

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra veterinárních disciplín



**Zhodnocení reprodukční výkonnosti vybraných plemen
skotu z dostupných údajů kontroly užitkovosti**

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Markéta Schreinerová

Vedoucí práce: Ing. Jiří Šichtař, Ph. D.

© 2013 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Zhodnocení reprodukční výkonnosti vybraných plemen skotu z dostupných údajů kontroly užitečnosti" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12.4.2013

Poděkování

Mé upřímné poděkování patří především Ing. Jiřímu Šichtařovi, Ph.D. za odborné rady, kladný a profesionální přístup a obětavou pomoc při vypracovávání mé diplomové práce. Dále mé poděkování patří mé rodině a mému nejbližšímu okolí za trpělivost a podporu při studiu.

Zhodnocení reprodukční výkonnosti vybraných plemen skotu z dostupných údajů kontroly užitkovosti

Evaluation of reproductive efficiency of chosen breeds of cows from available records of performance

Souhrn

Cílem práce je ověřit hypotézu, že dojená a kombinovaná plemena skotu dosahují rozdílné reprodukční výkonnosti, především s ohledem na výši denního nádoje a pořadí laktace.

Záznamy o mléčné užitkovosti a reprodukční výkonnosti dojnic byla získána ze tří podniků, kde byla chována následující plemena: holštýnské (H), red holštýnké (RH) a český strakatý skot (C). Pro hodnocení celkové mléčné užitkovosti byl použit následující počet zvířat: H - 197, RH - 187, C - 224. Reprodukční výkonnost byla posuzována u krav s nejvyšší denní dojivostí, u následujícího počtu zvířat: H - 32, RH - 26 a C - 33, pomocí těchto reprodukčních ukazatelů - mezidobí (MD), servis perioda (SP), inseminační interval (INT) a inseminační index (INDEX).

U průměrné mléčné užitkovosti (kg mléka) za laktaci byly potvrzeny meziplemenné rozdíly. Nejvyšší průměrná dojivost byla zjištěna u H ($9262,8 \pm 507$ kg), následovalo RH plemeno ($7768,3 \pm 481$ kg) a dojnice kombinovaného plemene C nadojily nejméně, tj. $6764,9 \pm 463$ kg (vše $P < 0,05$). Vysoká mléčná užitkovost plemene H se negativně projevila na obsahu tuku v mléce, kdy bylo za hodnocené laktace dosaženo $3,88 \pm 0,02$ % tuku. Podobných hodnot dosahovaly i dojnice plemene C ($3,96 \pm 0,02$ %). Při porovnání plemene RH ($4,14 \pm 0,02$ % tuku) vs. H a RH vs. C byly zjištěny průkazné rozdíly ($P < 0,05$). Obsah bílkovin se průkazně lišil ($P < 0,05$) mezi plemeny RH ($3,53 \pm 0,04$ %) a H ($3,31 \pm 0,04$ %) a H a C ($3,58 \pm 0,03$ %). Výsledný poměr obsahu tuku a bílkovin byl nejnižší u C ($1,12 \pm 0,006$), dále u H ($1,16 \pm 0,007$) a nejvyšší u RH ($1,19 \pm 0,007$).

Při hodnocení vlivu plemene na hodnoty indikátorů reprodukční výkonnosti plemenic bylo dosaženo závěru, že plemeno H dosahovalo průkazně vyšších hodnot SP ($141 \pm 7,1$ dnů) a INT ($96 \pm 4,1$ dnů), při porovnání s plemenem RH ($P < 0,05$). Plemenice kombinovaného plemene C dosahovaly průměrných hodnot ukazatelů úrovně reprodukce ve stádě, ovšem

délka MD byla u těchto dojnic o cca 18 dní kratší v porovnání s plemeny H a RH ($P > 0.05$). Přestože plemeno RH dosahovalo též poměrně vysoké dojivosti, mělo reprodukční parametry na lepší úrovni než plemeno H, kdy krávy plemene RH nejdříve manifestovaly poporodní říjí (INT $78,2 \pm 4,5$ dnů), na osemenění bylo použito nejméně inseminačních dávek (INDEX $1,7 \pm 0,1$) a k zabřeznutí došlo nejdříve po porodu (SP $104 \pm 7,8$). Ze statistického zhodnocení závislosti mezi denní dojivostí a reprodukčními ukazateli, byla obecně prokázána slabá závislost ($R < 0,5$) a je možno konstatovat, že u hodnocených dojnic neznamenal nejvyšší dojivost automatické zhoršování reprodukčních ukazatelů.

Klíčová slova: holštýnské plemeno, red holštýnské plemeno, český strakatý skot, mléčná užitkovost, reprodukční výkonnost

Summary

The aim of this thesis was to test the hypothesis that milked and combined breeds of cattle reach different reproductive performance, in particular with regard to the amount of daily milk yield and lactation.

Milk production and reproductive performance of dairy cows records were obtained from three companies, where following breeds was raised: Holstein (H), Red Holstein (RH) and Czech Fleckvieh cows (C). Following number of animals was used to evaluate the overall milk yield: H - 197, RH - 187, C - 224. Reproductive performance was reviewed in cows with the highest daily milk yield, in the following number of animals: H - 32, RH - 26 and C - 33, using these reproductive records - Calving Interval (CI), Calving to Conception Interval (CCI), Calving to First Service Interval (FSI) and Insemination Index (INDEX).

The average milk yield (kg of milk) per lactation confirmed differences between the breeds. The highest average milk yield was found in H breed (9262.8 ± 507 kg), followed by RH breed (7768.3 ± 481 kg) and cows of the dual-purpose C was the least productive, ie. 6764.9 ± 463 kg (all $P < 0.05$). High milk yield of breed H negatively affected the fat content of their milk, when there was reached $3.88 \pm 0.02\%$ of fat, during the rated lactation. Similar values was reached even by cows of breed C ($3.96 \pm 0.02\%$). There were found significant differences ($P < 0.05$) during comparison of breed RH ($4.14 \pm 0.02\%$ fat) versus H and RH versus C. The protein content was significantly different ($P < 0.05$) between breeds RH ($3.53 \pm 0.04\%$) and H ($3.31 \pm 0.04\%$) and H and C ($3.58 \pm 0.03\%$). The resulting ratio of fat and protein content was lowest in breed C (1.12 ± 0.006), followed by H breed (1.16 ± 0.007) and the highest was in RH breed (1.19 ± 0.007).

During the summary of the impact of breed on reproductive performance indicator values of breeding cows, it was concluded that the H breed reached significantly higher values of CCI (141 ± 7.1 days) and FSI (96 ± 4.1 days) when compared with the breed RH ($P < 0.05$). Breeding cows of the dual-purpose C reached average values of indicators of the level of reproduction in the herd, however the length of CI of these cows was about 18 days shorter compared with breeds of H and RH ($P > 0.05$). Although the breed RH reached relatively high milk yield as well, the reproductive parameters of RH breed was on better level than H breed, when RH breed cows first manifested postpartum oestrus (FSI 78.2 ± 4.5 days) there was used least insemination doses for insemination (INDEX 1.7 ± 0.1) and conception occurred soon after birth (CCI 104 ± 7.8). From statistical evaluation of the

relationship between daily milk yield and reproductive indicators was generally demonstrated poor dependence ($r < 0.5$) and therefore it can be concluded that the highest milk yield did not mean automatic deterioration of reproductive performance amongst jugged cows.

Keywords: Holstein breed, Red Holstein breed, Czech Fleckvieh cattle, milk production, reproductive performance

Obsah

1. Úvod	1
2. Cíl práce	2
3. Literární přehled	3
3. 1. Charakteristika plemen.....	3
3. 1. 1. Plemeno holštýnské	3
3. 1. 2. Český strakatý skot.....	8
3. 2. Plodnost skotu.....	12
3. 2. 1. Reprodukční ukazatelé.....	12
3. 2. 2. Poruchy plodnosti	18
3. 3. Mléčná užitkovost	22
3. 3. 1. Tvorba mléka.....	23
3. 3. 2. Tvorba mléčných složek	23
3. 3. 3. Mlezivo (Kolostrum)	23
3. 3. 4. Složení mléka	24
3. 3. 5. Faktory ovlivňující složení mléka	25
3. 3. 6. Mléčná užitkovost u holštýnského skotu	28
3. 3. 7. Mléčná užitkovost u červeného holštýnského skotu (Plemeno red holštýnské) ...	28
3. 3. 8. Mléčná užitkovost u českého strakatého skotu	29
3. 4. Vliv mléčné užitkovosti na reprodukci	30
4. Materiál a metody	31
4. 1. Charakteristika hodnocených chovů	31

4. 2. Hodnocené parametry	32
4. 3. Charakteristika použitých databází	32
4. 4. Statistické zhodnocení	33
5. Výsledky	34
5. 1. Mléčná užitkovost	34
5. 2. Reprodukční výkonnost.....	38
5. 3. Závislost mléčné užitkovosti a reprodukční výkonnosti	50
6. Diskuze	51
6. 1. Mléčná užitkovost	51
6. 1. 1. Dojivost	51
6. 1. 2. Obsah tuku a bílkovin	51
6. 1. 3. Poměr tuku a bílkovin.....	52
7. Závěr	56
8. Seznam použité literatury	58

1. Úvod

Chov skotu je nezastupitelným a velmi důležitým odvětvím v zemědělství. Mezi hlavní důvody patří produkce kvalitních výrobků a pozitivní vliv na utváření životního prostředí. Mléko a mléčné výrobky jsou díky svému složení důležité ve výživě lidí.

V současné době je trend snižovat početní stavy mléčného skotu a naproti tomu dávat důraz na zvyšování mléčné produkce. V roce 1990 bylo v kontrole užitkovosti evidováno 1 221 749 mléčných krav a v roce 2012 jich bylo pouze 352 972. Produkce mléka se od roku 1990 do roku 2012 víc jak zdvojnásobila. S rostoucí mléčnou produkcí se zhoršuje reprodukční výkonnost ve stádech. Reprodukce je jedním z nejdůležitějších faktorů, které ovlivňují mimo jiné ekonomiku chovů. Proto je snaha o zlepšení reprodukce v chovech mléčného skotu. K tomu je nutné sledovat zdravotní stav zvířat, zejména v období před a po porodu, dbát na správnou úroveň výživy, hygienu prostředí a znát reprodukční cyklus a biologickou hodnotu zvířat.

V České republice je pro mléčnou produkci nejvíce chováno plemeno holštýnské a jeho dvě formy, a to černostrakatý holštýn a červený holštýn, který je zastoupen v menší míře. Toto plemeno je charakteristické svou vysokou mléčnou produkcí, ale také výskytem metabolických a reprodukčních poruch, onemocnění končetin a dalších zdravotních problémů.

V současnosti je už méně chovaným plemenem český strakatý skot, což je plemeno kombinované. Toto plemeno je vhodné jak pro užitkovost mléčnou, tak i pro masnou. Ve srovnání s plemenem holštýn, má český strakatý skot nižší mléčnou užitkovost, ale na druhou stranu je odolnější, má klidnější temperament a většinou má větší dlouhověkost.

2. Cíl práce

Cílem práce je ověřit hypotézu, že dojená a kombinovaná plemena skotu dosahují rozdílné reprodukční výkonnosti, především s ohledem na výši denního nádoje a pořadí laktace.

3. Literární přehled

3. 1. Charakteristika plemen

3. 1. 1. Plemeno holštýnské

Historie vzniku plemene holštýn

Plemeno holštýnské patří mezi nížinná plemena. Je jedním z nejrozšířenějších mléčných plemen na světě, které se používá k zušlechťování místních plemen a též ke vzniku plemen nových (viz obr. 1). Jedná se o populaci s nejvyšší mléčnou užitkovostí. Vzniklo z populace černostrakatého skotu severozápadní Evropy, z oblasti Fríska, Šlesvicko - Holštýnska a Jutska. V 17. až 19. století se z místních plemen postupně vyvinulo černobílé plemeno. Šlechtění tohoto plemene vedlo až k řízené plemenářské činnosti, kdy od roku 1874 začaly vznikat plemenné knihy a dále byly zaváděny kontroly užitkovosti, hodnocení zevnějšku a postupně byly uplatňovány i kontroly dědičnosti (Motyčka, 2005).

Toto plemeno bylo intenzivně šlechtěno v Severní Americe na funkční mléčný užitkový typ s větším rámcem těla (Bouška, 2006). Šlechtění v Severní Americe bylo odlišné od šlechtění v jiných zemích. Zde byla poptávka zaměřena zejména na mléčnou produkci, jelikož spotřeba masa byla dostatečně zajištěna chovem masných plemen. Největší pozornost byla věnována černostrakatému holštýnsko - frískému skotu, kvůli vysoké mléčné produkci a v letech 1857 až 1961 bylo z Holandska do Severní Ameriky dovezeno 8 800 krav. holštýnsko - fríské knihy byly založeny roku 1884 v Kanadě a o rok později také v USA. O něco později se schválil název holštýnský skot (Motyčka, 2005).

Obrázek 1: Černostrakatá holštýnská kráva



<http://www.hovezimaso.cz/detail.php?plemeno=H>

Plemeno holštýnské v České republice

První informace o chovu černostrakatého skotu v České republice byly zaznamenány kolem roku 1830. Dalšímu rozšiřování chovu došlo po druhé světové válce v letech 1960 - 1970, kdy byly dovozy zejména z Holandska, Dánska a v menší míře i z Kanady. V roce 1980 bylo chováno více než 25 tisíc krav, což bylo asi 1,83 % stavu krav. V chovech černostrakatého skotu docházelo ke dvěma formám křížení. Střídavé křížení českého strakatého a černostrakatého plemene, kde byla cílem hybridní zvířata kombinovaného typu s převládající mléčnou užitkovostí. A dále křížení převodné, které mělo za cíl vytvoření domácí černostrakaté populace skotu. Černostrakaté plemeno se stalo oficiálně uznaným plemenem v ČR v roce 1983 (Motyčka, 2005).

Podle Svazu chovatelů holštýnského skotu v ČR (2012) je holštýnské plemeno v současné době zastoupeno z 57 % z celkového stavu dojených plemen. V roce 2012 bylo v kontrole užitkovosti zaznamenáno 204 347 krav holštýnského skotu včetně kříženek z převodného křížení a z toho 189 095 černostrakatých a pouze 15252 červených holštýnských krav.

Chov plemene holštýn ve světě

Díky velké oblibě plemene holštýn, se jeho chov rozšířil do mnoha zemí. Mezi nejvýznamnější státy patří USA, Nový Zéland, Kanada a z Evropy hlavně Německo, Holandsko, Francie, Dánsko, Anglie, Itálie (Motyčka, 2005). Toto plemeno má vynikající aklimatizační schopnosti, a proto může být exploatováno ve všech zeměpisných šířkách bez narušení produkce a reprodukce. Největší populace holštýnského plemene se mimo Evropu chovají též v Argentině, Mexiku, v Austrálii a v Jižní Americe (Bouška et al., 2006).

USA

V roce 2003 bylo v USA chováno 9 milionů dojených krav a z toho tvořil holštýnský skot 95%. Kvůli klimatickým podmínkám je chov soustředěn do několika oblastí. Patří sem Kalifornie, Wisconsin, New York, Pensylvánie, Minnesota. Chov holštýnského skotu zajišťuje Holštýnská asociace USA (HA USA), která se zabývá registrací zvířat v PK, evidencí členů, lineárním popisem a hodnocením zevnějšku, evidováním krevních typů a DNA genotypů a evidováním genetických vad (Motyčka et al., 2005).

Chovný cíl plemene holštýn

Chovným cílem holštýnského plemene je zejména vysoká mléčná užitkovost, plodnost, zdraví a funkční utváření zevnějšku. Prvotelky by měly dosahovat mléčné užitkovosti průměrně 7 500 - 7 800 kg mléka a dospělé krávy pak 8 500 - 8 700 kg mléka, kde by se bílkoviny měly pohybovat kolem 3,3 %. Dalšími cíly jsou pravidelné zabřezávání s MD do 400 dní, produkce životaschopných telat a odolnost proti mastitidám a dalším onemocněním. Živá hmotnost by u dospělých krav měla být 650 - 680 kg a zvířata by se měla telit ve 23 - 25 měsících při dosažení živé hmotnosti 750 kg (Motyčka, 2005). Požadované a též typické zbarvení holštýnského skotu je černostrakaté, bílá barva může i mnohdy převažovat (viz obr. 2) Pro recesivní formu plemene holštýn je typické zbarvení červenostrakaté, toto plemeno je označováno jako plemeno red holštýnské (Bouška et al., 2006). Plemeno red holštýnské (červené holštýnské) (viz obr. 3) je v posledních deseti letech využíváno pro zušlechťování strakatých kombinovaných plemen a též červenostrakatých a hnědých plemen (Motyčka, 2005).

Obrázek 2: Černostrakatá holštýnská kráva s převažující bílou barvou



<http://www.hovezimaso.cz/detail.php?plemeno=H>

Obrázek 3: Červený holštýnský býk



<http://www.hovezimaso.cz/detail.php?plemeno=R>

Podle Boušky et al. (2006) jsou chovné cíle uvedené v tabulce 1. Chovný cíl podle Svazu chovatelů holštýnského skotu ČR (2012) je uveden v tabulce 2.

Tabulka 1: Chovný cíl holštýnského plemene za rok 2006. Převzato z: Bouška et al. (2006)

Ukazatel	Dospělá dojnice
Dojivost za normovanou laktaci	8500 - 8700 kg
Obsah mléčných bílkovin	Minimálně 3,3%
Produkční dlouhověkost	3,5 laktace
Věk při prvním otelení	Do 26 měsíců
Mezidobí	Do 400 dnů
Výška v kříži	149 - 153 cm
Živá hmotnost	650 - 680 kg

Tabulka 2: Chovný cíl holštýnského plemene za rok 2012. Převzato z: Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR (2012)

Ukazatel	Prvotelky	Dospělé krávy
Dojivost v normované laktaci	8000 - 8500 kg	9000 - 10000 kg
Obsah bílkovin	3,3% a více	3,3% a více
Průměrný počet ukončených laktací	3,5	
Celoživotní užitkovost	33000	
Věk při otelení	23 - 27 měsíců	
Mezidobí	Do 400 dnů	
Výška v kříži	141 - 145 cm	149 - 153 cm
Živá hmotnost	560 - 580 kg	650 - 680 kg

3. 1. 2. Český strakatý skot

Historie vzniku plemene český strakatý skot

Strakatý skot, neboli flekvieh, patří mezi plemena skotu pocházejících z horských strakatých plemen ze Švýcarska (Bouška et al., 2006). Ve Švýcarsku vznikl původní simentálský a bernský skot. Díky vývozu těchto plemen do sousedních zemí vznikl například v Německu německý strakatý skot, ve Francii montbéliardský skot, abondanský a východofrancouzský strakatý skot. V dalších zemích rakouský strakatý skot, český strakatý skot, slovenský strakatý skot, maďarský strakatý skot, strakatý skot v Itálii, Jugoslávii, Rumunsku, Bulharsku, Rusku a na Ukrajině. V 19. století bylo simentálské plemeno využíváno jako plemeno s trojstrannou užitkovostí, masnou, mléčnou a tažnou (Kučera et Král, 2004).

