



Agromická
fakulta

Mendelova
univerzita
v Brně



**Faktory ovlivňující zabřezávání
a trvání gravidity u skotu**

Bakalářská práce

Vedoucí práce:
doc. Ing. Petr Řezáč, CSc.

Vypracovala:
Jana Vošalíková

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci: **Faktory ovlivňující zabřezávání a trvání gravidity skotu** vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....
podpis autora

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Petru Řezáčovi, CSc. za cenné rady a připomínky, vstřícný přístup, trpělivost a spolupráci při zpracování dané problematiky. Dále děkuji předsedovi Zemědělského družstva se sídlem v Rosovicích Ing. Františku Valíčkovi, CSc. a hlavní zootechničce Jarmile Krásové za poskytnutí dat potřebných k vypracování bakalářské práce.

ABSTRAKT

Bakalářská práce je zaměřena na analýzu faktorů ovlivňujících délku březosti a mezidobí ve stádě českého strakatého skotu. Sledování bylo provedeno na 800 plemenicích. Délka březosti byla ovlivněna interakcí parity a měsíce otelení. Délka mezidobí byla ovlivněna počtem inseminací potřebných k zabřeznutí. Zkoumání těchto faktorů je třeba věnovat zvláštní pozornost, protože správná úroveň reprodukce ve stádě zajišťuje dosahování požadovaných výsledků v mléčné užitkovosti skotu.

Klíčová slova: skot, reprodukce, březost

ABSTRACT

The bachelor's thesis is focused on the analysis of the factors affecting the length of pregnancy and calving interval in the herd of the Czech spotted cattle. The study was performed on 800 animals. The length of pregnancy was affected by the interactions between the month of birth and parity. The length of calving interval was influenced by the number of insemination. These factors need special attention, because good reproduction in the herd is necessary to ensure the high milk yield in dairy cattle.

Key words: cattle, reproduction, pregnancy

OBSAH

1 ÚVOD.....	7
2 CÍL.....	9
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
3.1 Obnovení činnosti vaječníků po porodu	10
3.2 Výskyt cystických folikulů	12
3.3 Anestrální ovulace	13
3.4 Indikátory zahájení ovulace a říje.....	14
4 MATERIÁL A METODY	17
5 VÝSLEDKY	19
5.1 Vliv počtu inseminací na průměrnou délku mezidobí	19
5.2 Vliv parity plemenic na průměrnou délku mezidobí	19
5.3 Vliv parity plemenic na průměrnou délku březosti	19
5.4 Vliv roku otelení na průměrnou délku březosti.....	19
5.5 Vliv měsíce otelení plemenic na průměrnou délku březosti.....	21
5.6 Vliv pohlaví telete na průměrnou délku březosti	21
5.7 Vliv živě nebo mrtvě narozených telat na průměrnou délku březosti	21
5.8 Vliv pohlaví telete na průměrnou délku březosti v jednotlivých letech	21
5.9 Vliv pohlaví telete na průměrnou délku březosti podle měsíce otelení	23
5.10 Vliv parity plemenic na průměrnou délku březosti podle roku otelení	23
5.11 Vliv parity plemenic na průměrnou délku březosti podle měsíce otelení.....	23
6 DISKUSE.....	28

7 ZÁVĚR.....	30
8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	31
9 SEZNAM OBRÁZKŮ	35

1 ÚVOD

Chov skotu ve střední Evropě je znám již z doby 400 let před naším letopočtem. Naše území tehdy osídlovali Keltové, kteří chovali skot. V 17. století k nám byl dovážen skot z cizích zemí. Ten však měl problém se přizpůsobit našim chovatelským podmínkám. Proto začalo křížení s původním zdejším plemenem českou červinkou, která vznikla z keltského skotu. Okolo roku 1870 vznikaly různé chovatelské spolky a výše uvedený dovoz zvířat byl značně omezen. Důvodem byla snaha o vznik národního plemene skotu. V současnosti je chována řada plemen masného a mléčného užitkového směru.

Zemědělství v ČR je v současné době specializováno na rostlinnou a živočišnou produkci. V živočišné výrobě je stěžejní chov skotu, který svým mnohostranným významem poskytuje zemědělcům a hlavně společnosti klíčové produkty jako jsou maso a mléko a rovněž další produkty jako je kůže, rohovina, kosti, statková hnojiva. Skot přijímá rostlinná krmiva, která se mohou přeměnit na kvalitní živočišné produkty. Mléko má své významné postavení jak v lidské výživě, tak i ve výživě mláďat některých hospodářských zvířat. Proto je snaha o dosažení maximální mléčné užitkovosti s co nejnižšími náklady na jeho výrobu.

Efektivní reprodukce je nejdůležitějším aspektem v chovu mléčného skotu. V současné době je však kladen velký důraz na mléčnou produkci, která výrazně zatěžuje organismus dojnic a to se negativně projevuje na jejich reprodukčních ukazatelích. Toto není problém pouze chovatelů v ČR, ale začíná se stávat i problémem celosvětovým. Chov skotu je z ekonomického hlediska vysoce náročný, proto je z hlediska rentability třeba dosahovat maximálních výsledků.

Při správném řízení stáda dojnic je třeba zajištění pohody organismu, která je potřebná pro správnou reprodukci a znát veškeré faktory ovlivňující zabřezávání skotu - chovatelské prostředí a lidský faktor. Chovatelské prostředí zahrnuje hlavně kvalitu ustájení, teplotu, správnou výživu, hluk, hygienu a způsob manipulace se zvířaty. Lidský faktor (management) vyžaduje nepřetržitou pozornost ze strany zootechniků a hlavně ošetřovatelů, kteří jsou se zvířaty neustále ve styku. Toto zahrnuje efektivní vyhledávání říje, správné a pečlivé vedení evidence reprodukce stáda, dodržování hygieny při porodu a včasné rozeznávání zdravotních problémů a jejich léčba. Důležité je i správné načasování inseminace u říjících se dojnic. Při zanedbání těchto faktorů může organismus dojnic projevovat tichou říjí, folikulární cysty, záněty dělohy apod.

Rovněž se zvedají náklady na veterinární péči, inseminaci a zvyšuje se procento brakace a náklady na obnovu stáda. Pro kontrolu a hodnocení výsledků reprodukce používáme ukazatele, jako jsou inseminační interval, délka servis periody, délka mezidobí, inseminační index, natalita krav a procento zabřezávání po první inseminaci. Požadavek chovatele je jedno tele za rok od každé dojnice, což je v současnosti těžko dosažitelné. Říje u krav se opakuje jedenkrát za 3 týdny, její délka je 1-1,5 dne. Ovulace obvykle probíhá 6-16 hodin po ukončení říje, přičemž nejvhodnější doba pro inseminaci je v druhé polovině říje.

Porod je ukončení březosti dojnice a začátek nové laktace. Při porodu je třeba věnovat telci se krávě zvýšenou pozornost. Toto zahrnuje jak péči o plemenci, tak zajištění čistého a klidného místa pro telení a také hygienická opatření pro čistý průběh porodu, do kterého by měl lidský faktor zasahovat co nejméně. Pouze v případě komplikací, které tento zásah vyžadují (např. nepravidelné polohy telete). V poporodním období je třeba dbát na klid a dostatečnou výživu plemence.

Po porodu je také důležitá následná péče o tele. Jeho rychlé očištění od plodových obalů, ošetření pupečního pahýlu a včasné podání kvalitního mleziva. Po mlezivovém období následuje období mléčné výživy, jehož délka závisí na tom, jak rychle se tele naučí na jiný druh stravy. Toto zajišťuje podávání granulovaných krmných směsí. Od 6. měsíce věku telete začíná období rostlinné výživy. Jestliže je zajištěna kvalitní reprodukce, může chovatel zajistit vyrovnaný obrat stáda.

2 CÍL

Bakalářská práce je zaměřena na variabilitu trvání březosti u českého strakatého skotu a vyhodnocení faktorů, které délku březosti ovlivňují. Z těchto faktorů byl hodnocen vliv roku zabřeznutí, měsíce zabřeznutí, pohlaví narozených telat, mrtvě narozených telat a parity plemenic. Dále je práce zaměřena na proměnlivost délky mezidobí a analýzu vlivu počtu inseminací nezbytných pro zabřeznutí a parity plemenic na délku mezidobí.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Obnovení činnosti vaječníků po porodu

V šedesátých letech byl průměrný interval od porodu do první ovulace přibližně dva týdny (Marion a Gier, 1968), během 70. a 90. let byl prodloužen na 3 týdny (Darwash a kol., 1997) a nedávno na 4 a více týdnů (Rhodes a kol., 2003). K rozvoji strategie o efektivní synchronizaci říje byla rozsáhle studována folikulární dynamika během normálního estrálního cyklu (Ireland a kol., 2000). K poporodní folikulární dynamice máme málo informací (Savio a kol., 1990), navíc u dojnic není jasný vztah mezi počátkem folikulární dynamiky a následnou neplodností. Většina skotu vykazuje během normálního estrálního cyklu dvě až tři folikulární vlny (Ireland a kol., 2000), ale někdy je pozorován pohlavní cyklus s jednou folikulární vlnou a se čtyřmi folikulárními vlnami (Sirois a Fortune, 1990). Townson a kol. (2002) zjistili, že ve srovnání s kravami, které byly oplodněny po ovulaci dominantního folikulu z druhé růstové vlny, je procento zabřeznutí větší u krav, které byly oplodněny po ovulaci dominantního folikulu z třetí růstové vlny.