Český strakatý skot v České republice

Prvním plemenem chovaným na území České republiky byly české červinky (viz obr. 4), které byly po roce 1840 kříženy s dováženým skotem švýckým, montafonským, algavským, bernským, simentálským, pincgavským a mariahoferským. Začaly se objevovat kříženci s různým podílem jednotlivých plemen a také s různým zbarvením, takto vznikly např. opočenské mourky, české mandlice, horské straky, jihočeské žlutky, štádlerský ráz, mostecký ráz apod. Velmi podstatný vliv měl skot bernský, který byl dovezen na začátku druhé poloviny 19. století do Napajedel. Koncem 19. století byl import omezen pouze na býky bernské a simentálské a čechách docházelo k vytváření skupin skotu simentálsko - českého a bernsko - českého. Ve třicátých letech došlo k postupné unifikaci plemen a rázů skotu na celém území, a to pod názvem červenostrakatý skot (Kučera et Král, 2004).

Obrázek 4: Česká červinka



<http://www.cestr.cz/cc.html>

Po druhé světové válce ze z trojstranné užitkovosti (mléko - maso - tah) přešlo na dvojstranou užitkovost (mléko - maso). V roce 1967 dostalo plemeno současný název české strakaté plemeno. Pro zvýšení mléčné užitkovosti, konstituční pevnosti, funkčních a tvarových vlastností vemene, utváření končetin a pastevní schopnosti, bylo používáno ayrshirské plemeno. Křížení s tímto plemenem bylo zastaveno kvůli zhoršování masné užitkovosti a zmenšování tělesného rámce. Proto se od roku 1971 provádělo zušlechťovací křížení s červenou formou holštýnského plemene, díky kterému došlo ke zvýšení mléčné užitkovosti, ale výraznému zhoršení jatečné hodnoty, dlouhověkosti, konstituce a utváření končetin. Organizací pro český strakatý skot, je Svaz chovatelů českého strakatého skotu, která vede plemennou knihu tohoto plemene (Kučera et Král, 2004).

Strakatý skot ve světě

Strakatý skot je rozšířen po celém světě s celkovým stavem 41 mil. zvířat. V jednotlivých zemích je označován různými názvy jako například simmental, fleckvieh, tachee rouge, montbeliarde atd. Toto plemeno se osvědčilo jak pro zlepšování růstových schopností a mléčnosti u masných plemen, tak pro mléčná plemena, kde zlepšuje osvalení a kvalitu masa (Kučera et Král, 2004).

Chovný cíl plemene český strakatý skot

Podle Svazu chovatelů českého strakatého skotu je chovný cíl zaměřen na vysokou produkci kvalitního mléka a masa. Požadavek na mléčnou produkci je v rozmezí 6000 až 7500 kg mléka za laktaci, obsah bílkovin nad 3,5 %. Průměrný denní přírůstek by měl být nad 1300 g a jatečná výtěžnost nad 58 %. Je požadován střední až větší tělesný rámec, dobré osvalení a harmonický zevnějšek (viz obr. 5). Vemeno má být dostatečně velké, široké, pevně zavěšené, se struky vhodnými ke strojnímu dojení (Bouška et al., 2006). Přehled chovných cílů podle Svazu chovatelů českého strakatého skotu (2012) je uveden v tabulce 3.

Obrázek 5: České strakatý skot



<http://www.hovezimaso.cz/detail.php?plemeno=C>

Tabulka 3: Základní parametry chovného cíle českého strakatého skotu. Převzato z: Svazu chovatelů českého strakatého skotu (2012)

Mléčná užitkovost	
Prvotelky	5500 - 6200 kg
Dospělé krávy	6000 - 7500 kg
Obsah bílkovin v mléce nejméně	3,5%
Poměr obsahu bílkovin a tuku v mléce	1:1,15 - 1,20
Produkční využití dojnic	4 - 5 laktací
Masná užitkovost	
Denní přírůstek ve výkrmu býků	1300 g a vyšší
Jatečná výtěžnost žirných býků	57 - 59%
Ranost	
Věk při prvním zapuštění	16 - 19 měsíců
Věk při prvním otelení	26 - 29 měsíců
Plodnost	
Servis perioda	Do 100 dní
Inseminační index	Do 1,8
Březost po první inseminaci - jalovice	60 - 70%
Březost po první inseminaci - krávy	50 - 60%
Mezidobí	380 - 390 dní

3. 2. Plodnost skotu

Plodnost je základní biologická a užitková vlastnost skotu. Realizuje se produkcí pohlavních buněk a oplozením vajíčka v odpovídajícím prostředí pro nového jedince, dále porodem telete (Louda et al., 2008). Optimální je narození jednoho zdravého telete od každé krávy za jeden rok. Význam plodnosti není jen v hodnotě narozeného telete, ale i ve stimulaci následné laktace (Říha et al., 2000). Vysoká a pravidelná plodnost je jednou ze základních podmínek ekonomicky úspěšného chovu dojnic (Royal et al., 2002).

Dobrá úroveň reprodukce je výsledkem pečlivého managementu, kdy je potřeba brát v potaz mnoho příčin, které mohou způsobovat poruchy reprodukce. Pro zdraví stáda a odpovídající reprodukci je potřeba pravidelného sledování stáda. To znamená například sledování mléčné užitkovosti, zejména pak obsahu tuku a bílkovin v mléce, průběhu laktační křivky, počtu somatických buněk v mléce, hodnocení úrovně kondice a dále také sledování hodnot reprodukčních ukazatelů (Říha et al., 2000).

3. 2. 1. Reprodukční ukazatelé

Reprodukční ukazatelé mají významnou roli ve zjištění možných zdravotních problémů a poruch reprodukce. Díky nim je možné předcházet zdravotním problémům a ušetřit tak na nákladech za veterinární pomoc. Každý chovatel by si měl přesně stanovit hodnoty jednotlivých ukazatelů s ohledem na biologickou hodnotu zvířat (Bouška et al., 2006).

Chovatelé v České republice využívají při řízení chovu skotu těchto reprodukčních ukazatelů (Bouška et al., 2006):

Věk jalovic při prvním zapuštění

Tento parametr udává počet dní od narození do první inseminace jalovic. Je závislý na několika parametrech, například zdraví, úrovni výživy. Pro odpovídající reprodukci je podstatné včasné zapuštění jalovic, které je závislé na chovatelské dospělosti, která je odlišná podle ranosti plemen v rozmezí 14 až 20 měsíců věku a též hmotnosti jalovic (Doležel et al., 1997). Do reprodukce by měly být jalovice zařazeny při dosažení 50 až 60 % dospělé tělesné

hmotnosti, což je přibližně mezi 14. a 16. měsícem věku (Wattiaux et al., 2004). Podle Kuhna et al. (2006) je nejvhodnější doba zapuštění v 15 až 16 měsících věku.

Pro plemeno holštýnské v ČR je uváděna nejvhodnější doba k zapuštění ve věku 14 až 15 měsíců při hmotnosti kolem 410 kg (Bouška et al., 2006). A pro český strakatý skot 16 až 18 měsíců při hmotnosti 420 - 450 kg (Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 2012).

Věk jalovic při první březosti a při prvním porodu

Souvisí s věkem při prvním zapuštění a dále i s reprodukční zdatností konkrétního zvířete a celého stáda. Za optimální situace by se věk při prvním zabřeznutí měl lišit od vytyčeného chovného cíle pro věk při první zapuštění o 11 dní.

Procento zabřezávání po první inseminaci

Vypočítá se ze vztahu, který udává počet březích krav po 1. inseminaci děleno počet prvních inseminací krát sto. Optimálně by se měl pohybovat nad 60 %, při hodnotě menší než 50 % signalizuje vážné problémy. U jalovic bývá procento březosti po první inseminaci asi o 10 % vyšší než u dojnic.

Procento zabřezávání po druhé inseminaci

Jeho výpočet je obdobný, pouze se pracuje s hodnotami z druhé inseminace. Slouží k porovnání s předchozím údajem.

Procento březích po všech inseminacích (celková březost)

Vyjadřuje se vztahem počet březích plemenic po všech inseminacích děleno počtem všech inseminovaných zvířat krát sto. Hodnota by měla být nejlíže 80 %.

Interinseminační interval

Vyjadřuje počet dnů mezi dvěma po sobě jdoucími inseminacemi u jednotlivých zvířat nebo v celém stádě. Průměrná hodnota pro celé stádo je 30 dní. Vhodné je ale spíš rozřídění hodnot do jednotlivých tříd. Nejlépe do třídy do 17 dnů, 18 - 24 dnů, 25 - 35 dnů a nad 36 dnů.

Postservisní interval (od první inseminace do zabřeznutí)

Spolu s intervalem dává dohromady servis periodu. Je pomocným ukazatelem pro analýzu nevyhovujících hodnot servis periody.

Test nepřeběhnutých (non - return test)

Vyjadřuje procento plemenic, které během stanovené doby (30 - 60 - 90 dnů) zůstaly březí. Používá se například pro porovnání výsledků zabřezávání po jednotlivých býcích.

Čistá natalita

Vyjadřuje počet telat nebo otelených krav bez porodů jalovic na sto krav za jeden rok. Cílem je počet 75 - 80 telat.

Hrubá natalita

Vyjadřuje počet všech telat na sto krav za rok. Cílem je alespoň 110 telat.

Inseminační interval (poporodní interval)

Je časové období (ve dnech) od otelení do 1. inseminace po porodu. Cílem je inseminovat 95% krav po otelení. Aby se tato vysoká míra zabřezávání uskutečnila, je doporučováno provádět 1. inseminaci nejdříve 45 dní po otelení (Jílek et al., 2002). Důvodem proč neinseminovat dříve než v 45 dnech po otelení je zajištění dostatečného průběhu involuce pohlavních orgánů po porodu, obnovení plnohodnotných ovariálních cyklů a zajištění dostatečného projevu říje (Burdych et Všetečka, 2004).

Podle Boušky et al. (2006) je uvedena hodnota inseminačního intervalu 50 - 60 dní a jeho délka je ovlivněna také výživou dojníc.

Burdych et al. (1995) uvádějí hodnocení intervalu takto:

- do 60 dnů je příliš nízký
- 61 - 75 dnů výborný
- 76 - 80 dnů vyhovující
- 80 - 90 dnů nevyhovující
- nad 90 dnů špatný

Pokud není dosahováno požadovaných hodnot inseminačního intervalu, je potřeba hledat příčiny. Mezi potenciální rizikové faktory, které prodlužují délku inseminačního intervalu, patří například:

- neúčinná detekce říje (Kyle et al, 1992; Senger, 1994);
- příliš dlouhý stanovený minimální interval, špatná identifikace krav, nedostatečná reprodukční evidence atd. (Brand et al, 1997);
- inaktivní ovária způsobená hlubokou negativní energetickou bilancí, zejména u prvotek s vysokou mléčnou produkcí (Huszenicza et al., 1987; 1988);
- abnormality reprodukčního ústrojí, jako jsou pyometra a metritidy, způsobené dystocií a zadržením lůžka (Bonnet et al, 1993);
- ovariální dysfunkce jako folikulární a luteální ovariální cysty (Laporte et al., 1994).

Servis perioda

Je jedním z ekonomicky nejvýznamnějších ukazatelů (Burdych et Všeťečka, 2004). Udává dobu od porodu do zabřeznutí, respektive úspěšné inseminace. Jsou zde zahrnuty pouze plemenice, které zabřezly, z toho důvodu je potřeba aby zabřezlo nejméně 80 % všech inseminovaných plemenic (Bouška et al., 2006). Ideální hodnota je podle Burdycha et Všeťečky (2004) 85 dní, ale u vysokoužitkových zvířat může být i delší. Pro český strakatý skot je uváděna délka do 100 dní (Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 2012). Všeobecné příčiny prodloužení servis periody jsou například:

- opožděná první inseminace;
- náhodné vykonávání opakovaných inseminací bez veterinárního vyšetření, případně léčení;
- dlouhotrvající léčení poruch plodnosti;
- všeobecné chyby při organizaci reprodukce (Bush, 1998).

Servis perioda je užitečný ukazatel reprodukce, pokud je pravidelně sledován inseminační interval, protože má pravděpodobně největší vliv na délku servis periody (Noakes, 1996).

Inseminační index

Vyjadřuje počet inseminací nutných k zabřeznutí jedné plemence. Čistý inseminační index pak počítá pouze s plemenicemi, které zabřezly. Podle něj lze dobře určit schopnost plemenic zabřeznout. Čistý inseminační index by neměl přesáhnout hodnotu 2 u krav, u jalovic je hodnota vždy nižší (Bouška et al., 2006). Při velmi dobré plodnosti se hodnota pohybuje pod 1,5. Pokud jsou do výpočtu zahrnuty všechny plemence, bez ohledu na úspěšnost zabřeznutí, jedná se o hrubý inseminační index. Hrubý inseminační index by měl dosahovat hodnoty 1,8 (Bush, 1988). Pro český strakatý skot je uváděna hodnota do 1,8 (Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 2012).

Noakes (1996) nazývá ukazatel, který je v Čechách označován jako hrubý inseminační index, Overall pregnancy rate (celková míra zabřezávání) a definuje ho jako počet inseminací u definované skupiny krav či jalovic za určité časové období na zabřezlou plemenci, kdy je zjišťování prováděno nejméně 42 dnů po inseminaci. Hodnota je vyjádřena procentem celkového počtu všech inseminací a měla by být zahrnuta i brakovaná zvířata.

Procento zabřezávání je ovlivněno zejména:

- správným načasováním inseminace, které souvisí s detekcí říje;
- správným provedením inseminace, skladováním semene a manipulací s ním;
- dobrým výživným stavem krav a jalovic v době zapouštění;
- kompletní involucí dělohy bez infekce - to má vliv zejména na zabřezávání po první inseminaci.

Noakes (1996) uvádí, že procento zabřezávání po první inseminaci a celková míra zabřezávání jsou velmi užitečné ukazatele fertility. Druhý ukazatel je používán k vyjádření reprodukční výkonnosti stáda. Procento zabřezávání po první inseminaci je obvykle o něco vyšší než procento zabřezávání po všech inseminacích, protože zabřezávání po všech inseminacích zahrnuje i problematické krávy, kterou jsou sterilní a byly několikrát inseminovány. Jako střední hodnoty pro procento zabřezávání jsou považovány 60 a 58 %.

Mezidobí

Vyjadřuje časový úsek mezi dvěma porody jedné plemence. Stanovuje se pro plemence, které se telily nejméně dvakrát. Zvířata, která potratila se nezapočítávají. Pro správnou vypovídající hodnotu tohoto ukazatele je nutné otelení alespoň 75 % všech inseminovaných krav. Optimální je délka mezidobí do 400 dnů (Bouška et al., 2006).

Podle Burdycha et Všetečky (2004) se mezidobí vypočítá jako aritmetický průměr délky mezi dvěma porody všech krav. V chovech s průměrnou užitkovostí se hodnotí takto: velmi dobré mezidobí je do 365 dnů, dobré 366 - 380 dnů, méně vyhovující 381 - 400 dnů a nevyhovující nad 400 dnů. Pro plemeno holštýnské je uvedena délka mezidobí do 400 dnů (Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR). A pro plemeno český strakatý skot je uvedena délka mezidobí 380 - 390 dnů (Svaz chovatelů českého strakatého skotu). Obecné hodnoty úrovně reprodukce jsou uvedeny v tabulce 4 (Říha, 2004).

Tabulka 4: Hodnocení úrovně reprodukce. Převzato z: Říha (2004)

Ukazatel	Plodnost (úroveň reprodukce)			
	výborná	dobrá	průměrná	špatná
Zabřezávání po 1. inseminaci %	nad 60	50 - 60	40 - 50	Do 40
Zabřezávání po všech inseminacích %	nad 60	do 60	do 50	do 40
Interval (dnů)	do 57	58 - 66	66 - 76	nad 77
Servis perioda (dnů)	do 80	81 - 90	91 - 110	nad 110
Inseminační index	do 1,2	1,3 - 1,6	1,7 - 2,0	nad 2
Mezidobí	do 365	366 - 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

3. 2. 2. Poruchy plodnosti

Patří sem patologické stavy, které narušují či zcela znemožňují pohlavní aktivitu a zabřeznutí. Za posledních třicet let se frekvence poruch reprodukce stále zvyšuje, tento problém se týká zejména vysokoužitkových plemen u kterých je kladen důraz na vysokou mléčnou užitkovost. Poruchy reprodukce mají souvislost s mnoha důležitými parametry, které ovlivňují zejména ekonomickou stránku chovů. Jedná se především o prodlužování intervalu mezi nástupy laktace, tedy celkovým snížením užitkovosti, vyřazování vysokoužitkových zvířat z důvodu zhoršené reprodukce a náklady na jejich terapii. Poruchy plodnosti mohou být vrozené nebo získané během postnatálního života (Doležel, 2003).

Vrozené

Jsou to anomálie, které vznikají v průběhu prenatalního vývoje a mohou být dědičné a nedědičné. Způsobují často acyklii či úplnou sterilitu zvířat. Patří sem například aplazie nebo hypoplazie ovárií, anomálie vývodných pohlavních cest, hermafroditismus a freemartinismus. Zvířata s těmito anomáliemi se většinou neléčí a jsou poražena.

Získané

Jedná se především o zánětlivé změny na pohlavních orgánech a poruchy pohlavních funkcí. Nejčastějšími zánětlivými onemocněními jsou abnormální výtok z pochvy, pyometra a vaginitida. Příčinou těchto onemocnění je hlavně špatná úroveň hygieny v období poporodním a při inseminaci. Mezi poruchy pohlavních funkcí patří například atrofie (zmenšení) vaječnicků, perzistující žluté tělísko, plemenice bez příznaků říje, cyklující plemenice - subestrus, necyklující plemenice - skutečný anestrus, ovariální cysty, embryonální mortalita, přeběhlé plemenice, abort, nedostatečná funkce žlutého tělíska atd. (Říha et al., 2000).

Další faktory ovlivňující plodnost

Za kritické období pro vznik poruch plodnosti lze považovat období přípravy na porod, období porodu a puerperia a období vrcholu laktace, neboli období peripartální (přechodné, tranzitní). V této době dochází v organizmu krávy k významným hormonálním,

metabolickým i morfologickým změnám a současně s tím dochází k častým chybám výživy zvířat, které vedou k metabolickým poruchám a ty ovlivňují plodnost (Illek, 2006).

Vliv výživy

Výživa v tomto období by měla zajistit maximální příjem sušiny a energie, snížit mobilizaci mastných kyselin z tukové tkáně a zabránit nadměrnému odčerpávání jaterního glykogenu. Krmná dávka dojnic by tři týdny před otelením měla být podobná jako po otelení a měla by svým složením, strukturou, obsahem živin a chutností zabezpečit nejen nutriční požadavky dojnice, ale i rostoucího plodu. Do krmné dávky by mělo být zařazeno větší množství krmiva z kukuřice a jaderná krmiva s lehce dostupnými sacharidy, které zabezpečují návyk mikrobiální populace na následné laktační diety, je podporován vývin bachorových papil, zvětšuje se absorpční kapacita bachorového epitelu. Dále stoupá tvorba bachorového propionátu, zvyšuje se produkce jaterní glukózy, minimalizuje se čerpání jaterního glykogenu a stimuluje se sekrece inzulínu, což znamená snížení mobilizace tukové tkáně a výskyt ketóz (Bouška et al., 2006).

Požadavky na dusíkaté látky v dietě se liší. Podle Boušky et al. (2006) je vhodné množství dusíkatých látek v dietě před otelením zvyšovat, mimo jiné z důvodu snížení rizika zadržení placenty a výskytu ketózy. Dále uvádí, že dusíkaté látky mají příznivý vliv na žlázy s vnitřní sekrecí, snížení výskytu metabolických poruch, na zvýšení příjmu sušiny po otelení a zvýšení mléčné užitkovosti.