Od dob Thatchera a Wilcoxe (1973), kteří uvedli, že s růstem procenta zabřezlých krav je spojen výskyt několika estrálních období (až čtyř) během prvních šedesáti dnů od porodu. Brzké obnovení cyklické aktivity vaječníků a výskyt zvýšené koncentrace progesteronu bylo velmi prospěšné pro plodnost. Nicméně zda brzké obnovení ovariální aktivity zlepšuje plodnost dojnic, je stále kontroverzní (Kawashima a kol., 2006). Brzká ovulace, která byla stanovena mléčným progesteronem určujícím luteální aktivitu v prvních 21 dnech po porodu, byla spojována se sníženou mírou březosti a prodloužením servis periody u dojnic, které vícekrát rodily (Smith a Wallace, 1998).

Objasnění procesu obnovení činnosti vaječníků a folikulární dynamiky brzy po porodu bylo zkoumáno na Holštýnských dojnicích. Byl zkoumán vliv načasování obnovení funkce vaječníků na následné reprodukční vlastnosti krav pomocí detekce říje, procenta otelení a délky servis periody (Sakaguchi a kol., 2004). U otelených krav byly po porodu sonograficky zkoumány vaječníky a děložní rohy třikrát týdně po dobu 45. dnů do nástupu první říje. Mezi prvotelkami a dojnicemi s větším počtem porodů nebyly zjištěny žádné rozdíly. Frekvence první ovulace při různém počtu růstových vln folikulů byly následující: 46 % po první vlně, 22 % po dvou vlnách, 12 % po třech a čtyřech vlnách a 20 % po pěti a více vlnách nebo u krav, u kterých se vyvíjely

folikulární cysty. Před druhou ovulací mělo 44 % krav jednu vlnu, 38 % dvě vlny, 14 % tři nebo čtyři a 4 % více jak pět vln. Před třetí ovulací frekvence ovulujících krav po první vlně výrazně poklesla na 4 %, počet krav ovulujících po druhé vlně stoupl na 71 % a počet ovulujících po třetí a čtvrté vlně se zvýšila na 25 %. Před třetí ovulací byl u jedné krávy pozorován čtyř-vlnový model a u žádné se nevyskytlo pět a více vln. Z těchto výsledků vyplývá, že normální folikulární dynamika se u většiny krav ustálila po druhé ovulaci.

Průměrný počet dní do první ovulace byl zvýšen zvýšeným počtem folikulárních vln před první ovulací. Doba trvání prvního ovariálního cyklu (od první ovulace do druhé) byla kratší, když nastala druhá ovulace po jedné růstové vlně folikulů. Počet ovulací po druhé, třetí a čtvrté růstové vlně folikulů byl v normálním rozmezí. Pro druhý ovariální cyklus (od druhé do třetí ovulace) byl průměrný interval ovulujících krav po třetí a čtvrté růstové vlně folikulů vyšší než po první nebo druhé růstové vlně folikulů. Krávy s nejdelšími intervaly od otelení do první ovulace produkují nejvíce mléka a také mají prodloužený interval do první říjové aktivity. Rozdíly ve folikulární dynamice před první ovulací změnily intervaly první říje, první inseminace a involuci dělohy, ale neovlivňují zabřeznutí, počet inseminací a mezidobí. Krávy inseminované po třetí folikulární vlně mají větší šanci zabřeznout než ty, které jsou inseminovány po druhé folikulární vlně (Townson a kol., 2002).

Brzké obnovení ovariální aktivity, ovlivněné sníženou frekvencí dojení, nezkrátilo délku mezidobí (Patton a kol., 2006). Bylo zaznamenáno, že brzké obnovení luteální činnosti negativně ovlivňuje involuci dělohy po porodu a snižuje plodnost dojníc (Smith a Wallace, 1998). V období od porodu do první ovulace, kdy je koncentrace progesteronu minimální, je děloha imunní vůči infekcím. V tomto období se zřídka vyvinou hnisavé infekce dělohy. Po zvýšení koncentrace progesteronu po ovulaci se imunitní systém dělohy oslabuje a ta se stává náchylnou k infekcím (Lewis, 1997). Podle dosažených výsledků je počet dní potřebných k involuci dělohy větší u krav, které mají jednu folikulární vlnu než u krav, které ovulují po dvou a více folikulárních vlnách. Opožděná involuce dělohy může být způsobena brzkým vystavením dělohy progesteronu a mohla by vysvětlovat, proč nebyl zjištěn žádný rozdíl v délce mezidobí mezi čtyřmi skupinami, které byly klasifikovány podle počtu folikulárních vln před první ovulací (Thatcher a kol., 2006).

3.2 Výskyt cystických folikulů

Vzhledem k tomu, že k monitorování struktury vaječníků skotu bylo použito ultrazvukové zobrazovací techniky, vylepšila se přesnost diagnózy folikulárních cyst (Tebble a kol., 2001) a mohl se přesně vysledovat jejich vývoj (Hamilton a kol., 1995). I když jsou o hormonálně indukovaných folikulárních cystách známy rozsáhlé informace (Garverick, 1997), existují velmi omezené informace o vývoji a zániku spontánně se vyskytujících folikulárních cyst (Savio a kol., 1990).