Illek (2005) uvádí, že nevyvážený obsah dusíkatých látek v dietě, jak nedostatek tak především nadbytek, může mít vliv na embryonální mortalitu. Vysvětluje, že snaha docílit vysokou mléčnou produkci v první fázi laktace vede ke zvýšenému zkrmování bílkovinných krmiv. Tyto dusíkaté látky v nadbytku nemusí být organismem využity a tak se zvyšuje koncentrace močoviny a amoniaku. Koncentrace těchto metabolitů se zvyšuje i v prostředí dělohy, která pak nepříznivě ovlivňuje vývoj embrya a dále může způsobovat i jeho odumírání, zejména kvůli působení prostaglandinu F2 alfa, který má luteolytický účinek.

K hlavním cílům správné výživy patří minimalizovat pokles příjmu krmiva s blížícím se porodem, zajistit dostatečný příjem sušiny, zajistit optimálního množství dusíkatých látek v dietě a v neposlední řadě správně postupovat při sestavování skupin a přesunech krav v období přípravy na porod, kdy je potřeba zamezit stresu. Stresované krávy mají totiž

tendenci snižovat příjem krmiva a tím u nich vznikají další odvíjející se komplikace, jako jsou například metabolické poruchy (Grummer et al., 2007).

Metabolické poruchy

V období přípravy na porod se z metabolických poruch nejčastěji vyskytuje syndrom ztučnění krav a steatóza jater, dále karence selenu, mědi, vitamínu E, beta karotenu a někdy i fosforu. V období porodu je to dystokie, retence placenty, porodní paréza, subklinická hypokalcémie, steatóza jater, přetrvávající karence stopových prvků a vitamínů. V období rozdojování a vysoké laktace se jedná zejména o lipomobilizační syndrom, zvyšuje se stupeň steatózy jater a vzniká ketóza. Se změnami krmné dávky vznikají indigesce, především acidóza bachorového obsahu. U krav dochází ke zhoršování jejich kondice, nedostatečné žravosti, pomalu se zvyšuje jejich užitkovost, mění se skladba mléka, zvyšuje se nemocnost paznehtů, často přetrvává karence aminokyselin, stopových prvků a vitamínů, relativně často vzniká hypofunkce štítné žlázy. Výše uvedené poruchy se přímo či nepřímo podílí na vzniku poruch plodnosti. Jedním z nejvýznamnějších faktorů, který ovlivňuje plodnost, je negativní energetická bilance (NEB) (Illek, 2005).

Negativní energetická bilance (NEB)

Pojem negativní energetická bilance znamená, že výdej energie krávy je vyšší než její příjem. Vysokobřezí kráva omezuje výrazně příjem krmné dávky a přitom se zvyšuje potřeba energie pro plod, plodové obaly, dělohu a pro vznik kolostra. Nejčastěji k NEB dochází po otelení, kdy dojnice nemá dostatečný příjem koncentrovaného krmiva, ze kterého potřebuje získat energii na produkci mléka (Jílek et al., 2008). U některých krav však může nastat ještě před otelením (Grummer et al., 2007). Délka NEB záleží na kondici krav před porodem, na schopnosti krávy zvyšovat příjem sušiny krmné dávky v poporodním období a na výši produkce kolostra a mléka. Důsledky NEB jsou hubnutí zvířat a lipomobilizace a následná kumulace triacylglycerolů v játrech. V důsledku lipomobilizace dochází ke zvýšení koncentrace NEMK a ketolátek v krevní plazmě, vzniká metabolická acidóza a imunosuprese. Dále dochází ke zpomalení involuce dělohy, v endometriu výrazně klesá koncentrace glykogenu, omezuje se tvorba gonadotropních hormonů, především LH (Illek, 2005). Nedostatek energie má za následek zpoždění obnovení plnohodnotné funkce ovarií a luteální aktivity (Patton et al., 2007). NEB dále ovlivňuje koncentraci progesteronu, který je nezbytný pro fertilitu krav. Krávy s výraznou NEB v prvních dnech po porodu mají velmi nízkou

koncentraci progesteronu v krvi po velmi dlouhou dobu, někdy až do třetího a ž čtvrtého estrálního cyklu (Illek, 2005).

Pro správné řízení stáda dojnic je nutné určit příčiny NEB a zajistit dostatečnou prevenci. Vzhledem k tomu, že je obtížné měření přímo hodnot NEB, používá se pomocný ukazatel, kterým je BCS (Body Condition Scoring) (Veerkamp et Brotherstone, 1997; Berry et al., 2002; 2007).

Stupeň tělesné kondice bývá hodnocen pomocí pětibodové stupnice s rozlišením na 0,5 až 0,25 bodu. Předmětem bodování je posuzování síly vrstvy podkožního tuku v oblastech záďě, kořene ocasu a beder.

Tělesná kondice při zaprahnutí krav by měla být 3 až 3,5 bodu a stejně tak i při otelení. U krav s BCS pod 3 body či nad 4 body se často zvyšuje výskyt metabolických a reprodukčních problémů. Míru ztráty tělesné kondice po otelení lze ovlivnit následujícími parametry: tělesnou kondicí při otelení, příjmem krmiva, četností dojení, správným managementem v době stání na sucho a v přípravném (tranzitním) období, zvládnutí okoloporodního období a selekcí (Vacek et Stádník, 2006). Toto hodnocení je velmi subjektivní a časově i provozně náročné, zejména z hlediska pravidelnosti sledování (Stádník et Vacek, 2007).

Proto je snaha nalézt a využít jiné indikátory NEB. Jednou z možností je hodnocení poměru obsahu tuku a bílkovin v mléce. Tento princip je založen na faktu, že u krav, které mají nadměrnou tělesnou kondici (BCS), dochází k většímu odbourávání tělesného tuku v játrech, tím se jednak tvoří nadměrné množství ketolátek a také roste poměr obsahu tuku a bílkovin v mléce (Illek et al., 2007; Abramson, 2008).

Za fyziologickou výslednou hodnotu poměru obsahu tuku a bílkovin je považována hodnota 1,1 - 1,2 a hodnoty nad 1,4 již signalizují výskyt ketózy (Van Saun, 2004; Čejna et Chládek, 2006).

Obsah bílkovin a tuku v mléce lze zjistit v rámci kontroly mléčné užitkovosti, která se vykonává cca každý měsíc dostupné z <<http://www.cmsch.cz/kontrola-uzitkovosti/>>.

3. 3. Mléčná užitkovost

Produkce mléka je velmi důležitou užitkovou vlastností, která následuje po otelení s nástupem laktace důsledkem hormonálních změn (Urban et al., 1997).

Laktace je proces tvorby, sekrece, hromadění a vylučování (ejekce) mléka. Je to složitý fyziologický proces, na jehož řízení se podílí nervový a edokrinní systém. Zahrnuje následující děje:

- proces syntézy mléka v sekrečních buňkách alveolů parenchymu mléčné žlázy
- postup mléka z cytoplazmy sekrečních buněk do alveolu
- aktivní vypuzování mléka z dutiny alveolu do vývodného systému mléčné žlázy

Laktační období začíná u dojnice jejím prvním otelením a trvá zpravidla 300 až 310 dnů, kdy 305 dnů je tzv. normovaná laktace. Vlivem opětovné březosti a po zásahu člověka ustává a nastupuje období stání na sucho, které by mělo trvat optimálně 50 - 60 dnů. Poté následuje další porod (Hofírek et al., 2009).

Sledovanou produkci mléka lze znázornit graficky pomocí tzv. laktačních křivek, které jsou sledovány pomocí počítačových programů, kdy je možno sledovat vývoj užitkovosti u jednotlivých dojnic každý den. Toto sledování je důležité nejen pro zaznamenání denní dojivosti krav, ale slouží i jako indikátor zdravotního stavu dojnic, kdy náhlý pokles užitkovosti může znamenat nějaký zdravotní problém (Pechová et al., 2004).

Laktace má tyto fáze: vzestupnou, která trvá cca 30 - 60 dní, dosažení vrcholu (nejvyšší denní dojivost) a fázi sestupnou, kdy denní dojivost postupně klesá.

K hodnocení laktace je používán index perzistence laktace (P2:1), který vyjadřuje poměr dojivosti za druhých 100 dnů laktace ku prvním sto dnům v procentech. Pokud je výsledný poměr 80 - 89,9 % je považován za velmi dobrý, pokud je 70 - 79,9 % je dobrý a pokud je menší než 60 %, je nevyhovující.

Pro srovnání laktací s různým zastoupením % tuku se provádí přepočítání na obsah tuku 4 % (FCM) (Frelich et al., 2001).

3. 3. 1. Tvorba mléka

Tvorba mléka je závislá na zásobování mléčné žlázy krví. Jeho tvorba probíhá v sekrečních buňkách alveolů a tubulů díky přeměně organických látek, které jsou přiváděny krví. Důležité jsou fermentační procesy v bachoru, při kterých vznikají některé specifické prekurzory mléka. Tyto prekurzory se tvoří z výživných látek, které postupují z trávicího ústrojí do jater a z nich se krví dostávají do mléčné žlázy a v ní se přeměňují ve složky mléka. V mléčné žláze jsou syntetizovány specifické látky, které nejsou v krvi. Je to například kasein, laktóza atd. (Hofírek et al., 2009).

3. 3. 2. Tvorba mléčných složek

Bílkoviny v mléce tvoří ze 40 % aminokyseliny a z 60 % globuliny a další dusíkaté látky. Pro jejich syntézu je důležitá stálost těchto látek v krvi. Proto se při nedostatečné výživě snižuje hladina bílkovin v krvi a následně i v mléce. Tvorba mléčných bílkovin se uskutečňuje z prekurzorů, kterými jsou volné aminokyseliny z krve a také plazmatické bílkoviny, které jsou v mléčné žláze rozloženy a ze kterých se syntetizuje mléčná bílkovina. Aminokyseliny a imunitní složky přicházejí do mléčné žlázy prostřednictvím krve.

Laktóza (mléčný cukr) je tvořena z krevní glukózy, která vzniká většinou v játrech glukogenezí z kyseliny propionové nebo octové. V mléčné žláze je syntetizována galaktóza díky aktivní činnosti sekrečního epitelu. Krevní glukóze se uplatňuje na tvorbě laktózy asi z 80 %.

Tvorba mléčného tuku je ze 75 % uskutečňována činností epitelu mléčné žlázy. Hlavními prekurzory jsou kyselina octová, kyselina propionová a kyselina másečná. Jsou vytvářeny fermentačními procesy v předžaludku, resorbují se do jater a odtud se dostávají krví do mléčné žlázy. Dalším zdrojem mléčného tuku je tuk z krmiva a tuk rezervní. (Hofírek et al., 2009).

3. 3. 3. Mlezivo (Kolostrum)

Je prvním sekretem, který mléčná žláza produkuje bezprostředně po porodu, někdy i zcela krátce před nebo i po něm. Oproti mléku je hustší, má nažloutlou barvu, charakteristickou vůni a hořkosladkou chuť. Vysoký obsah hořčičku způsobuje jeho projímavý účinek, čímž pomáhá odstranit střevní smolku narozeného telete. Považuje se za velmi důležité z důvodu obsahu potřebných vitamínů a bílkovin, které jsou zdrojem protilátek (Hofírek et al., 2009).

Nejdůležitějšími proteiny jsou imunoglobuliny, které tvoří až 70 % mleziva a jejich význam je nezastupitelný. Po porodu zajišťují u telat přirozeně získanou pasivní imunitu. Důležité je včasné napojení telete po narození, z důvodu propustnosti střeva mláděte pro imunoglobuliny. Propustnost střeva postupně snižuje. Rozdíly ve složení mleziva se postupně mění a z nezralého mléka se stává mléko zralé. Složení mleziva je uvedeno v tabulce číslo 7 (Bouška et al., 2006).

3. 3. 4. Složení mléka

Mléko je převážně tvořeno vodou, dále lipidy, sacharidy, proteiny a minerály. Souhrn tuků, proteinů, laktózy a popelovin je označován jako sušina či pevné složky mléka (Reece, 1998).

Podle Loudy et al. (1994) je složení mléka závislé na mnoha faktorech, proto nemá stálé chemické složení. Složení mléka záleží na plemeni, složení krmné dávky, technice chovu, zdravotním stavu a způsobu dojení. Složení mléka podle Boušky et al. (2006) je uvedeno v tabulce 5.

Tabulka 5: Složení kravského mléka. Převzato z: Bouška et al. (2006)

Složka mléka	Zralé mléko
Voda	88 %
Laktóza	5 %
Celkové proteiny	3,3 %
Kasein	2,7 %
Tuk	3,7 %
Sodík	21,8 mmol/l
Hořčík	4,1 mmol/l
Vápník	30 mmol/l
Fosfor	32,3 mmol/l
Železo	29,5 mmol/l
Vitamín A	1,4 - 1,8 mmol/l
Vitamín B	840 mmol/l

3. 3. 5. Faktory ovlivňující složení mléka

Cílem každého chovatele je vysoká produkce mléka s vysokým obsahem bílkovin a tuku. Existuje však mnoho faktorů, které ovlivňují obsah mléčných složek. Jedná se zejména o genetiku, fázi laktace, věk, roční období, mastitidy a v neposlední řadě také výživu. Z hlediska genetického faktoru, je dědičnost obsahu mléčné bílkoviny a tuku relativně vysoká (větší než 0,5), z tohoto důvodu se dá zlepšit obsah složek v rámci selekčního programu, kde je však úskalí, že je dědičnost mléčných složek v negativní korelaci s mléčnou produkcí. Během laktace se mění obsah složek v mléce, nejvyšší hodnoty tuku a bílkovin jsou popisovány po porodu a dále postupně klesají. Nejnižší úrovně dosahují 30. - 60. den po porodu a poté stoupají až do období zaprahnutí. S věkem procento složek klesá přibližně o 0,2 %. Během roku klesá obsah složek zejména v teplých dnech na jaře a v létě (James, 2007).

Mastitidy, které jsou často spojovány s vysokým nádojem mléka, jednak snižují množství mléka a mají vliv na výrazný pokles kvality mléka (Bečvář, 2007). Především snižují obsah tuku, obsah bílkovin sice nesnižují, ale mění jejich kompozici (James, 2007).

Mnohé práce naznačily, že je možná souvislost mezi zvýšeným počtem zejména environmentálních mastitid, tedy z prostředí, a zhoršením reprodukce. Patogeny z prostředí mohou v průběhu infekčního zánětlivého procesu v mléčné žláze zvýšit hladinu prostaglandinů v krvi a tím ovlivnit negativně plodnost přes vaječníky (Oliver, 1994). Byly srovnány ovariální aktivity infekčních a neinfekčních zvířat z pohledu výskytu mastitidních patogenů a ukázalo se, že patogeny jsou schopny prostřednictvím endotoxinů vyvolat kolísání vaječnickových funkcí (Waller, 2000; Huszenicza et. al., 2000; Cullor, 1991; Monfore, 1997; Bosch, 1997; Wilson, 1997). Dále byl zjištěn vliv mastitid na výskyt endometritid pohlavních orgánů, ovariálních a luteálních cyst na vaječnicích a zhoršení inseminačního indexu (Hanus et Suchánek, 1991).

Na mléčnou produkci, složení mléka a jeho senzorické a technologické vlastnosti mají vliv spolu s výživou i metabolické poruchy a některé se dají identifikovat podle změn složení mléka.

Například syndrom nízké tučnosti mléka se vyznačuje snížením obsahu tuku v mléce a vyskytuje se především u vysokoprodukčních dojnic v průběhu první třetiny laktace a souvisí s chronickou acidózou bachorového obsahu, která je vyvolána nedostatkem strukturální

vlákniny a nadbytkem rozpustných sacharidů v krmné dávce. Nízká tučnost bývá doprovázena i nízkou koncentrací bílkovin a zvýšeným počtem somatických buněk (Ilek, 2002). Někdy ovšem snížení mléčného tuku nemusí nutně znamenat bachorovou acidózu a může být způsoben například špatnou krmnou dávkou (Brydl et István 2009).

Vlivem bachorové acidózy může docházet k poruchám plodnosti (Ilek, 2010). Chronická metabolická acidóza velmi nepříznivě působí na intrauterinní vývoj telat, která se rodí se sníženou životností a s častým výskytem průjmů (Říha et al., 2000). U telat dále dochází k poruchám minerálního metabolismu s následným vznikem osteopatií (Pechová et al., 2009).

Syndrom snížené tukuprosté sušiny mléka je charakterizován snížením obsahu bílkovin v mléce a vzniká buď při výrazném deficitu či nadbytku dusíkatých látek v krmné dávce, nebo při deficitu pohotové energie a u krav se špatnou kondicí. Nedostatečně se tvoří mikrobiální protein, který je základním prekurzorem mléčných bílkovin. Snížený obsah bílkovin v mléce je často doprovázen zvýšeným množstvím močoviny v mléce a nebílkovinný dusík pak snižuje titrační kyselost mléka, inhibuje řadu enzymů a zhoršuje technologické zpracování mléka. Syndrom snížené titrační kyselosti mléka zpravidla vzniká při alkalóze bachorového obsahu vyvolané zvýšeným příjmem dusíkatých látek či narušeného krmiva (Ilek, 2002).

Koncentrace močoviny v mléce může být ovlivněna mnoha faktory (Jílek et al., 2006). Bylo ale prokázáno, že ke zvýšené koncentraci močoviny v mléce může vést nadměrné krmení dusíkatými látkami (Broderick et Clayton, 1997; Hojman et al., 2004). Vysoký obsah močoviny je spojován s obtížným zabřezáváním (Rajala - Schultz et al., 2001; Guo et al., 2004). Dále může ovlivňovat délku inseminačního intervalu (Řehák et al., 2009).

Chronická bachorová alkalóza probíhá většinou subklinicky a je zodpovědná za snížení mléčné produkce o 20 - 30 % a za poruchy plodnosti, kdy se podobně jako u acidózy rodí málo životná telata, u kterých se často objevují průjmy (Pechová et al., 2009).

V neposlední řadě má na obsah složek vliv i management, kdy jakékoliv situace mohou vést ke sníženému příjmu sušiny nebo k nestabilnímu příjmu uhlohydrátů a bílkovin a to následně ovlivní množství mléka a obsah mléčných složek. Důležitá je dostupnost objemných krmiv nebo TMR (směsná krmná dávka), která by měla být dostupná minimálně 20 hodin denně. Dále je důležité promíchání krmiv, aby si krávy nevybíraly pouze hrubší části

krmiva, velikost částic jádra, kdy u nadměrně namletého jaderného krmiva může způsobit rychlý pokles pH v bachoru a tím pokles % mléčného tuku a mělo by se vyvarovat zkrmování zaplísňenými krmivy (James, 2007).

Management má neméně významný podíl i na zajištění optimální reprodukce stáda, kdy často dochází k narušování reprodukční výkonnosti. Mezi chyby v managementu, které ohrožují reprodukci, například patří: nedostatečná hygiena při porodu, špatná detekce říjí, nekvalitní inseminační dávka či špatné provedení inseminace, inseminace v nesprávné části říjového cyklu, podcenění sledování laktačních křivek a obsahu složek v mléce, které slouží jako indikátor pro poruchy plodnosti, atd. (Říha et al., 2000).

3. 3. 6. Mléčná užitkovost u holštýnského skotu

Přehled mléčné užitkovosti holštýnského skotu podle kontroly užitkovosti za rok 2012 je uveden v tabulce 6 (Český svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, 2012).

Tabulka 6: Přehled mléčné užitkovosti holštýnského skotu za rok 2012. Převzato z: Český svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, 2012

Pořadí laktace	Počet uzávěrek	Mléko kg	Tuk %	Bílkoviny %
1.	48198	8554	3,74	3,31
2.	33250	9714	3,75	3,31
3. a další	36099	9681	3,77	3,26
Celkem	117547	9228	3,75	3,29

3. 3. 7. Mléčná užitkovost u červeného holštýnského skotu (Plemeno red holštýnské)

Přehled mléčné užitkovosti červeného holštýnského skotu podle kontroly užitkovosti za rok 2012 je uveden v tabulce 7 (Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, 2012).

Tabulka 7: Přehled mléčné užitkovosti červeného holštýnského skotu za rok 2012. Převzato z: Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, 2012

Pořadí laktace	Počet uzávěrek	Mléko Kg	Tuk %	Bílkoviny %
1.	1760	7534	4,02	3,47
2.	1281	8559	4,04	3,44
3.	1602	8815	4	3,36
Celkem	4643	8259	4,02	3,42

3. 3. 8. Mléčná užitkovost u českého strakatého skotu

Přehled mléčné užitkovosti českého strakatého skotu podle kontroly užitkovosti za rok 2012 je uveden v tabulce 8 (Český svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, 2012).

Tabulka 8: Přehled mléčné užitkovosti Českého strakatého skotu za rok 2012. Převzato z: Český svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, 2012

Pořadí laktace	Normovaných laktací	Mléko kg	Tuk %	Bílkoviny %
1.	36415	6120	4,07	3,54
2.	28713	7017	4,01	3,52
3. a další	48803	7100	3,95	3,45
Celkem	113931	6766	4	3,49

3. 4. Vliv mléčné užitkovosti na reprodukci

Mnoho autorů se shoduje v názoru, že se zvyšující se mléčnou užitkovostí dojnic se zhoršuje plodnost krav. Například Lucy (2001) ve své studii v USA uvádí, že krávy s vysokou mléčnou užitkovostí mají nejčastější výskyt poruch plodnosti. Z výzkumů Dematawewa et Bergera (1998) a Hansena (2000) byl na základě analýzy velkého souboru dat zjištěn jasně antagonistický vztah mezi mléčnou produkcí a reprodukcí. Illek (2010) uvádí, že se zvyšující se mléčnou produkcí se zhoršuje zdravotní stav, vyskytují se častěji metabolické poruchy, produkční choroby a s tím související poruchy reprodukce.

Říha et al. (2000) uvádí taktéž, že při zvyšování užitkovosti dochází často ke snižování schopnosti reprodukce zvířat, ovšem zastává i názor, že pokles plodnosti způsobují chovatele sami, z důvodu, že nejsou schopni zajistit optimální podmínky prostředí, především výživy, pro vysokoprodukční dojnice. Dále uvádí, že poruchy plodnosti se nevyskytují u celého stáda, ale u cca 10 - 15 % stáda, kde u této menšiny dochází k poruchám plodnosti i při vyvážené výživě.

Gröhn et Rajala - Schultz (2000) uvádějí, že mnohem důležitějšími faktory, které ovlivňují plodnost, jsou období porodu a poporodní nemoci. Stejně tak Loeffler et al. (1999a) došel ke stejnému závěru, že vliv mléčné produkce na plodnost, konkrétně na zabřeznutí, je minimální proti vlivům nemocí. Nebel et McGilliard (1993) a Stevenson (1999) dokonce zmiňují, že u vysoko užitkových stád je lepší výživa, zdravější krávy a tím pádem i lepší plodnost krav.

Ostatně zkušenosti z některých našich chovů a především zahraničních jako je Německo, Francie, Holandsko, Finsko, Kanada a USA dokazují, že dojnice jsou schopné realizovat vysokou produkci mléka při stabilní plodnosti a zdraví. Pro dosažení tohoto cíle je zapotřebí účinná prevence, která je orientovaná na celé stádo s využitím všech současných moderních možností monitoringu a managementu chovu všech kategorií skotu (Illek et Kudrna, 2006).

4. Materiál a metody

4. 1. Charakteristika hodnocených chovů

Pro hodnocení reprodukční výkonnosti vybraných plemen skotu byla vybrána tři plemena. Holštýnské plemeno (H), Plemeno red holštýnské (RH) a plemeno český strakatý skot (C). Informace o plemenech H a RH byly čerpány z databáze Českomoravské společnosti chovatelů, a.s. a z holandského programu Crystal. Informace o plemeni C byly čerpány z databáze Plemdat s.r.o.

Chov H

Tento chov se nachází ve výšce 462 m n. m. v západních Čechách. V chovu je použito volné ustájení zvířat, složení krmné dávky odpovídá fázi laktace a voda je podávána ad libitum. Podle analýzy stáda registrovaného v plemenné knize holštýnského skotu ČR bylo v tomto chovu v období 10/2010 - 09/2011 celkem 227 krav a v období 01/2011 - 12/2011 226 krav. Průměrná užitkovost za normovanou laktaci za obě období byla: 9146 kg mléka, 3,86 % tuku, 3,16 % bílkovin. Reprodukční ukazatelé za obě období byli: průměrná délka mezidobí 398 dnů, březost po 1. inseminaci u jalovic 66,9 % a u krav 49,3 %, březost po všech inseminacích u jalovic 63,3 % a u krav 52,4 %, délka servis periody 115,2 dnů, délka inseminačního intervalu 95,4 dnů a inseminační index u jalovic 1,3 a u krav 1,6. Pro výsledky mléčné užitkovosti bylo celkem hodnoceno 474 laktací 197 zvířat. A z nich byla použita data od 32 zvířat s nejvyšší denní dojivostí pro posouzení reprodukční výkonnosti.

Chov RH

Tento chov se nachází ve výšce 462 m n. m. v západních Čechách. Jedná se o chov s volným ustájením, složení krmné dávky odpovídá fázi laktace a napájení je ad libitum. Podle analýzy stáda registrovaného v plemenné knize holštýnského skotu ČR bylo v tomto chovu v období 10/2010 - 09/2011 celkem 679 krav a v období 01/2011 - 12/2011 684 krav. Průměrná užitkovost za normovanou laktaci za obě období byla: 7950 kg mléka, 4,19 % tuku, 3,42 % bílkovin. Reprodukční ukazatelé za obě období byli: průměrná délka mezidobí 410 dnů, březost po 1. inseminaci u jalovic 65,7 % a u krav 49,4 %, březost po všech inseminacích u jalovic 60,4 % a u krav 49,3 %, délka servis periody 121,4 dnů, délka inseminačního intervalu 85 dnů a inseminační index u jalovic 1,5 a u krav 1,9.

Pro hodnocení mléčné užitkovosti bylo použito 478 laktací od 187 zvířat a z toho 26 zvířat s nejlepší denní dojivostí pro posouzení reprodukční výkonnosti.

Chov C

Jedná se také o volný typ ustájení, složení krmné dávky je podle fáze laktace a napájení je ad libitum. Pro hodnocení mléčné užitkovosti bylo použito 557 laktací od 224 zvířat, které měli alespoň 50 % zastoupení českého strakatého plemene v genotypu. Z tohoto počtu bylo vybráno 33 krav s nejvyšší dojivostí. Nadmořská výška pro hodnocenou stáj je 470 m n. m. a nachází se ve východních Čechách.

4. 2. Hodnocené parametry

V chovech byly hodnoceny tyto parametry: denní dojivost, dojivost za normovanou laktaci, % tuku a % bílkovin v mléce, poměr % tuku a % bílkovin, délka mezidobí, délka servis periody a délka inseminačního intervalu a hodnota inseminačního indexu. Dále byly mezi sebou chovy porovnávány podle uvedených parametrů.

4. 3. Charakteristika použitých databází

Plemdat s. r. o.

Tato databáze poskytuje důležité aktuální informace chovatelům skotu. Je zde k dispozici registr býků, ročenky, výsledky plemenic, databáze plemenic, metodiky stanovení plemenných hodnot a mnoho dalších aktuálních informací. Hodnocené údaje byly získány z databáze plemenic, kde jsou k dispozici tyto údaje: kontrolní list krávy kde je uvedeno datum narození krávy, plemeno, otec a matka krávy, pořadí laktace, datum otelení, pohlaví narozeného telete, laktační dny, dojivost za laktaci, obsah tuku a bílkovin v procentech a v kg, index perzistence laktace, index stáda, délka mezidobí, způsob provádění kontroly užitkovosti, celoživotní užitkovost, průměrná užitkovost atd. Společnost Plemdat s. r. o. sídlí v Benešově.

Českomoravská společnost chovatelů a. s.

Tato společnost sídlí v Hradištku a obsahuje informace o chovu hospodářských zvířat, včetně skotu. Jsou zde například uvedeny informace o rozborech mléka, ústřední evidenci,

kontrole dědičnosti zdraví, dále ročenky jednotlivých kategorií zvířat, přehled o reprodukci výsledky kontrol užítkovosti atd. Naše data byla použita z výsledků kontroly užítkovosti, kde jsou uvedeny následující parametry: chovatel, datum kontroly, číslo dojnice, otec dojnice, oddíl plemenné knihy, stupeň kontroly užítkovosti, pořadí aktuální laktace, laktační den, doživost, obsah tuku, bílkovin a laktózy v procentech, obsah somatických buněk, koncentrace močoviny, atd.

4. 4. Statistické zhodnocení

Získaná data byla zpracována v programu Statistica verze 9. Pro vyhodnocení dat získaných od tří plemen skotu byla použita Analýza rozptylu, která umožňuje vyhodnotit průkaznost rozdílu mezi průměry více než dvou nezávislých výběrových souborů. Vlastnímu výpočtu analýzy rozptylu předcházelo testování homogenity rozptylů Cochranovým testem a normálního rozdělení dat pomocí Shapiro-Wilksova testu. U souborů dat, kde byla normalita porušena, popřípadě kde byly rozptyly nehomogenní, byla použita ANOVA s tím, že výsledek je zatížen neměřitelnou chybou. Dále byl použit výpočet korelace. Všechna data se hodnotila na hladině významnosti $p < 0,05$.

5. Výsledky

5. 1. Mléčná užitkovost

Hodnocení mléčné užitkovosti na jednotlivých laktacích u plemene H

Na 1., 2. a 3. laktaci činila průměrná denní dojivost, z celkového počtu 197, 133 a 144 laktací, $26,48 \pm 0,54$; $32,98 \pm 0,66$ a $32,84 \pm 0,63$ kg mléka, dle uvedeného pořadí. Mezi jednotlivými nádoji byl prokázán statisticky průkazný rozdíl (viz tabulka 9). Průměrná dojivost za normovanou laktaci, tedy 305 dní, byla na 1., 2. a 3 laktaci 8076 ± 524 , 10058 ± 568 a 10016 ± 516 kg mléka, dle uvedeného pořadí, kde se průměrná dojivost na jednotlivých laktacích lišila (viz tabulka 9). Průměrná tučnost na 1., 2. a 3. laktaci byla $3,91 \pm 0,04$; $3,83 \pm 0,05$ a $3,82 \pm 0,04$ % a průměrný obsah bílkovin činil $3,31 \pm 0,03$; $3,29 \pm 0,04$ a $3,31 \pm 0,03$ %, dle uvedeného pořadí. Poměru tuku a bílkovin na 1., 2. a 3. laktaci činil $1,17 \pm 0,01$; $1,15 \pm 0,01$ a $1,15 \pm 0,01$, dle uvedeného pořadí (viz tabulka 9).

Tabulka 9: Přehled mléčné užitkovosti u plemene H v závislosti na pořadí laktace

Pořadí laktace	Počet laktací	Mléko kg/ za den	Mléko kg/ normovanou laktaci	Tuk %	Bílkoviny %	T/B
1.	197	$26,48 \pm 0,54^{a,b}$	$8076 \pm 524^{c,d}$	$3,91 \pm 0,04$	$3,31 \pm 0,03$	$1,17 \pm 0,01$
2.	133	$32,98 \pm 0,66^a$	10058 ± 568^c	$3,83 \pm 0,05$	$3,29 \pm 0,04$	$1,15 \pm 0,01$
3. a více	144	$32,84 \pm 0,63^b$	10016 ± 516^d	$3,82 \pm 0,04$	$3,31 \pm 0,03$	$1,15 \pm 0,01$

^{a, b, c, d} označené hodnoty stejnými indexy ve sloupci se liší na hladině významnosti $p < 0,05$

Hodnocení mléčné užitkovosti na jednotlivých laktacích u plemene RH

Na 1., 2. a 3. laktaci činila průměrná denní dojivost z celkového počtu 187, 135 a 156 laktací $22,47 \pm 0,65$; $25,4 \pm 0,76$ a $29,1 \pm 0,71$ kg mléka, dle uvedeného pořadí. Mezi jednotlivými nádoji byl prokázán statisticky průkazný rozdíl (viz tabulka 10). Průměrná dojivost za normovanou laktaci, tedy 305 dní, byla na 1., 2. a 3. laktaci 6853 ± 482 , 7747 ± 451 a 8875 ± 432 kg mléka, dle uvedeného pořadí, kde se průměrná dojivost na jednotlivých laktacích lišila (viz tabulka 10). Průměrná tučnost na 1., 2. a 3. laktaci byla $4,16 \pm 0,05$; $4,28 \pm 0,06$ a $3,39 \pm 0,03$ % a průměrný obsah bílkovin činil $3,57 \pm 0,03$; $3,65 \pm 0,03$ a $4,19 \pm 0,05$ %, dle uvedeného pořadí, kde byl zjištěn statisticky významný rozdíl (viz tabulka 10). Poměru tuku a bílkovin na 1., 2. a 3. laktaci činil $1,16 \pm 0,01$; $1,18 \pm 0,01$ a $1,24 \pm 0,01$, dle uvedeného pořadí a byl prokázán statisticky významný rozdíl.

Tabulka 10: Přehled mléčné užitkovosti u plemene RH v závislosti na pořadí laktace

Pořadí laktace	Počet laktací	Mléko kg/ za den	Mléko kg/ normovanou laktaci	Tuk %	Bílkoviny %	T/B
1.	187	$22,47 \pm 0,65^a$	6853 ± 482^b	$4,16 \pm 0,05$	$3,57 \pm 0,03^c$	$1,16 \pm 0,01^e$
2.	135	$25,4 \pm 0,76^a$	7747 ± 451^b	$4,28 \pm 0,06$	$3,65 \pm 0,03^d$	$1,18 \pm 0,01^f$
3. a více	156	$29,1 \pm 0,71^a$	8875 ± 432^b	$4,19 \pm 0,05$	$3,39 \pm 0,03^{c;d}$	$1,24 \pm 0,01^{e;f}$

^{a, b, c, d, e, f} označené hodnoty stejnými indexy ve sloupci se liší na hladině významnosti $p < 0,05$

Hodnocení mléčné užitkovosti na jednotlivých laktacích u plemene C

Na 1., 2. a 3. laktaci činila průměrná denní dojivost z celkového počtu 224, 172 a 161 laktací $19,7 \pm 0,28$; $23,4 \pm 0,32$ a $24,3 \pm 0,34$ kg mléka, dle uvedeného pořadí. Mezi jednotlivými nádoji byl prokázán statisticky průkazný rozdíl (viz tabulka 11). Průměrná dojivost za normovanou laktaci, tedy 305 dní, byla na 1., 2. a 3 laktaci 6032 ± 402 , 7137 ± 412 a 7411 ± 431 kg mléka, dle uvedeného pořadí, kde se průměrná dojivost na jednotlivých laktacích lišila (viz tabulka 11). Průměrná tučnost na 1., 2. a 3. laktaci byla $4 \pm 0,02$; $3,98 \pm 0,02$ a $6,18 \pm 0,02$ %, kde byl zjištěn statisticky významný rozdíl (viz tabulka 11) a průměrný obsah bílkovin činil $3,54 \pm 0,08$; $3,55 \pm 0,09$ a $3,67 \pm 0,1$ %, dle uvedeného pořadí. Poměru tuku a bílkovin na 1., 2. a 3. laktaci činil $1,13 \pm 0,005$; $1,12 \pm 0,006$ a $1,1 \pm 0,006$, dle uvedeného pořadí a mezi jednotlivými laktacemi byl zjištěn statisticky významný rozdíl (viz tabulka 11).

Tabulka 11: Přehled mléčné užitkovosti u plemene C v závislosti na pořadí laktace

Pořadí laktace	Počet laktací	Mléko kg/ za den	Mléko kg/normovanou laktaci	Tuk %	Bílkoviny %	T/B
1.	224	$19,7 \pm 0,28^{a,b}$	$6032 \pm 402^{c,d}$	$4 \pm 0,02^d$	$3,54 \pm 0,08$	$1,13 \pm 0,005^f$
2.	172	$23,4 \pm 0,32^a$	7137 ± 412^c	$3,98 \pm 0,02^e$	$3,55 \pm 0,09$	$1,12 \pm 0,006$
3. a více	161	$24,3 \pm 0,34^b$	$7411^d \pm 431$	$3,88 \pm 0,02^{d,e}$	$3,67 \pm 0,1$	$1,1 \pm 0,006^f$

^{a, b, c, d, e, f} označené hodnoty stejnými indexy ve sloupci se liší na hladině významnosti $p < 0,05$

Porovnání mléčné užitkovosti u vybraných plemen za všechny laktace u plemen H, RH a C

Průměrná denní dojivost u plemene H z celkového počtu zvířat 197 byla $30,37 \pm 0,35$ kg, dojivost za normovanou laktaci, tedy za 305 dní, byla $9262,8 \pm 507$ kg mléka. Obsah tuku činil $3,88 \pm 0,02$ % a obsah bílkovin $3,31 \pm 0,04$. Výsledný poměr tuku a bílkovin byl $1,16 \pm 0,007$.

U plemene RH byla zjištěna ze 187 zvířat následující mléčná užitkovost. Průměrná denní dojivost byla $25,47 \pm 0,34$ kg mléka a průměrná dojivost za normovanou laktaci $7768,3 \pm 481$ kg mléka. Průměrná tučnost byla $4,14 \pm 0,02$ % a průměrný obsah bílkovin $3,53 \pm 0,04$ %. Výsledek poměru tuku a bílkovin byl $1,19 \pm 0,007$.

Mléčná užitkovost plemene C byla hodnocena z 224 zvířat. Průměrná denní dojivost byla $22,18 \pm 0,32$ kg mléka, průměrná dojivost za normovanou laktaci byla $6764,9 \pm 463$ kg mléka. Průměrný obsah tuku v mléce činil $3,96 \pm 0,02$ % a bílkovin $3,58 \pm 0,03$ %. Výsledek poměru tuku a bílkovin byl $1,12 \pm 0,006$.

Při hodnocení průměrné denní dojivosti v kg mléka v závislosti na plemeni jsme prokázali statisticky významné rozdíly mezi všemi laktacemi (viz tabulka 12). U průměrného obsahu bílkovin, tuku a poměru tuku a bílkovin byly prokázány statisticky významné rozdíly mezi plemeny (viz tabulka 12).