Předchozí studie (Sakaguchi a kol., 2004) shrnula poporodní folikulární dynamiku. Následně byl vyhodnocen osud spontánně se vyskytnuvších folikulárních cyst v raném poporodním období prostřednictvím sledování dynamiky růstových vln cystických folikulů a plodností krav, které měly cystické folikuly, po obnovení růstových vln folikulů (Sakaguchi a kol., 2006). Anovulační případy u dalších krav s opakujícími se folikulárními vlnami před první ovulací po porodu, které představují jeden typ folikulární cysty (Parkinson, 2009), byly rovněž charakterizovány z hlediska jejich folikulární dynamiky a vyhodnoceny pro plodnost.

Z padesáti případů, u kterých byla brzy po porodu zkoumána folikulární dynamika (Sakaguchi a kol., 2004), mělo patnáct jedinců cystické folikuly a některé z nich se před a po první ovulaci po porodu přeměnily ve folikulární cysty. Deset z patnácti případů bylo charakterizováno jako cystické folikuly a dalších pět jako folikulární cysty. U osmi z deseti krav se cystické folikuly objevily před první ovulací a byl ovulovány nebo podlely zániku. S výjimkou jednoho případu, byly ovulační cystické folikuly prvními detekovanými dominantními folikuly. Maximální průměr pěti ovulačních cystických folikulů byl 37,8 mm, zatímco u tří atretických folikulů byl 29 mm. Průměrná rychlost růstu ovulačních cystických folikulů byla větší než u atretických ($1,89 \pm 0,23$ mm/den oproti $1,35 \pm 0,20$ mm/den).

U čtyř z pěti krav byla diagnostikována folikulární cista, která se objevila během první ovulace po porodu. Nicméně u pěti krav bylo vytvoření cysty po první ovulaci kompletní. Deset cyst bylo pozorováno u pěti krav a jejich průměrná rychlost růstu byla $1,55 \pm 0,68$ mm/den. Žádná z těchto krav nevykazovala nymfomanické chování při přítomnosti cyst. V prvním případě byla na každém vaječniku vyvinuta jedna cista a následně se vyvinuly další dvě cysty na pravém vaječniku. Se třemi cystami na pravém vaječniku došlo bez projevů říje k první a druhé poporodní ovulaci na levém vaječniku. Před třetí ovulací na levém vaječniku se u krávy poprvé projevila

říje, byla inseminována a zabřezla. V dalších dvou případech, kde byla cysta na pravém i levém vaječniku, došlo k první poporodní ovulaci. U první krávy z těchto dvou byla první a druhá ovulace dvojitá a říje se projevila po třetí ovulaci. Byla inseminována, ale nezabřezla. U dalších dvou případů se ovulace vyskytla, zatímco na levém a pravém vaječniku byly přítomny cysty. U jedné krávy byla první a druhá ovulace dvojitá. U další krávy došlo k dvojitě ovulaci, která byla doprovázena říjí po 42 dnech prvního ovariačního cyklu, během níž se vyvinula nová cysta na levém vaječniku. U další krávy nedošlo k zániku cysty, nýbrž tato po 21 denním růstu ovulovala bez projevů říje. Následně se vyvinulo normální žluté tělísko, které zaniklo během normálního ovariačního cyklu. U páté krávy se cystický folikul vyvinul po první ovulaci, ale následně zanikl. Po zániku žlutého tělíska se na každém vaječniku objevila jedna cysta. I když byly tyto cysty stále přítomny, došlo po 49. dnech od první ovulace k druhé ovulaci, která byla doprovázena první říjí po porodu.

Další první poporodní ovulace byly pozorovány u šesti různých krav, které měly 5-13 opakovaných folikulárních vln a druhá ovulace nastala během ovariačních cyklů, které trvaly pouze 8-11 dní. První říje po porodu byla detekována na první ovulaci u jedné krávy, na druhé ovulaci u tří krav a na třetí ovulaci u dvou krav. Všech těchto šest krav po první inseminaci zabřezlo.

Výše uvedené výsledky Parkinson (2009) interpretoval tak, že znamenají, že vývoj cysty je příznačný pro více celkových poruch ovariačních funkcí, které se pohybují od řady anovulačních folikulárních vln s normálním trváním, přes dočasné anovulační cystické struktury, které se vyvíjí a zanikají cyklickým způsobem, až po anovulační cysty, které přetrvávají na vaječnících po dlouhou dobu.

3.3 Anestrální ovulace

Na základě porovnání plodnosti dojnic na Novém Zélandě (pasevní chov) a v USA (stájový chov) bylo spekulováno, že délka poporodního anovulačního anestrú není možná významným faktorem přispívajícím k neplodnosti skotu s výjimkou, že anestrální období zasahuje do doby zapouštění (Lucy, 2007). Parkinson (2009) poznamenal, že acyklický stav může být důsledkem prodloužené anovulace, ovulace bez říje. Tento opakovaný návrat do anestrú může mít výrazný negativní dopad na reprodukční výkonnost dojnic, i když dojde k obnovení říjového cyklu během raného poporodního období.