Tabulka 12: Zhodnocení denní dojivosti, obsahu tuku a obsahu bílkovin u plemen H, RH, C

Plemeno	Počet zvířat	Dojivost kg/ den	Mléko kg/ normovanou laktaci	Tuk %	Bílkoviny %	T/B
H	197	$30,37 \pm 0,35^a$	$9262,8 \pm 507^b$	$3,88 \pm 0,02^c$	$3,31 \pm 0,04^{e,f}$	$1,16 \pm 0,007^g$
RH	187	$25,47 \pm 0,34^a$	$7768,3 \pm 481^b$	$4,14 \pm 0,02^{c,d}$	$3,53 \pm 0,04^e$	$1,19 \pm 0,007^g$
C	224	$22,18 \pm 0,32^a$	$6764,9 \pm 463^b$	$3,96 \pm 0,02^d$	$3,58 \pm 0,03^f$	$1,12 \pm 0,006^g$
Celkem	608					

^{a, b, c, d, f, g} označené hodnoty stejnými indexy ve sloupci se liší na hladině významnosti $p < 0,05$

5. 2. Reprodukční výkonnost

Autorka byla informována, že je možno používat v práci buď tabulky nebo grafy, ale po konzultaci a povolení od vedoucího práce, byly pro větší názornost použity tabulky i grafy.

Hodnocení reprodukční výkonnosti na jednotlivých laktacích u plemene H

Na první laktaci byla z 32 laktací zjištěna průměrná délka mezidobí (MD) $393 \pm 11,7$ dnů, průměrná délka servis periody (SP) byla $136 \pm 13,1$ dnů, průměrná délka inseminačního intervalu (INT) byla $89 \pm 8,3$ dnů a průměrná hodnota inseminačního indexu (INDEXU) byla $2 \pm 0,2$.

Na druhé laktaci byla z 16 laktací zjištěna průměrná délka MD $413 \pm 14,6$ dnů, průměrná délka SP 152 ± 14 dnů, průměrná délka INT byla $101 \pm 9,1$ dnů a průměrná hodnota INDEXU byla $1,8 \pm 0,2$.

Na třetí laktaci byly zjištěny tyto hodnoty ze 7 laktací. Průměrná délka MD byla $438 \pm 22,1$, průměrná délka SP $137 \pm 14,9$ dnů, průměrná délka INT $101 \pm 9,6$ dnů a průměrná hodnota INDEXU byla $2 \pm 0,2$.

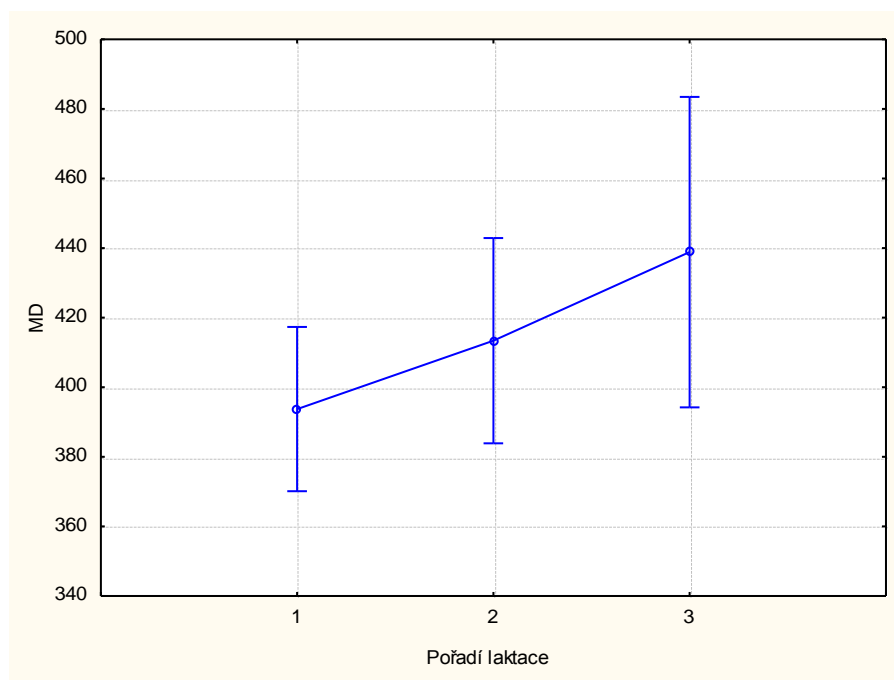
Při hodnocení reprodukčních ukazatelů v závislosti na pořadí laktace, nebyly zjištěny žádné statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$), (viz tabulka 13).

Názorně je hodnocení reprodukčních ukazatelů v závislosti na pořadí laktace zobrazeno v grafu 1, grafu 2, grafu 3 a grafu 4.

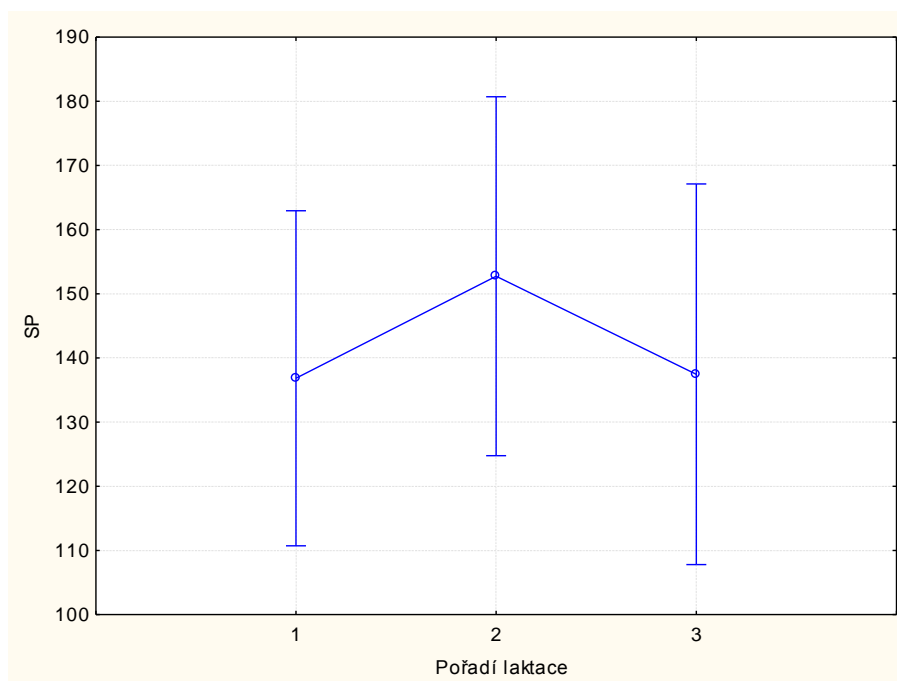
Tabulka 13: Zhodnocení reprodukční výkonnosti u plemene H v závislosti na pořadí laktace

Pořadí laktace	Počet laktací	MD	SP	INT	INDEX
1.	32	$393 \pm 11,7$	$136 \pm 13,1$	$89 \pm 8,3$	$2 \pm 0,2$
2.	16	$413 \pm 14,6$	152 ± 14	$101 \pm 9,1$	$1,8 \pm 0,2$
3. a více	7	$438 \pm 22,1$	$137 \pm 14,9$	$101 \pm 9,6$	$2 \pm 0,2$
Celkem	55				

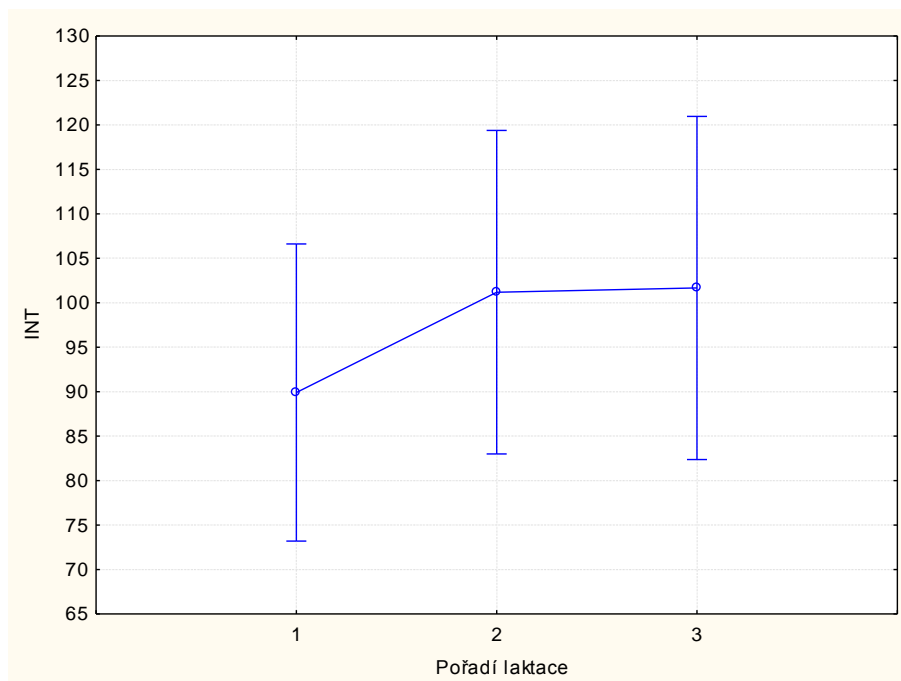
Graf 1: Délka mezidobí ve dnech v závislosti na pořadí laktace u plemene H



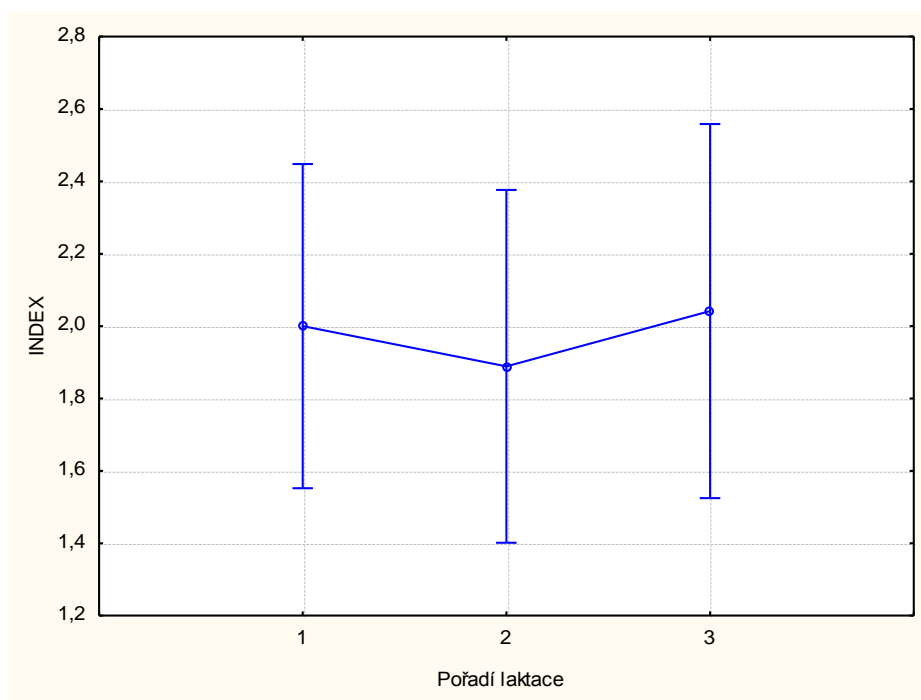
Graf 2: Délka servis periody ve dnech v závislosti na pořadí laktace u plemene H



Graf 3: Délka inseminačního intervalu ve dnech v závislosti na pořadí na laktace u plemene H



Graf 4: Hodnota inseminačního indexu v závislosti na pořadí laktace u plemene H



Hodnocení reprodukční výkonnosti na jednotlivých laktacích u plemene RH

Na první laktaci byly z 26 laktací zjištěny následující hodnoty, průměrná délka MD $397 \pm 15,5$ dnů, průměrná délka SP byla $105 \pm 8,3$ dnů, průměrná délka INT byla $76 \pm 4,6$ dnů a průměrná hodnota INDEXU byla $1,6 \pm 0,17$.

Na druhé laktaci byla z 11 laktací zjištěna průměrná délka MD $423 \pm 20,9$ dnů, průměrná délka SP $93 \pm 9,3$ dnů, průměrná délka INT byla $77 \pm 5,1$ dnů a průměrná hodnota INDEXU byla $1,9 \pm 0,18$.

Na třetí laktaci byly z 8 laktací zjištěny tyto hodnoty. Průměrná délka mezidobí byla $413 \pm 24,5$ dnů, průměrná délka SP $114 \pm 9,1$ dnů, průměrná délka INT $81 \pm 4,9$ dnů a průměrná hodnota INDEXU $1,9 \pm 0,18$.

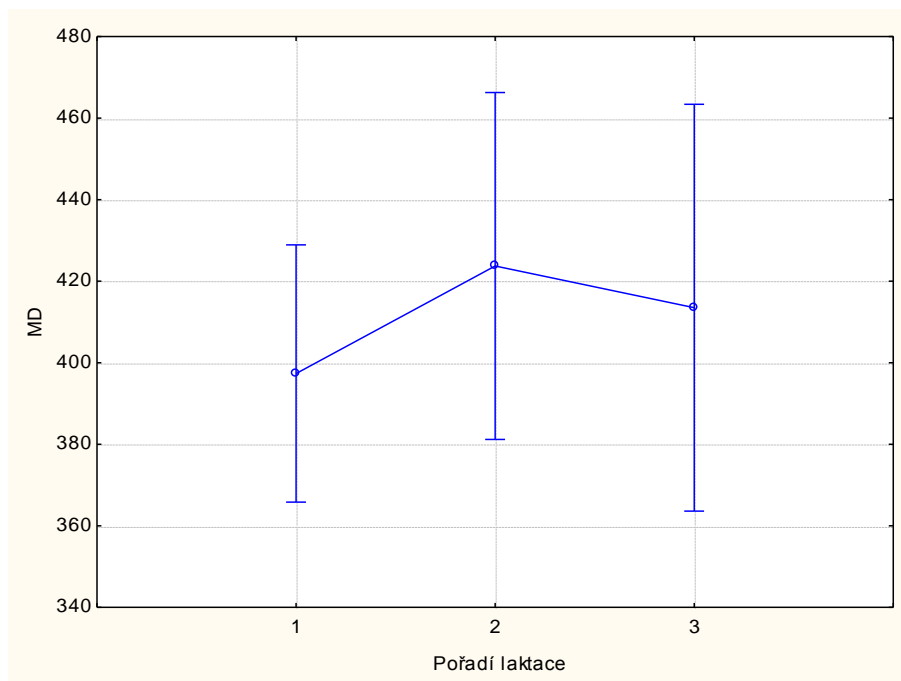
Při hodnocení reprodukčních ukazatelů v závislosti na pořadí laktace, nebyly zjištěny žádné statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$), (viz tabulka 14).

Názorně je hodnocení reprodukčních ukazatelů v závislosti na pořadí laktace zobrazeno v grafu 5, grafu 6, grafu 7 a grafu 8.

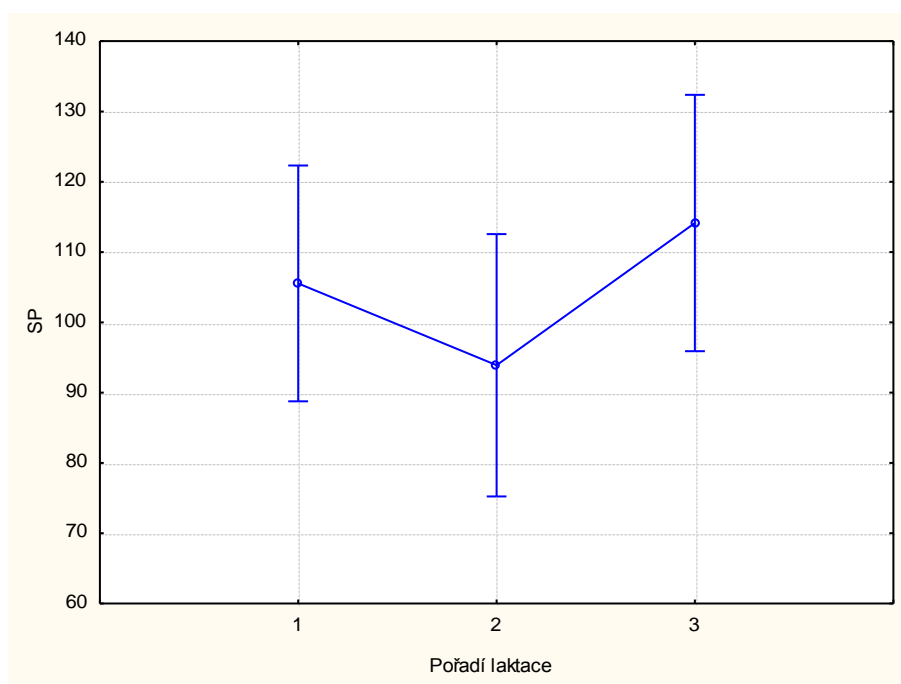
Tabulka 14: Zhodnocení reprodukční výkonnosti u plemene RH v závislosti na pořadí laktace

Pořadí laktace	Počet laktací	MD	SP	INT	INDEX
1.	26	$397 \pm 15,5$	$105 \pm 8,3$	$76 \pm 4,6$	$1,6 \pm 0,17$
2.	11	$423 \pm 20,9$	$93 \pm 9,3$	$77 \pm 5,1$	$1,6 \pm 0,19$
3. a více	8	$413 \pm 24,5$	$114 \pm 9,1$	$81 \pm 4,9$	$1,9 \pm 0,18$
Celkem	45				

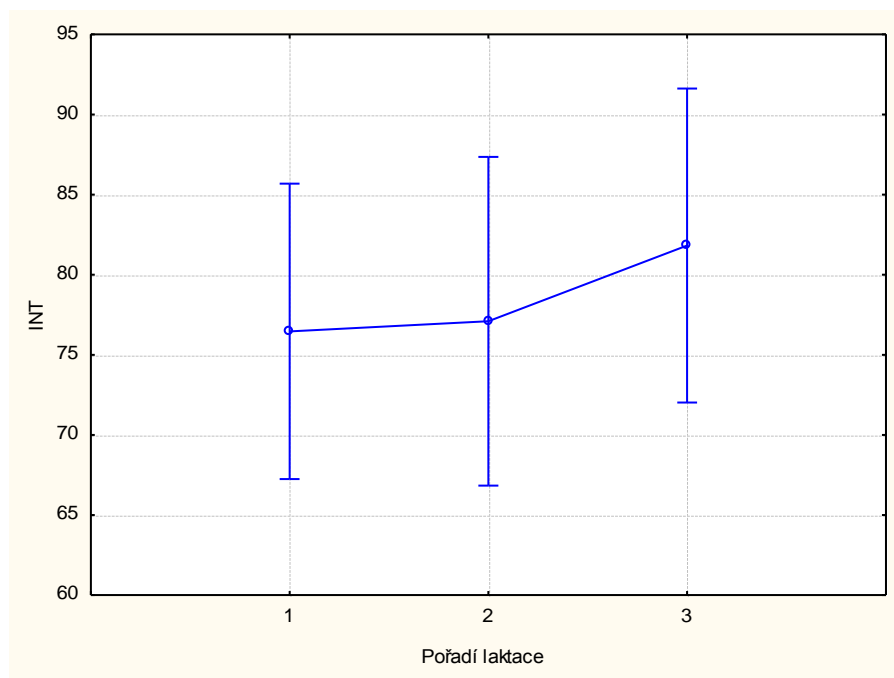
Graf 5: Délka mezidobí ve dnech v závislosti na pořadí laktace u plemene RH



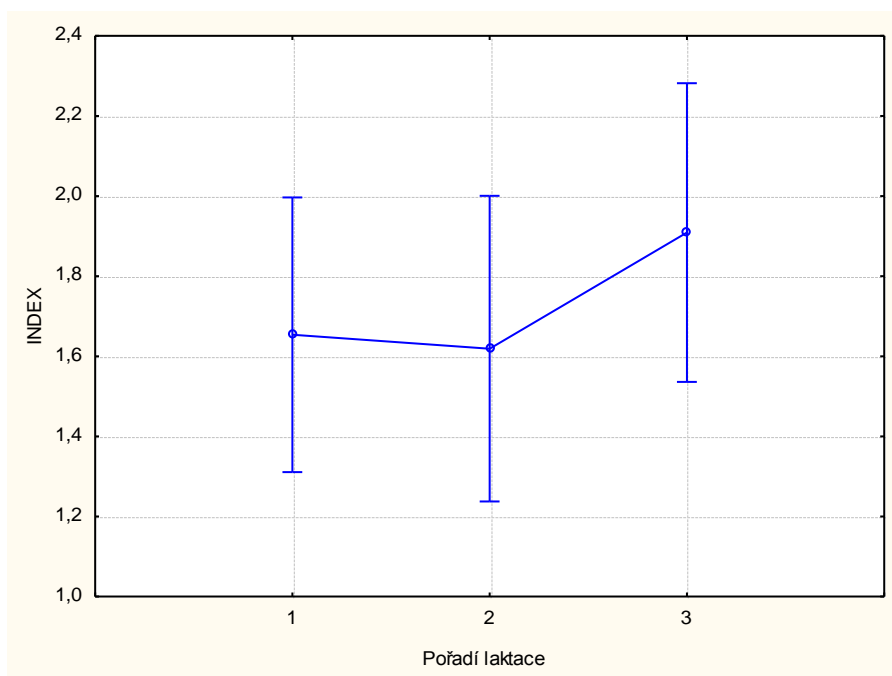
Graf 6: Délka servis periody ve dnech v závislosti na pořadí laktace u plemene RH



Graf 7: Délka inseminačního intervalu ve dnech v závislosti na pořadí laktace u plemene RH



Graf 8: Hodnota inseminačního indexu ve dnech v závislosti na pořadí laktace u plemene RH



Hodnocení reprodukční výkonnosti na jednotlivých laktacích u plemene C

Na první laktaci byla zjištěna z 33 laktací průměrná délka MD $383 \pm 8,9$ dnů, průměrná délka SP byla 101 ± 12 dnů, průměrná délka INT byla $68 \pm 6,4$ dnů a průměrná hodnota INDEXU byla $1,7 \pm 0,2$.

Na druhé laktaci byla z 23 laktací zjištěna průměrná délka MD $409 \pm 10,6$ dnů, průměrná délka SP 125 ± 12 dnů, průměrná délka INT byla $77 \pm 6,4$ dnů, a průměrná hodnota INDEXU byla $1,9 \pm 0,2$.

Na třetí laktaci byly zjištěny z 13 laktací tyto hodnoty. Průměrná délka MD byla $395 \pm 14,2$ dnů, průměrná délka SP $144 \pm 11,5$ dnů, průměrná délka INT $95 \pm 6,1$ dnů a průměrná hodnota INDEXU $2,3 \pm 0,19$.

Při hodnocení reprodukčních ukazatelů v závislosti na pořadí laktace, nebyly zjištěny žádné statisticky významné rozdíly ($p > 0,05$), kromě SP, kde byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi 1. a 3. laktací (viz tabulka 15).

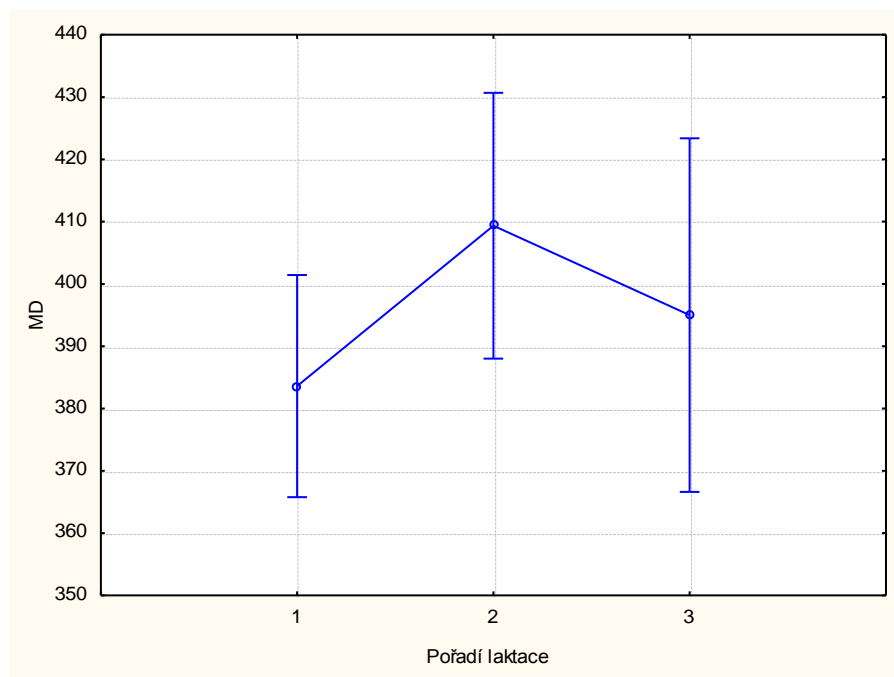
Názorně je hodnocení reprodukčních ukazatelů v závislosti na pořadí laktace zobrazeno v grafu 9, grafu 10, grafu 11 a grafu 12.

Tabulka 15: Zhodnocení reprodukční výkonnosti u plemene C v závislosti na pořadí laktace

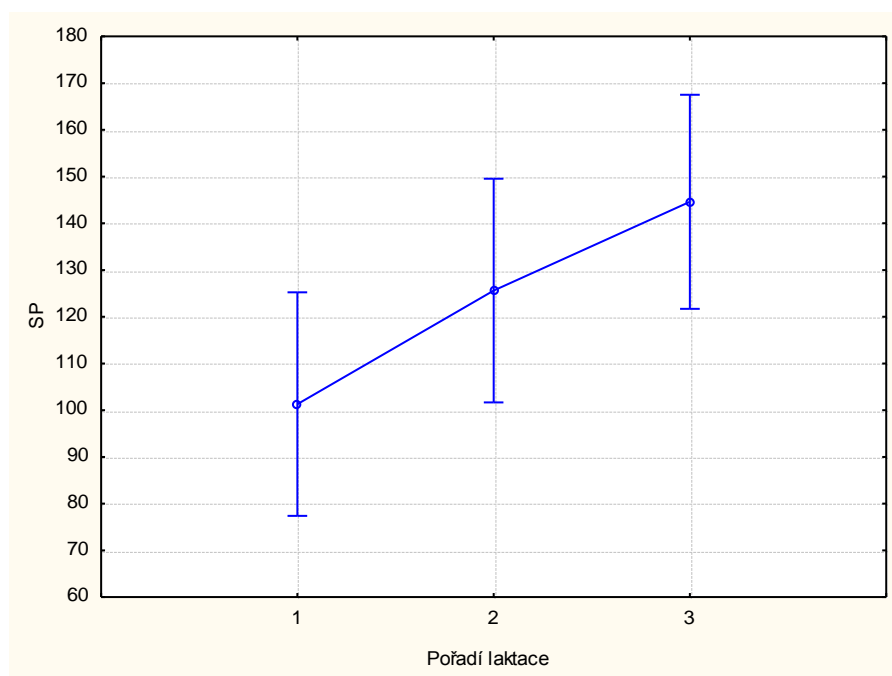
Pořadí laktace	Počet vzorků	MD	SP	INT	INDEX
1.	33	$383 \pm 8,9$	101 ± 12^a	$78 \pm 6,4$	$1,7 \pm 0,2$
2.	23	$409 \pm 10,6$	125 ± 12	$77 \pm 6,4$	$1,9 \pm 0,2$
3. a více	13	$395 \pm 14,2$	$144 \pm 11,5^a$	$95 \pm 6,1$	$2,3 \pm 0,19$
Celkem	69				

^a označené hodnoty stejnými indexy se liší na hladině významnosti $p < 0,05$

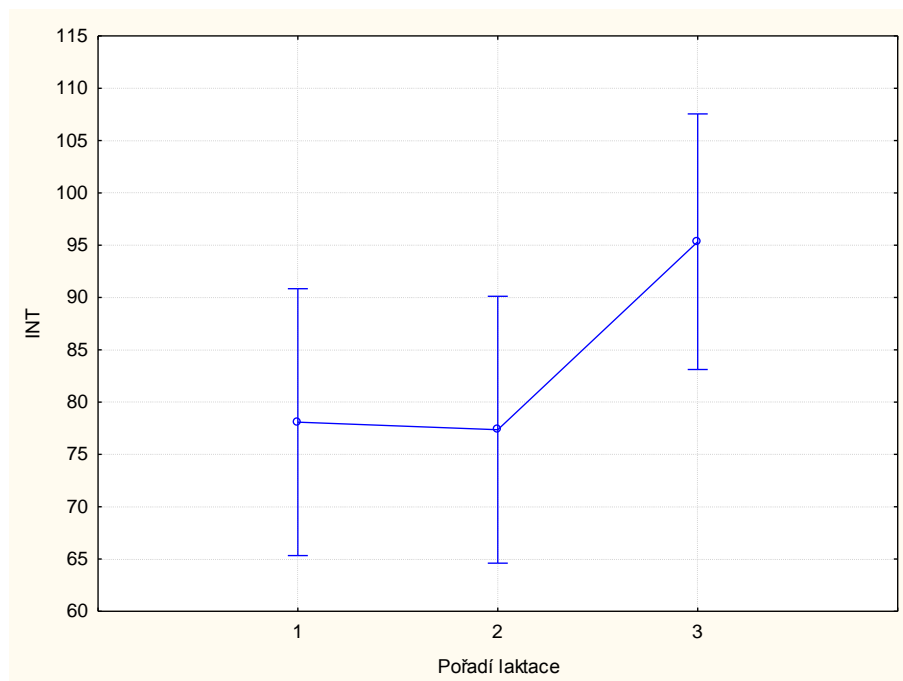
Graf 9: Délka mezidobí ve dnech v závislosti na pořadí laktace u plemene C



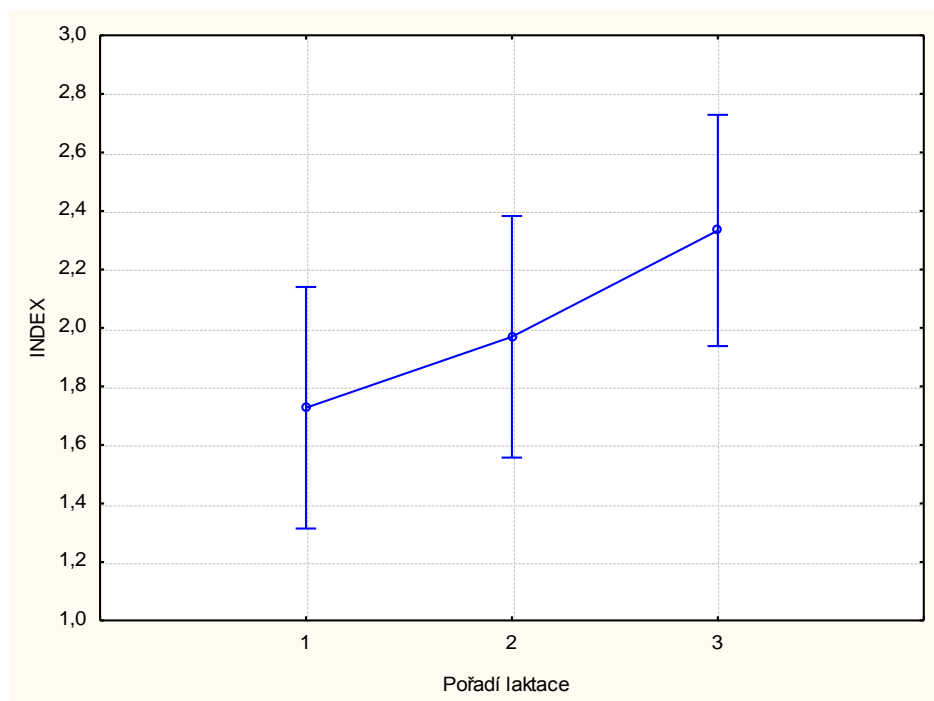
Graf 10: Délka servis periody ve dnech v závislosti na pořadí laktace u plemene C



Graf 11: Délka inseminačního intervalu ve dnech v závislosti na pořadí laktace u plemene C



Graf 12: Délka inseminačního intervalu ve dnech v závislosti na pořadí laktace u plemene C



Porovnání reprodukční výkonnosti u plemen H, RH a C

U plemene H bylo hodnoceno 32 zvířat za všechny laktace. Průměrné MD bylo $407 \pm 7,2$ dnů, průměrná SP byla $141 \pm 7,1$ dnů, průměrná délka INT byla $96 \pm 4,1$ dnů a průměrný INDEX byl $2 \pm 0,1$.

U plemene RH bylo hodnoceno 26 zvířat za všechny laktace a zde byla průměrná délka MD $408 \pm 12,8$ dnů, průměrná délka SP $104 \pm 7,8$ dnů, průměrná délka INT $78,2 \pm 4,5$ dnů a průměrný INDEX byl $1,7 \pm 0,1$.

U plemene C bylo hodnoceno 33 zvířat za všechny laktace. Průměrná délka MD byla $389 \pm 12,8$ dnů, průměrná délka SP $123 \pm 6,7$ dnů, průměrná délka INT $83,9 \pm 3,7$ dnů a průměrný INDEX byl $2 \pm 0,1$.

Při hodnocení délky mezidobí v závislosti na plemeni nebyl prokázán žádný významný statistický rozdíl ($p > 0,05$). U hodnocení SP a INT v závislosti na plemeni byl zjištěn významný statistický rozdíl mezi plemeny H a RH (viz tabulka 16). A u hodnocení INDEXU nebyl prokázán žádný statistický rozdíl ($p > 0,05$).

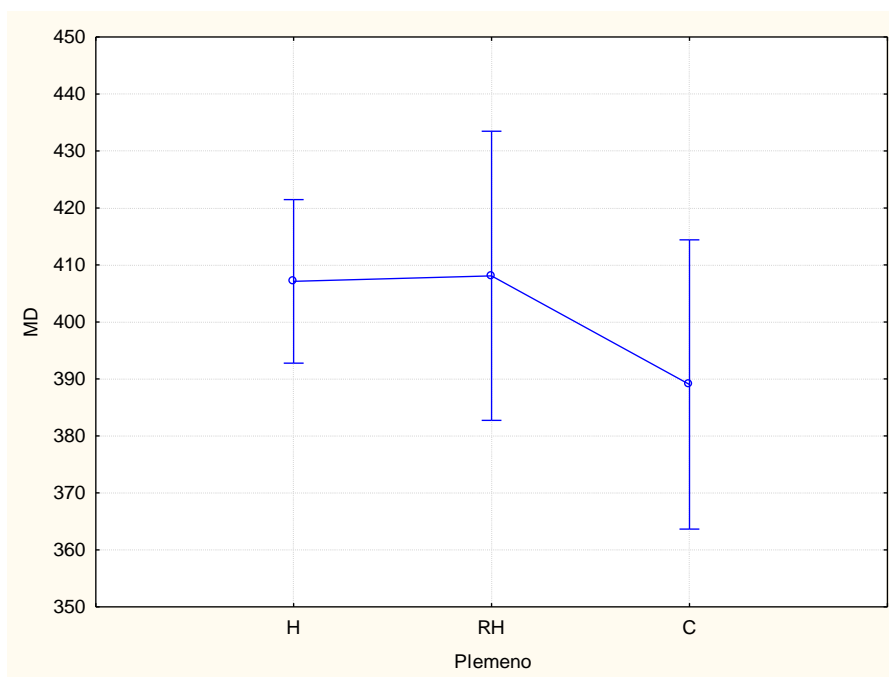
Názorně je zhodnocení reprodukční výkonnosti u jednotlivých plemen zobrazeno v grafu 13, grafu 14, grafu 15 a grafu 16.

Tabulka 16: Zhodnocení reprodukční výkonnosti u plemen H, RH a C za všechny laktace

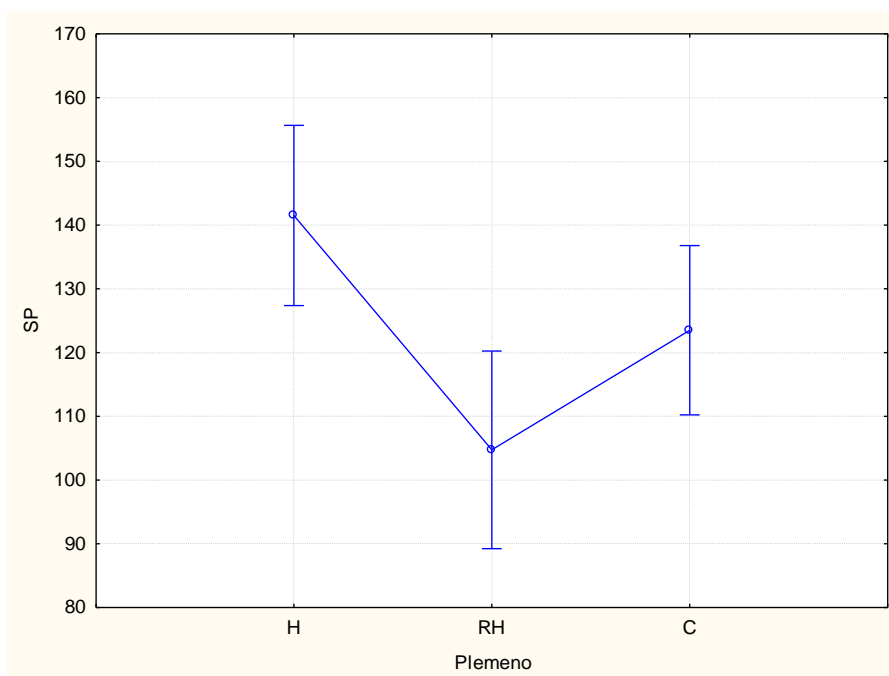
Plemeno	Počet zvířat	MD	SP	INT	INDEX
H	32	$407 \pm 7,2$	$141 \pm 7,1^a$	$96 \pm 4,1^b$	$2 \pm 0,1$
RH	26	$408 \pm 12,8$	$104 \pm 7,8^a$	$78,2 \pm 4,5^b$	$1,7 \pm 0,1$
C	33	$389 \pm 12,8$	$123 \pm 6,7$	$83,9 \pm 3,7$	$2 \pm 0,1$
Celkem	91				

^{a, b} označené hodnoty stejnými indexy se liší na hladině významnosti $p < 0,05$