Jedna z krátkodobých strategií pro zvýšení plodnosti dojníc je intenzivní řízená reprodukce říje a ovulace hormonální léčbou (Lucy a kol., 2004). Přestože tato léčba zvýšila procento detekovaných říjí a procento inseminací, nebylo vždy zvýšeno procento zabřezlých a březích dojníc. Meta-analýza datových souborů o hormonální synchronizaci prokázala, že celkové procento březích jedinců se po této formě zásahu nezlepší (Rabiee a kol., 2005). V závislosti na poporodních intervalech na počátku hormonálních léčebných programů některé krávy neodpovídají na tuto léčbu z důvodu absence žlutého tělíska nebo zralých folikulů (Rhodes a kol., 2003). Programy synchronizace říje spoléhající na detekci říje a správné načasování inseminace rovněž vyžadují zřetelné říjové projevy krav.

Po shrnutí dat z 92 laktací s 368 ovulacemi (Sakaguchi, 2010) krávy vykazovaly čtyři rozdílná stádia ovulace během prvních 10. – 13. týdnů. Toto zjištění, že během několika týdnů po porodu mohou být jednotlivé krávy na velmi rozdílném stádiu ovulace, mohou být užitečné při analýze možných příčin neočekávaných výsledků programu hormonální léčby a při rozvoji úspěšných hormonálních programů ve stádech dojníc.

3.4 Indikátory zahájení ovulace a říje

Následkem nedávného genetického zlepšení produkce mléka je jeho negativní účinek na reprodukci krav (Pryce a kol., 2004), částečně adaptací stálého toku látek v těle, která souvisí s řízenou kontrolou metabolismu tkání, která je nezbytná pro podporu fyziologických pochodů v těle (Bauman a Currie, 1980). Vzrůst produkce mléka prodlužuje interval od porodu do první ovulace, říje a inseminace (Gutierrez a kol., 2006). Avšak jak zvýšená produkce mléka dojníc ovlivňuje zabřezávání (Windig a kol., 2005) a délku servis periody zůstává nejasné (Norman a kol., 2009).

Předčasné obnovení poporodní ovariální aktivity zkrátilo obnovení říjové aktivity a první inseminace po porodu, ale nezlepšilo reprodukční výkonnost vymezenou počtem jalových dnů u dojníc ve stádě (Sakaguchi a kol., 2006). Nicméně opožděné obnovení říjové aktivity v kombinaci se slabší detekcí říje a návratem zpět do anestru mělo za následek nárůst počtu jalových dnů (Parkinson, 2009). Tedy hrubé hodnocení vzájemného vztahu mezi produktivitou a délkou intervalu do nástupu poporodních reprodukčních jevů může být užitečné pro praktické řízení reprodukce dojníc.

Výsledky naznačují, že interval do stavu, kdy je tělesná kondice na nejnižší úrovni a poklesu tělesné kondice v době, kdy byla na nejnižší úrovni, významně koreluje s intervalem do první ovulace a první říje. Avšak nemohou být praktickými indikátory pro zahájení ovulace a říje v provozních podmínkách, protože týdenní hodnocení stavu tělesné kondice je nezbytné pro určení této relativní hodnoty. Jako produkční parametr uvádíme 305denní mléčnou produkci, která významně koreluje se dnem první ovulace a inseminace. Z 305denní mléčné produkce může být snadno předpovězen nástup ovulace a říje. Pro praktické účely zahájení synchronizace ovariálního nebo říjového cyklu, obnovení ovulační aktivity (první ovulace po porodu) a říjové aktivity (první říje po porodu) dochází v průměru 305denní mléčná produkce v tunách krát 3,3 (10/3) a 305denní mléčná produkce v tunách krát 6 dní. Na rozdíl od výše uvedeného nemohl být z 305denní mléčné produkce ani stavu tělesné kondice předpovězen interval do zabřeznutí.

I když 305denní mléčná produkce odráží pouze produkční úroveň dojníc, stav tělesné kondice a tělesné hmotnosti odráží jak produkční úroveň, tak příjem sušiny. Protože změny v naplnění trávicího traktu s postupující laktací přispívají ke změnám tělesné hmotnosti, dojnice po porodu vyžadují delší čas k návratu do předporodních hodnot (Roche a kol., 2006). Změny stavu tělesné kondice a tělesné hmotnosti od období před porodem do 10. týdnů po porodu byly závislé na paritě plemenic, ale změny ztráty tělesné hmotnosti po porodu jako podíl z období před porodem byly na paritě plemenic nezávislé (Sakaguchi, 2009). U prvotek se vyskytovala nejnižší hodnota tělesné hmotnosti 30. den po porodu a ztráta tělesné hmotnosti činila 15,5 %. Zatímco u multiparních krav se vyskytovala nejnižší hodnota tělesné hmotnosti 33. den po porodu a ztráta tělesné hmotnosti činila 17 %. Proto je procentuální ztráta tělesné hmotnosti spíše než stav tělesné kondice považována za nezávislý ukazatel na paritě plemenic během raného poporodního období u dojníc. Brzké obnovení tělesné hmotnosti může být následkem zvýšeného příjmu sušiny, která zvýší naplnění gastrointestinálního traktu krav. Obnova tělesné hmotnosti, která zahrnuje obsah zažívacího traktu, byla zahájena 30. – 33. den po porodu bez ohledu na paritu. Obnova tělesných tukových rezerv, která je iniciována v nejnižší úrovni stavu tělesné kondice, se opozdila přibližně o 15 dní u prvotek a o 25 dní u multiparních krav oproti době s nejnižší úrovní tělesné hmotnosti.