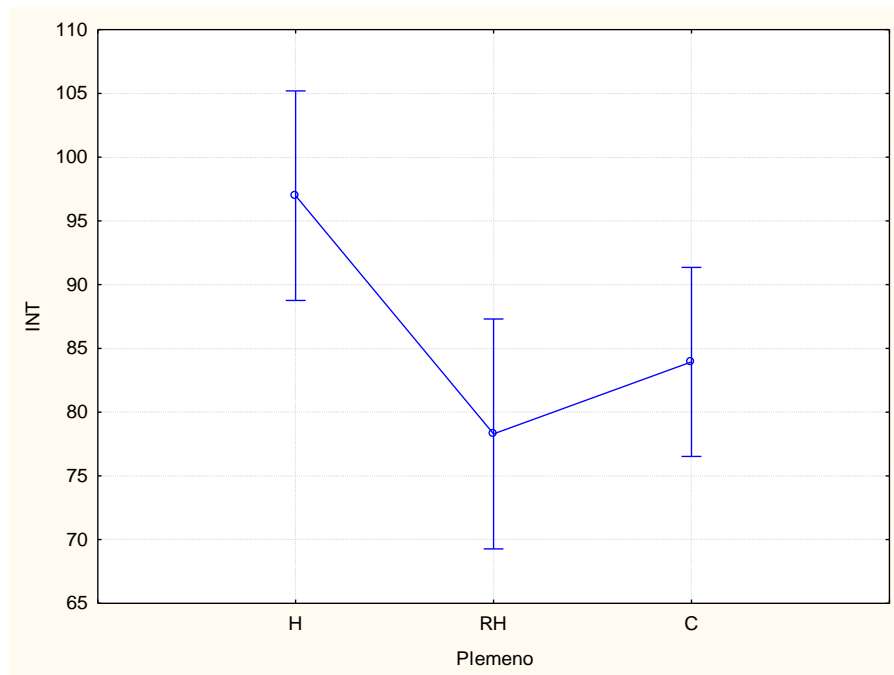
Graf 13: Délka MD ve dnech v závislosti na plemeni



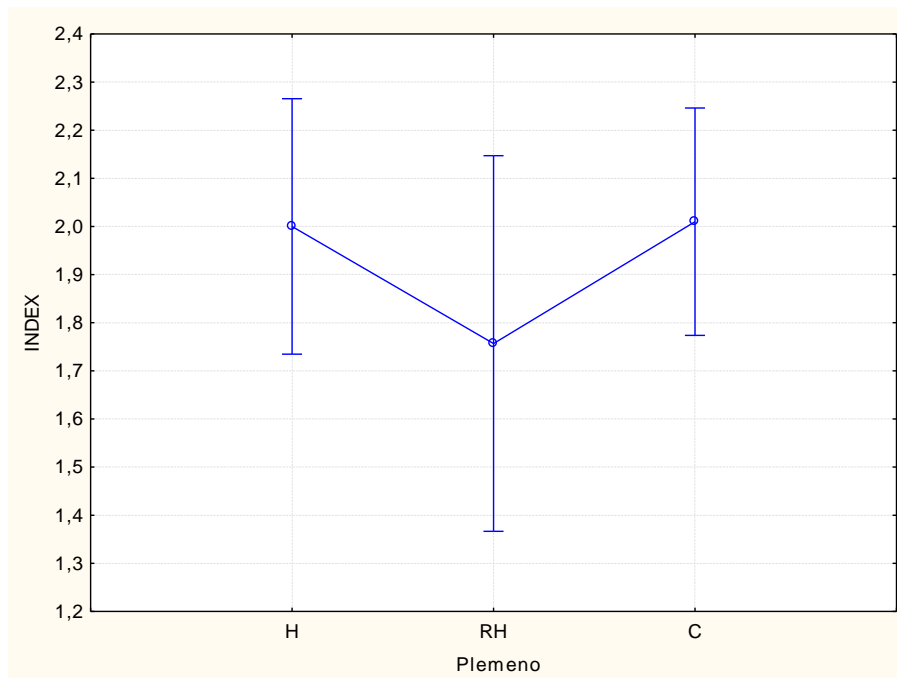
Graf 14: Délka SP v závislosti na plemeni



Graf 15: Délka INT v závislosti na plemeni



Graf 16: Hodnota INDEXU v závislosti na plemeni



5. 3. Závislost mléčné užitkovosti a reprodukční výkonnosti

Mezi denní dojivostí a reprodukčními parametry u plemene H a C byla zjištěna slabá závislost (viz tabulka 17).

Tabulka 17: Závislost reprodukčních ukazatelů na průměrné denní dojivosti u plemene H a C

Plemeno	MD	SP	INT	INDEX
H	R = 0,04	R = 0,09	R = 0,04	R = 0,09
C	R = 0,02	R = 0,41	R = 0,26	R = 0,005

6. Diskuze

6. 1. Mléčná užitkovost

6. 1. 1. Dojivost

Podle výsledků kontroly užitkovosti za rok 2012 byly u plemene H, RH a C zjištěny tyto hodnoty pro průměrnou dojivost za laktaci v uvedeném pořadí: 9228 kg, 8259 kg a 6766 kg (Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, 2012). Na základě našich výsledků lze konstatovat, že nejvyšší dojivost za laktaci má plemeno H ($9262,8 \pm 507$ kg) dále plemeno RH ($7768,3 \pm 481$ kg) a nejnižší užitkovost má plemeno C ($6764,9 \pm 463$ kg). Plemeno H je díky svému genetickému potenciálu uzpůsobeno pro vysokou mléčnou užitkovost, která může být až kolem 10000 kg mléka za laktaci (Lucy, 2001). Ve srovnání s dojivostí H plemen ve Velké Británii, kde byla zjištěna průměrná dojivost 7255 kg, je průměrná dojivost hodnoceného stáda vyšší (Albarrán-portillo et Pollott, 2013). Naše výsledky dojivosti plemene H zhruba odpovídají výsledkům z kontroly užitkovosti (Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, 2012). Dojivost plemene RH s porovnáním s výsledky kontroly užitkovosti, souhlasí s našimi výsledky a dojivost odpovídá potenciálu plemene (Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, 2012). Plemeno C je plemeno kombinované, vzhledem k tomu není jeho dojivost tak vysoká jako je u mléčných plemen. Dojivost zjištěná z našich výsledků odpovídá potenciálu plemene, který je u dospělých krav 6000 - 7500 kg mléka za laktaci (Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 2012). Vzhledem k častému importu příbuzného plemene flekwieh z německa, je možné porovnat dojivost plemene C s požadavky dojivosti pro flekwieh a lze konstatovat, že dojivost těmito požadavkům odpovídá,

dostupné z <<https://global.crv4all.com/information/breeds/Fleckvieh/breedinggoal1/>>.

6. 1. 2. Obsah tuku a bílkovin

Obsah tuku a bílkovin v mléce často slouží jako indikátory onemocnění nebo metabolických poruch. Například snížený obsah tuku v mléce může indikovat acidózu bachorového obsahu (Illek, 2002), a nebo klesající obsah tuku může být spojen s laminitidou (Schöpke et al., 2013). Nízký obsah bílkovin je spojován se syndromem snížené tukuprosté sušiny a též souvisí s alkalózou bachorového obsahu (Illek, 2002). Nízký obsah bílkovin často souvisí s úrovní reprodukce, kde například obsah bílkovin v mléce, který je nižší než 2,89 %

vypovídá o negativní energetické bilanci, díky které se reprodukce zhoršuje (Fulkereson et al., 2001). Proto je potřeba nepodceňovat pravidelné sledování obsahu složek v mléce (Říha et al., 2000).

Průměrné hodnoty obsahu tuku a bílkovin v mléce u hodnocených plemen, H ($3,88 \pm 0,02$ %), RH ($4,14 \pm 0,02$ %), C ($3,96 \pm 0,02$ %) odpovídají výsledkům z kontroly užítkovosti (Svaz chovatelů holštýnského skotu v ČR, 2012) a v hodnocených stádech by se neměly na úrovni celého stáda vyskytovat silné chronické metabolické a reprodukční potíže. Nejvyšší tučnost byla u plemene RH, dále u plemene C a nejnižší tučnost byla u plemene H.

6. 1. 3. Poměr tuku a bílkovin

Tento ukazatel je velmi významný pro hodnocení úrovně negativní energetické bilance (Illek et al., 2007). Stejně jako obsah tuku v mléce, tak i poměr tuku a bílkovin může detekovat výskyt laminitidy (Schöpke et al., 2013). Laminitida je často způsobována subakutní bachorovou acidózou (Cook et al., 2004), kterou lze často dobře rozpoznat podle sníženého obsahu tuku v mléce a také podle poměru tuku a bílkovin (Nordlund et al., 2004; Greenough et al., 2007). Dále může sloužit jako indikátor lipomobilizačního syndromu a dalších nemocí jako jsou zadržaná placenta, metritidy nebo dislokace slezu (Toni et al., 2011). Fyziologická výsledná hodnota poměru by měla být v rozmezí 1,1 až 1,2 (Van Saun, 2004; Čejna et Chládek, 2006). Hodnota 1,2 byla překročena pouze na třetí laktaci u plemene RH ($1,24 \pm 0,01$). Ostatní hodnoty je možné považovat za fyziologické, jak je možné vidět v tabulce 9, tabulce 10, tabulce 11 a tabulce 12. Výše uvedené poruchy často souvisí se zhoršováním reprodukční výkonnosti, což se projevuje změnami hodnot reprodukčních ukazatelů.

6. 2. Reprodukční výkonnost

6. 2. 1. Mezidobí

Mezidobí (MD) je velmi využívaným indikátorem při hodnocení reprodukční výkonnosti, jak jednotlivých dojnic, tak celých populací skotu. Je tomu především z důvodu, že datum otelení krav je dobře dostupné a zahrnuje všechny události od jednoho porodu k druhému (Albarrán-portillo et Pollott, 2013). Podle Boušky et al. (2006) je optimální délka MD do 400 dnů. Podle Burdycha et al. (2004) je délka nad 400 dnů nevyhovující. Z těchto údajů vyplývá, že námi hodnocená délka MD u plemene H mezi první a druhou laktací ($393 \pm 11,7$ dnů) je vyhovující, ovšem na dalších laktacích je příliš dlouhá ($413 \pm 14,6$ dnů; $438 \pm 22,1$ dnů). Ve srovnání s kontrolou užítkovosti celé populace skotu v ČR za rok 2012 kde byla průměrná délka MD 418 dnů má námi hodnocené stádo MD kratší ($407 \pm 7,2$ dnů) (Svaz chovatelů holštýnského skotu v ČR, 2012). Ve srovnání s délkou MD ve Velké Británii, kde byla jeho délka 399 dnů, je však hodnota lehce delší (Albarrán-Portillo et Pollott, 2013). U plemene RH byly hodnoty MD velmi podobné jako u plemene H a optimální délka byla též pouze mezi první a druhou laktací ($397 \pm 15,5$ dnů). Délka MD podle chovného cíle pro plemeno C by měla být 380 až 390 dnů, námi zjištěná průměrná délka MD bez ohledu pořadí laktace, je kratší ($389 \pm 12,8$ dnů), než uvádí kontrola užítkovosti za rok 2012, délka MD mezi 1. a 2. laktací ($383 \pm 8,9$) vyhovuje chovnému cíli plemene C a délka MD na dalších laktacích nevyhovuje ($409 \pm 10,6$ dnů; $395 \pm 14,2$ dnů). (Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 2012). Při porovnání délky MD s chovným cílem pro fleckvieh v německu, kde je uvedena optimální délka 391 dní, je námi zjištěná délka MD u plemene C velmi podobná. Dostupné z <https://global.crv4all.com/information/breeds/Fleckvieh/>. Na základě našich výsledků se lze konstatovat, že délka MD u hodnocených krav souvisí s mléčnou produkcí a chovatelé ve všech třech podnicích dosahují dobrých a uspokojivých hodnot MD.

6. 2. 2. Servis perioda

Servis perioda (SP) vyjadřuje počet dní od otelení do zabřeznutí (Lucy, 2001). Optimální délka SP by měla být do 85 dnů, ale u vyskoužitkových zvířat může být i delší (Burdych et al., 2006). Říha et al. (2004) uvádí, že nad 110 dnů je délka SP špatná. Klaas et al. (2003) ve své studii uvádí průměrnou délku SP 104,6 dnů u plemene německé holštýnsko -

fríské. Ve srovnání se zjištěnou průměrnou délkou SP 141 dnů u plemene H za všechny laktace ($141 \pm 7,1$ dnů) i ve srovnání s délkou servis period na jednotlivých laktacích (viz graf 2) je podle tvrzení výše uvedených autorů délka SP hodnoceného stáda nevyhovující. U plemene RH byla zjištěna kratší délka SP, ale též není optimální ($104 \pm 7,8$ dnů). Délka SP u plemene C podle chovného cíle by měla být do 100 dnů, je tedy evidentní, že námi zjištěné hodnoty ($123 \pm 6,7$ dnů), jsou u hodnoceného stáda nevyhovující (Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 2012). Důvodů, které vedou k neadekvátní délce SP, může být hned několik. Například opožděná první inseminace, náhodné vykonávání opakovaných inseminací bez důkladného vyšetření, dlouhotrvající poruchy neplodnosti či všeobecné chyby při organizaci reprodukce (Bush, 1998). Dalšími vlivy, které mají vliv na délku SP, mohou být roční období, mléčná produkce a metabolické poruchy (Klaas et al., 2003). Délka SP je tedy poměrně dobrý indikátor výše uvedených manažerských schopností či možných zdravotních komplikací. Dle našich výsledků je nutno dodat, že chovatelé hodnocených podniků by se měli zaměřit na zlepšení nevyhovující SP ve svých stádech a pokusit se hodnoty tohoto ukazatele reprodukční výkonnosti vylepšit.

6. 2. 3. Interval

Interval (INT) je definován jako počet dnů od otelení do první inseminace (Klaas et al., 2003). Optimální délka INT by měla být mezi 50 - 60 dny (Bouška et al., 2006). Za nevyhovující se pokládá při délce nad 80 dnů a nad 90 dnů je označován jako špatný (Burdych et al., 1995). U německého holštýnko - fríského plemene byla zjištěna průměrná délka INT 81 dnů (Klaas et al., 2003). Zjištěná průměrná délka INT u plemene H za všechny laktace byla 96 dnů (viz tabulka 16). Při hodnocení jednotlivých laktací (viz graf 3) i z délky intervalu za všechny laktace je tedy patrné, že délka INT je nevyhovující. U plemene RH byla zjištěna průměrná délka INT za všechny laktace 78 dnů (viz tabulka 16). V porovnání s výše uvedenými hodnotami, byla délka INT vyhovující a také nejkratší ze všech tří hodnocených plemen (viz graf 15). U plemene C byla zjištěna průměrná délka INT za všechny laktace 83 dnů (viz tabulka 16). Hodnoty intervalu byly u tohoto plemene nejhorší na třetí laktaci ($95 \pm 6,1$) a dalších laktacích (viz graf 15). Vzhledem k tomu, že délka INT má vliv i na délku SP a délku MD, je velmi pravděpodobné, že jednou z hlavních příčin relativně špatných hodnot reprodukčních ukazatelů hodně ovlivňuje právě INT (Říha et al., 2002). Faktory, které mohou ovlivňovat délku INT, jsou například mléčná produkce, řízení reprodukce a metabolické

poruchy. Krávy, u kterých se na začátku laktace vyskytují subklinické mastitidy, mohou mít interval delší až o 11 dnů (Klaas et al., 2003). Dále to může být špatná detekce říje (Kyle et al., 1992; Senger, 1997), inaktivní ovaria, způsobená hlubokou negativní energetickou bilancí (Huszenicza et al., 1987; 1988) a mnoho dalších.

6. 2. 4. Index

Vyjadřuje počet inseminací potřebných k zabřeznutí (Jílek et al., 2002). Čistý Index, který zahrnuje pouze krávy, které zabřezly, by neměl přesáhnout hodnoty přes 2 (Bouška et al., 2006). Při velmi dobré plodnosti by měl být menší než 1,5 (Bush, 1988). V hodnoceném stádě plemene H byl zjištěn průměrný Index za všechny laktace 2 (viz tabulka 16). Výsledky ukazují, že podle hodnot, které uvádí výše uvedení autoři, je Index u plemene H přijatelný. Nejlepší hodnoty měl Index na druhé laktaci ($1,8 \pm 0,2$). U plemene RH byly hodnoty Indexu na první ($1,6 \pm 0,17$) a druhé laktaci ($1,6 \pm 0,19$) velmi dobré, na třetí a dalších laktacích byl Index vyhovující ($1,9 \pm 0,18$). Podle chovného cíle pro plemeno C jsou hodnoty vyhovující pouze na první laktaci ($1,7 \pm 0,2$), kde je hodnota do 1,8 (Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 2012). Při srovnání všech tří hodnocených plemen, byl zjištěn nejlepší Index u plemene RH (viz graf 16). Z výše uvedených výsledků je patrné, že ve zmíněných chovech by se měl věnovat větší prostor vyhledávání říjí a měly by se inseminovat pouze ta zvířata, která manifestují plnohodnotnou říjí. Tímto krokem by se mohla hodnota indexu snížit (Lucy, 2007).

6. 3. Vliv dojivosti na reprodukční ukazatele

Vztahy mezi plodností a mléčnou užitkovostí jsou velmi složité, nárůst mléčné produkce za posledních dvacet let je spojován s klesající reprodukční výkonností (Walsh et al., 2011). Z našich výsledků, kde jsme statisticky vyhodnocovali závislost denní dojivosti na reprodukčních ukazatelích, konkrétně MD, SP, INT a INDEXU, bylo zjištěno, že mezi těmito hodnotami mléčné užitkovosti a indikátory reprodukce je slabá závislost ($R < 0,5$). Je patrné, že u hodnocených zvířat neovlivňoval nádoj reprodukci. Nicméně je nutné konstatovat, že analýza byla provedena na omezeném počtu dojnic.

7. Závěr

Cílem diplomové práce bylo ověřit hypotézu, že dojená a kombinovaná plemena skotu dosahují rozdílné reprodukční výkonnosti, především s ohledem na výši denního nádoje a pořadí laktace. Na základě výsledků z dat z kontroly užítkovosti, je možné shrnout závěr práce do těchto bodů:

- Po porovnání průměrné denní dojivosti i průměrné dojivosti za laktace mléčných plemen H a RH a kombinovaného plemene C, lze konstatovat, že u mléčných plemen byla statisticky průkazně potvrzena vyšší dojivost.
- Obsah tuku v mléce byl nejvyšší u plemene RH, dále u plemene C a nejnižší u plemene H, mezi plemeny byly prokázány statisticky významné rozdíly. Při zhodnocení obsahu bílkovin v mléce, lze konstatovat, že zde byly též prokázány statisticky významné meziplémenné rozdíly.
- Stejně i u výsledného poměru tuku a bílkovin byly prokázány statisticky významné rozdíly mezi plemeny. Nejnižší výsledný poměr byl u plemene C, dále u plemene H a nejvyšší byl u plemene RH.
- Plemeno H vyznačující se nejvyšší dojivostí mělo nejhorší reprodukční výsledky, konkrétně MD (407 dnů), SP (141 dnů), INT (96 dnů).
- Přestože plemeno RH dosahovalo též poměrně vysoké dojivosti, mělo reprodukční parametry na lepší úrovni, ve srovnání s H. Nejoptimálnější byla hodnota INDEXU (1,7) a INT (78,2 dnů).
- Nižší dojivost u plemene C se projevila v lepších průměrných hodnotách MD (389 dnů), ovšem hodnoty SP (123 dnů), INT (83,9 dnů) a INDEX (2) vypovídají o mezerách v řízení puerperálního období u hodnocených krav.
- Při porovnání reprodukční výkonnosti v závislosti na plemeni, byly prokázány statisticky významné rozdíly pouze mezi plemeny H a RH u reprodukčních ukazatelů SP a INT.

- V hodnoceném souboru zvířat, i v závislosti na jednotlivých plemenech, nebyla prokázána silná negativní závislost nadojených kg mléka na hodnocených indikátorech reprodukční výkonnosti zvířat ($R < 0,5$).

8. Seznam použité literatury

Abramson. 2008. In: Vacek, M., Podaná, H., Stádník, L. Složky mléka jako indikátor NEB. In: *Náš chov*, 11/2011. s. 18 - 21.

Albarrán-Portillo, B., Pollott, G. E. 2013. Relationship between fertility and lactacion characteristics in Holstein cows on United Kingdom commercial dairy farms. In: *Journal of Dairy Science*. 96, s. 635–646.

Bečvář, O. 2007. Mastitidy - léčba, prevence a způsoby redukce vysokých hodnot somatických buněk. In: Robert, J., Bečvář, O. In: *Sborník přednášek, 2. jarní odborný seminář*. s. 1 - 5.

Berry D.P., Lee J.M., Macdonald K.A., Stafford K., MatthewsL., Roche J.R. (2007). Associations among bodycondition score, body weight, somatic cell count, andclinical mastitis in seasonally calving dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 90. s. 637–648.

Berry, D.P., Buckley, F., Dillon, P., Evans, R.D., Rath, M., Veerkamp, R. F. 2002. Genetic parameters for leveland change of body condition score and body weightin dairy cows. In: *Journal of Dairy Science*. 85, s. 2030–2039.

Bonnet, B. N., Martin, W., Meek, A. 1993. Associations of clinical findings, bacteriological and histological results of endometrial biopsy with reproductive performance of postpartum dairy cows. In: Jílek, F., Berka, T., Volek, J., Štípková, M. 2002. Analýza reprodukčních ukazatelů krav jako prostředek ke zlepšení jejich reprodukční výkonnosti. *Zemědělské informace*. 1/2012. s. 13.

Bosch. 1997. In: Říha, J., Jakubec, V., Jílek, F., Illek, J., Kvapilík, J., Hanuš, O., Čermák, V. 2000. Reprodukce v procesu šlechtění skotu. Asociace chovatelů masných plemen Rapotín. Rapotín. s. 106.

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

Brand, A., Noordhuizen J. P. T. M., Schukken Y. H. 1997. Herd health and production management in dairy practice. In: Jílek, F., Berka, T., Volek, J., Štípková, M. 2002. Analýza reprodukčních ukazatelů krav jako prostředek ke zlepšení jejich reprodukční výkonnosti. Zemědělské informace. 1/2012. s. 13.

Broderick, G.A., Clayton, M.K. 1997. A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. In: Journal of Dairy Science, 80. s. 2964–2971.

Brydl, E. 2009. Fyziologie trávení přežvýkavců a acidóza bachoru. In: Poruchy metabolismu u skotu a jejich řešení, sborník referátů odborného semináře. VFU Brno. s. 26 - 43. ISBN: 9788086542218.

Burdych V., Říha J., Divoký L. 1995. Základy reprodukce skotu. Chovservis. Hradec Králové. s. 26.

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

Bush, W. 1988. Analýza stáda. In: Jílek, F., Berka, T., Volek, J., Štípková, M. 2002. Analýza reprodukčních ukazatelů krav jako prostředek ke zlepšení jejich reprodukční výkonnosti. Zemědělské informace. 1/2012. s. 15 - 17.

Cook, N. B., K. V. Nordlund, and G. R. Oetzel. 2004. Environmental influences on claw horn lesions associated with laminitis and subacute ruminal acidosis (SARA) in dairy cows. In: Journal of Dairy. Science, 87(E. Suppl.) s. E36–E46.

Cullor. 1991. In: Říha, J., Jakubec, V., Jílek, F., Illek, J., Kvapilík, J., Hanuš, O., Čermák, V. 2000. Reprodukce v procesu šlechtění skotu. Asociace chovatelů masných plemen Rapotín. Rapotín. s. 106.

Čejna, V., Chládek, G. 2006. In: Vacek, M., Podaná, H., Stádník, L. Složky mléka jako indikátor NEB. In: Náš chov, 11/2011. s. 18 - 21.

Dematawewa, C. M., Berger, P. J. 1998. Genetic and phenotypic parameters for 305 - day yield, fertility, and survival in Holsteins. In: Journal of Dairy Science. 81. s. 2700 - 2709.

- Doležel, R. 2003. Vybrané kapitoly z veterinární gynekologie a porodnictví pro výuku porodnictví. Jihočeská univerzita. Zemědělská fakulta. s. 117.
- Doležel, R., Kudláč, E. (eds.). 1997. Veterinární gynekologie. Veterinární a farmaceutická univerzita. Brno. s. 144. ISBN: 808511446.
- Frelich J., Bouška J., Doležal O., Maršálek, M., Říha, J., Voříšková, J., Zedníková, J. 2001. Chov skotu, JU ZF, České Budějovice. 211 s. ISBN 80-7040-512-0.
- Fulkerson, W. J., Wilkins, R. C., Dobos, G. T. M., Hough, M. E., Goddard, Davison, T. 2001. Reproductive performance in Holstein-Friesian cows in relation to genetic merit and level of feeding when grazing pasture. In: *Animal. Science*, 73. s. 397–406.
- Greenough, P. R. C., Bergsten, C., Brizzi, A. Mülling, C. K. W. 2007. Bovine Laminitis and Lameness - A Hands On Approach. In: *Journal of Dairy Science*, 96. s. 679 - 689.
- Gröhn, Y. T., Rajala - Schultz, P. J. 2000. Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. In: *Animal Reproduction Science*, 60 - 61. s. 605 - 614.
- Grummer, R. R., Brickner, A., Silva-del-Rio, N. (2007). High forage or high grain for dry cows: what is best for animal health and reproduction. In: *Nové pohledy na řízení okolo porodního období dojníc. Větrný Jeníkov u Jihlavy*. 2008. s. 12 - 15.
- Guo, K., Russek, E., Cohen, M., Varner, A., Kohn, R. A. 2004. Effects of milk urea nitrogen and other factors on probability of conception of dairy cows. In: *Journal of Dairy Science*, 87. s. 1878.
- Gwazdauskas, F. C., Whittier W. D., Vinson, W. E., Pearson, R. E. (1986). Evaluation of reproductive efficiency of dairy cows with emphasis on time of breeding. In: Jílek, F., Berka, T., Volek, J., Štípková, M. 2002. Analýza reprodukčních ukazatelů krav jako prostředek ke zlepšení jejich reprodukční výkonnosti. *Zemědělské informace*. 1/2012. s. 13.
- Hansen, L. B. 2000. Consequences of selection for milk yield from a geneticist's viewpoint. In: *Journal of Dairy Science*. 83. s. 1145 - 1150.

- Hanuš, Suchánek. 1991. In: Říha, J., Jakubec, V., Jílek, F., Illek, J., Kvapilík, J., Hanuš, O., Čermák, V. 2000. Reprodukce v procesu šlechtění skotu. Asociace chovatelů masných plemen Rapotín. Rapotín. s. 106.
- Hofírek, B., Dvořák, R., Němeček, L., Doležel, R., Pospíšil, Z. 2009. Nemoci skotu, Noviko a. s., Brno. s. 1149.
- Huszenicza, G. 2000. In: Říha, J., Jakubec, V., Jílek, F., Illek, J., Kvapilík, J., Hanuš, O., Čermák, V. 2000. Reprodukce v procesu šlechtění skotu. Asociace chovatelů masných plemen Rapotín. Rapotín. s. 106.
- Huszenicza, G., Haraszti, J., Solti, L., Fekete S., Ekes, K., Jaro, A. C. (1988). Some metabolic characteristics of dairy cows with different postpartum ovarian functions. In: Jílek, F., Berka, T., Volek, J., Štípková, M. 2002. Analýza reprodukčních ukazatelů krav jako prostředek ke zlepšení jejich reprodukční výkonnosti. Zemědělské informace. 1/2012. s. 13.
- Huszenicza, G., Molnar L., Solti L., Haraszti, J. (1987). Postpartal ovarian function in Holstein and Crossbred cows on large scale farms in Hungary. In: Jílek, F., Berka, T., Volek, J., Štípková, M. 2002. Analýza reprodukčních ukazatelů krav jako prostředek ke zlepšení jejich reprodukční výkonnosti. Zemědělské informace. 1/2012. s. 13.
- Illek, J. 2002. Vliv výživy dojnic na zdravotní stav dojnic a kvalitu mléka. In: Výživa a zdraví vysokoprodukčních dojnic, sborník. Brno. s. 12 - 14.
- Illek, J. 2005. Poruchy metabolismu dojnice a jejich vliv na plodnost. In: Sborník přednášek ze semináře firmy Nutratech „ Výživářský koncert“. Brno. s. 14 - 17.
- Illek, J. 2007. In: Vacek, M., Podaná, H., Stádník, L. Složky mléka jako indikátor NEB. In: Náš chov, 11/2011. Profi Press s. r. o. Praha s. 18 - 21.
- Illek, J. 2010. Aktuální zdravotní problematika v chovech skotu. In: Management zdraví v chovech skotu, sborník referátů odborného semináře. Hradec Králové. s. 16 -19.
- Illek, J., Kudrna, V. 2006. Které nejčastější choroby dojnic ovlivňují úroveň stáda? Jakou zvolit prevenci? In: Metody řízení vysokoužitkových stád dojnic, sborník ze semináře. s. 54 - 62. ISBN: 8086454770.

- James, R. 2007. Management výživy pro optimální mléčné složky. In: Robert, J., Bečvář, O. Sborník přednášek, 2. jarní odborný seminář. s. 6 - 9.
- Jílek, F., Berka, T., Volek, J., Štípková, M. 2002. Analýza reprodukčních ukazatelů krav jako prostředek ke zlepšení jejich reprodukční výkonnosti. Zemědělské informace. 1/2012. s. 4 - 32.
- Jílek, F., Pytloun, P., Kubešová, M., Štípková, M., Bouška, J., Volek, J., Frelich, J., Rajmon, R. 2008. Relationship among body condition score, milk yield and reproduction in Czech Fleckvieh cows. In: Czech Journal of Animal Science, 53. s. 357 - 367. ISBN: 357 - 367.
- Jílek, F., Řehák, D., Volek, J., Štípková, M., Němcová, E., Fiedlerová, M., Rajmon, R., Švestková, D. 2006. Effect of herd, parity, stage of lactation and milk yield on urea concentration in milk. In: Czech Journal of Animal Science, 51. s. 510 – 517.
- Klaas, I. C., Wessels, U., Rothfuss, H., Tenhagen, B. A., Heuwieser, W., Schallenberger, E. 2003. Factors affecting reproductive performance in German Holstein - Friesian cows with a special focus on postpartum mastitis. In: Livestock Production Science, 86. s. 233 - 238.
- Kučera, J., Král, P. 2004. Šlechtění českého strakatého skotu. In: Náš chov. Profi Press s. r. o. Praha. s. 3 - 5, ISSN: 0027-8068.
- Kuhn, M. T., Hutchison, J. L., Wiggans, G. R. 2006. Charakterization of holstein heifer fertility in the United States. In: Journal of Dairy Science. s. 89. ISBN: 49074920.
- Kyle, S. D., Calligan, C. J., Allrich, R. D. (1992). Effect of progesterone on the expression of estrus at the first ovulation in dairy cattle. In: Jílek, F., Berka, T., Volek, J., Štípková, M. 2002. Analýza reprodukčních ukazatelů krav jako prostředek ke zlepšení jejich reprodukční výkonnosti. Zemědělské informace. 1/2012. s. 13.

- Laporte, H. M., Hogeveen, H., Schukken, Y. H., Noordhuizen J. P. T. M. 1994. Cystic ovarian disease in Dutch dairy cattle, I. Incidence, risk factors and consequences. In: Jílek, F., Berka, T., Volek, J., Štípková, M. 2002. Analýza reprodukčních ukazatelů krav jako prostředek ke zlepšení jejich reprodukční výkonnosti. *Zemědělské informace*. 1/2012. s. 14.
- Loffler, S. H., de Vries, M. J., Schukken, Y. H. 1999a. The effects of time of disease occurrence, milk yield, and body condition on fertility of dairy cows. In: *Journal of Dairy Science*, 82. s. 2589 - 2604.
- Louda, F. (ed.). 2008. Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic. Výzkumný ústav pro chov skotu s.r.o. Rapotín. 55 s. ISBN: 9788087144053.
- Lucy, M. C. 2001. Reproductive Loss in High - Producing Dairy Cattle: Where Will It End? In: *Journal of Dairy Science*, 84. s. 1277 - 1293.
- Monfore. 1997. In: Říha, J., Jakubec, V., Jílek, F., Illek, J., Kvapilík, J., Hanuš, O., Čermák, V. 2000. Reprodukce v procesu šlechtění skotu. Asociace chovatelů masných plemen Rapotín. Rapotín. s. 106.
- Motyčka, J., Vacek, M., Šlejtr, J., Chládek, G., Vondrášek, L., Pazdera, J. Šlechtění holštýnského skotu. Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR. Praha. s. 86.
- Nebel, R. L., McGilliard, M. L. 1993. Interactions of high milk yield and reproductive performance in dairy cows. In: *Journal of Dairy Science*, 76. s. 3257 - 3268.
- Noakes, D. E. 1996. Veterinary Control of Herd fertility. In: Jílek, F., Berka, T., Volek, J., Štípková, M. 2002. Analýza reprodukčních ukazatelů krav jako prostředek ke zlepšení jejich reprodukční výkonnosti. *Zemědělské informace*. 1/2012. s. 15 - 18.
- Nordlund, K. V., N. B. Cook, and G. R. Oetzel. 2004. Investigation strategies for laminitis problem herds. In: *Journal of Dairy Science*, 87(E. Suppl.). s. E27–E35.
- Oliver. 1994. In: Říha, J., Jakubec, V., Jílek, F., Illek, J., Kvapilík, J., Hanuš, O., Čermák, V. 2000. Reprodukce v procesu šlechtění skotu. Asociace chovatelů masných plemen Rapotín. Rapotín. s. 106.

Patton, J., Kenny, D. A., Mc Namara, S. (2007). Relationship among milk production, energy balance, plasma analytes, and reproduction in Holstein-Friesian cows. *Journal of Dairy Science*. 2. s. 90. ISBN: 649658.

Pechová, A., Pavlata, L. 2004. Kontrola produkce a složení mléka. In: Hofírek, B., Pechová, A., Doležel, R., Pavlata, L., Dvořák, R., Fleischer, P. *Produkční a preventivní medicína v chovech mléčného skotu*. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. s. 24 - 30. ISBN: 8073055015.

Pechova, A., Pavlata, L., Dirksen, B., Hofírek, R., Dvořák, R. 2009. Poruchy metabolismu. In: Hofírek, B., Dvořák, R., Němeček, L., Doležel, R., Pospíšil, Z. *Nemoci skotu*, Noviko a. s., Brno. s. 665 - 713.

Pechová, A., Pavlata, L., Hofírek, B., Dvořák, R. 2004. Produkční choroby skotu, jejich kontrola a prevence. In: Hofírek, B., Pechová, A., Doležel, R., Pavlata, L., Dvořák, R., Fleischer, P. *Produkční a preventivní medicína v chovech mléčného skotu*. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. s. 49 - 78. ISBN: 8073055015.

Rajala-Schultz, P.J., Saville, W.J.A., Frazer, G.S., Wittum, T.E. 2001. Association between milk urea nitrogen and fertility in Ohio dairy cows. In: *Journal of Dairy Science*, 84, s. 482–489.

Reece, O. W., Cibulka, J., Jílek, F., Fučíková, A. 1998. *Fyziologie domácích zvířat*. Praha, Grada Publishing. s. 449. ISBN: 8071695475.

Royal, M. D., Pryce, J. E., Woolliams, J. A., Flint, A. P. F. 2002. The Genetic Relationship between Commencement of Luteal Activity and Calving Interval, Body Condition Score, Production, and Linear Type Traits in Holstein-Friesian Dairy Cattle. In: *Journal of Dairy Science*, 85. s. 3071 - 3080. ISBN: 30713080.

Řehák, D., Rajmon, R., Kubešová, M., Štípková, M., Volek, J., Jílek, F. 2009. Relationships between milk urea and production and fertility traits in Holstein dairy herds in the Czech Republic. In: *Journal of Dairy Science*, 54. s. 193 - 200.

Říha, J. (ed.). 2004. Reprodukce v procesu šlechtění skotu, Reproduction in cattle improvement system. Asociace chovatelů masných plemen. Rapotín. s. 144. ISBN 809031435X.

Říha, J., Jakubec, V., Jílek, F., Illek, J., Kvapilík, J., Hanuš, O., Čermák, V. 2000. Reprodukce v procesu šlechtění skotu. Asociace chovatelů masných plemen Rapotín. Rapotín. s. 144.

Senger, P. L. 1994. The estrus detection problem: New concepts, technology, and possibilities. In: Jílek, F., Berka, T., Volek, J., Štípková, M. 2002. Analýza reprodukčních ukazatelů krav jako prostředek ke zlepšení jejich reprodukční výkonnosti. Zemědělské informace. 1/2012. s. 13.

Schöpke, K., Weidling, Pijl, R., Swalve, H. 2013. Relationships between bovine hoof disorders, body condition trans, and test - day yields. In: Journal of Dairy Science, 96. s. 679 - 689.

Stevenson, J. S. 1999. Can you have good reproduction and high milk yield? In: Hoard's Dairyman. s. 144 - 536.

Svaz chovatelů českého strakatého skotu. 2012. Chovný cíl a standard, Šlechtitelský program českého strakatého skotu. s. 2 - 9.

Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR. 2012. Ročenka 2012 - 1. část. 2012. s. 2 - 31.

Toni, F., Vincenti, L. Grigoletto, L., Ricci, A., Schukken, Y. H. 2011. Early lactation ratio of fat and protein percentage in milk is associated with health, milk production, and survival. In: Journal of Dairy Science, 94. s. 1772-1783.

Urban, F. 1997. Chov dojeného skotu - reprodukce, odchov, management, technologie, výživa. Apros. Praha. s. 289. ISBN: 809011007.

Vacek, M., Stádník, L., Kratochvílová, M. (2006). Jak využít sledování tělesné kondice při řízení vysokoužitkových stád. Metody řízení vysokoužitkových stád dojnic. 2006. s. 5 - 10. ISBN: 8086454770.

Vacek, M., Stádník, L., Podaná, H. (2007). Složky mléka jako indikátor NEB. Náš chov. 2011. roč. 71, č 7, s. 18 - 21. ISSN: 00278086.

Van Saun, R. J. 2004. In: Vacek, M., Podaná, H., Stádník, L. Složky mléka jako indikátor NEB. In: *Náš chov*, 11/2011. s. 18 - 21.

Veerkamp R.F., Brotherstone S. (1997). Genetic correlations between linear type traits, food intake, live weight and condition score in Holstein Friesian dairy cattle. *Animal Science*. 64. s. 385–392.

Waller. (2000). In: Říha, J., Jakubec, V., Jílek, F., Illek, J., Kvapilík, J., Hanuš, O., Čermák, V. 2000. Reprodukce v procesu šlechtění skotu. Asociace chovatelů masných plemen Rapotín. Rapotín. s. 106.

Walsh, S. W., Williams, E. J., Evans, A. C. O. 2011. A review of cause of poor fertility in high milk producing dairy cows. In: *Animal Reproduction Science*, 123. s. 127 - 138.

Wattiaux, M. A., Howard, W. T., Armentano, L. E., Grummer, R. R., McCullough, D. 2004. Dairy Essentials. In: *Náš chov*. Profi Press. Praha. s. 57 - 62.

Wilson. 1997. In: Říha, J., Jakubec, V., Jílek, F., Illek, J., Kvapilík, J., Hanuš, O., Čermák, V. 2000. Reprodukce v procesu šlechtění skotu. Asociace chovatelů masných plemen Rapotín. Rapotín. s. 106.