Krávy s pozdějším nástupem první ovulace, říje a inseminace po porodu prodělaly výraznou ztrátu tělesné hmotnosti ve srovnání s ostatními plemenicemi. Avšak tento rozdíl nebyl zjištěn u brzy a pozdě zabřezlých krav. Výskyt ovulace, říje a inseminace hlavně závisí ovariální aktivitě, která je ovlivněna negativní energetickou bilancí během rané fáze laktace, zatímco jiné faktory jako involuce dělohy a načasování inseminace by měly mít vazbu s ustanovením březosti (Sakaguchi a kol., 2004). Očekává se, že aplikace automatického systému měření tělesné hmotnosti dojnic poskytne účinný nástroj pro sledování reprodukčních jevů ve stádě dojnic s výjimkou počtu jalových dnů.

4 MATERIÁL A METODY

V letech 2012–2015 byla sledována průměrná délka březosti ve stádě českého strakatého skotu. Celkem bylo vyhodnoceno 800 plemenic a to jak krav, tak i jalovic. Délka březosti je hodnocena jako počet dní od poslední inseminace, při které došlo k zabřeznutí, do dne porodu. Délka mezidobí byla hodnocena jako počet dní mezi dvěma porody.

Hodnocení bylo provedeno v Zemědělském družstvu se sídlem v Rosovicích, ležícím ve středočeském kraji. Podnik byl založen v roce 1951. V letech 1960–1974 docházelo ke slučování menších okolních zemědělských družstev, čímž vzniklo zemědělské družstvo v dnešní podobě. Družstvo je zaměřeno na rostlinnou a živočišnou výrobu. Hospodaří na 2734 ha orné půdy, 285 ha TTP a 24 ha ostatních ploch (zastavěné plochy, areál družstva, zahrada, vodní plocha a les), které se rozkládají na 26 katastrálních územích. Družstvo používá při pěstování rostlin současné agrotechnické systémy, čímž dosahuje velmi dobrých výsledků jak v celostátním srovnání, tak i ve srovnání se sousedními podniky. Převážně se družstvo zaměřuje na pěstování obilovin (pšenice ozimá, ječmen ozimý, žito), řepky ozimé a z pícnin na pěstování vojtěšky a kukuřice. Rostlinná výroba produkuje dostatečné množství krmiva pro živočišnou výrobu jak v čerstvém stavu, tak i ve formě objemných krmiv (seno, senáž, siláž).

Družstvo chová cca 2100 ks skotu z toho 800 krav s mléčnou užitkovostí, 600 ks jalovic, 300 ks býků na výkrm a 400 telat. Chov skotu je soustředěn na třech farmách: Pičín, Obořiště a Rosovice. Dojnice jsou krmeny celoročním systémem CRM, při kterém je zásoba objemných krmiv velmi důležitá. Krmivo je mícháno v krmném míchacím voze TRIOLET, který je vybaven PC jednotkou hlídající potřebné množství komponent pro jednotlivé kategorie skotu. Krmná dávka je rozdělena dle fáze laktace skotu: dojnice na vrcholu laktace, dojnice na konci laktace, dojnice stojící na sucho, dojnice před porodem a dojnice po porodu. Dojnice jsou ustájeny ve čtyřech halách. Vysokobřeží jalovice a suchostojné krávy jsou v hale s venkovním výběhem a odtud jsou následně převáděny do porodní haly. Dojený skot je ustájen ve dvou produkčních halách s volným stelivovým ustájením a boxovými loži. V těchto dvou halách jsou dojnice tříděny do skupin dle stupně užitkovosti a březosti.

Říje je sledována pomocí pedometrů. Diagnostiku říje u plemenic nahlášených k inseminaci provádí inseminační technik. Inseminace je prováděna jedenkrát, případně

je v dalších dnech provedena reinseminace. Plemenice, u kterých nebyla zjištěna říje, jsou předány veterinárnímu lékaři, který dle nálezu aplikuje Supergestran nebo Oestrophan. V 5. týdnu po zapaštění je prováděna diagnostika březosti inseminačním technikem. Jalové plemenice opět vyšetří veterinární lékař. K telení dochází ve skupinových porodních kotcích. Tele je po porodu ihned napojeno mlezivem a převedeno do venkovního individuálního kotce.

Základní statistické charakteristiky byly vypočítány pomocí softwaru SAS a k analýze vlivu jednotlivých faktorů byla použita vícefaktorová analýza variance. Za statisticky průkazné rozdíly v délce mezidobí a březosti byly považovány výsledky s $P < 0,05$. Obrázky znázorňují průměrné hodnoty délky březosti, mezidobí a střední chybu průměru.

5 VÝSLEDKY

V průběhu let 2012–2015 se narodilo 816 telat (784 živě narozených, 32 mrtvě narozených). Z živě narozených telat bylo 782 jedináčků a 34 dvojčat. Z jedináčků se narodilo 403 jaloviček a 347 býčků. Z dvojčat bylo 16 jaloviček a 18 býčků. Celkem ze všech porodů bylo živě narozeno 419 jaloviček a 365 býčků.

5.1 Vliv počtu inseminací na průměrnou délku mezidobí

Vliv počtu inseminací na průměrnou délku mezidobí je znázorněn na obr. 1. Nejkratší průměrná délka mezidobí byla u plemenic zabřezlých po první inseminaci v délce 348 dnů. U plemenic zabřezlých po druhé inseminaci došlo k prodloužení na 394 dnů. Od třetí inseminace docházelo ke zvýšení průměrné délky mezidobí od 444 dnů až na 568 dnů na osmé inseminaci. Tento rozdíl byl statisticky průkazný ($P < 0,01$).

5.2 Vliv parity plemenic na průměrnou délku mezidobí

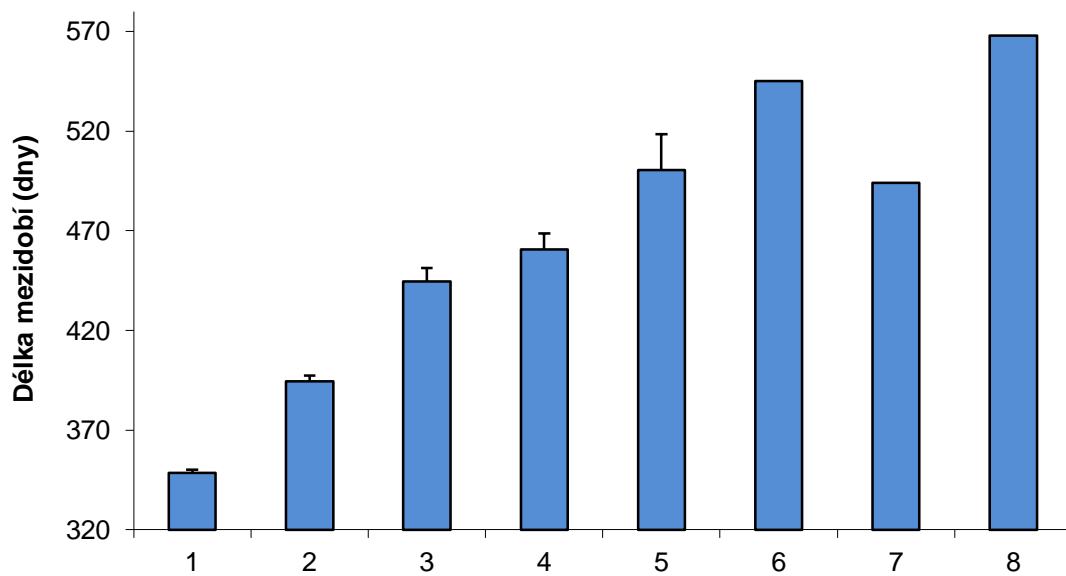
Vliv parity plemenic na průměrnou délku mezidobí je znázorněn na obr. 2. Dojnice po první laktaci měly průměrnou délku mezidobí 382 dnů. Po druhé laktaci došlo ke snížení na 377 dnů.

5.3 Vliv parity plemenic na průměrnou délku březosti

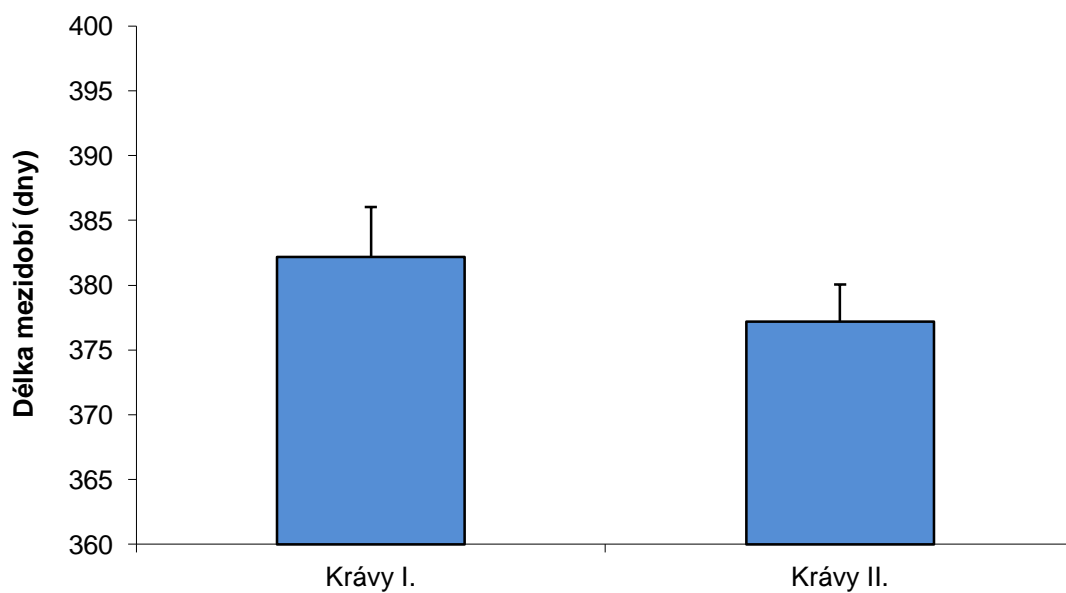
Vliv parity plemenic na průměrnou délku březosti je znázorněn na obr. 3. U otelených jalovic byla průměrná délka březosti 284 dní. U krav po první laktaci nedošlo k výrazné změně a průměrná délka březosti byla také 284 dní. Ke zvýšení průměrné délky březosti došlo u krav po druhé laktaci, kdy byla průměrná délka březosti 285 dní.

5.4 Vliv roku otelení na průměrnou délku březosti

Vliv roku otelení na průměrnou délku březosti je znázorněn na obr. 4. Nejdelší délka březosti 288 dní byla v roce 2012. V dalších letech se postupně zkracovala, v roce 2013 trvala 285 dní a nejkratší délka březosti 284 dní byla v roce 2014 a 2015.



Obr. 1 Průměrná délka mezidobí podle počtu inseminací



Obr. 2 Průměrná délka mezidobí podle parity

5.5 Vliv měsíce otelení plemenic na průměrnou délku březosti

Vliv měsíce otelení na průměrnou délku březosti je znázorněn na obr. 5. Nejdelší průměrná délka březosti 286 dní byla v měsících únor a listopad, zatímco v měsících červen a říjen byla nejkratší a trvala 283 dní. V měsících leden, červenec a září byla průměrná délka březosti 285 dní. V měsících březen-květen, srpen a prosinec byla její délka 284 dní.

5.6 Vliv pohlaví telete na průměrnou délku březosti

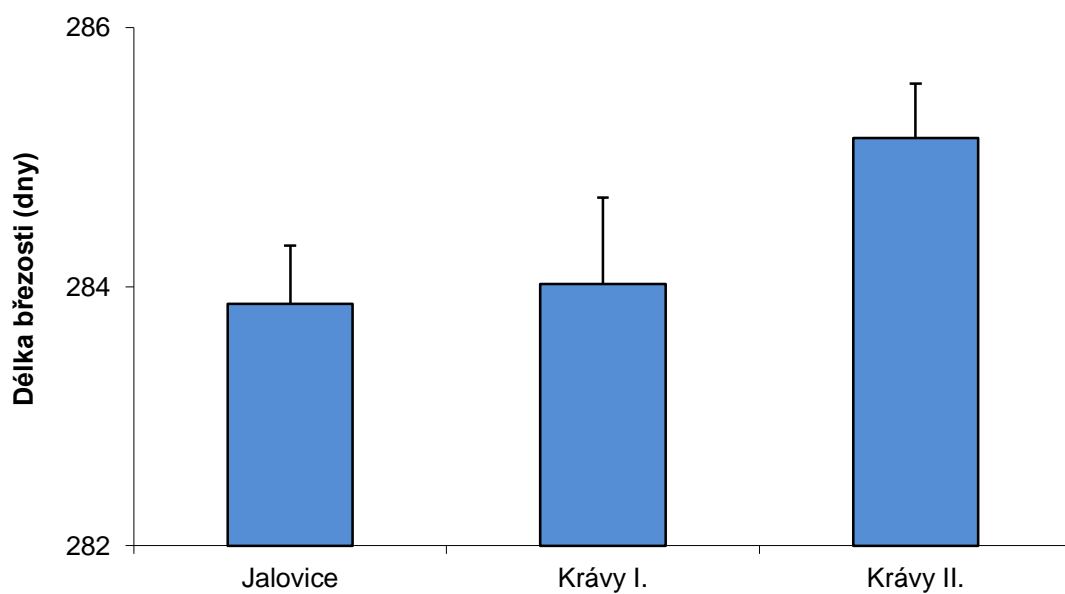
Vliv pohlaví telete na průměrnou délku březosti je znázorněn na obr. 6. Při narození býčků činila průměrná délka březosti 285 dní a při narození jaloviček činila průměrná délka březosti 284 dní.

5.7 Vliv živě nebo mrtvě narozených telat na průměrnou délku březosti

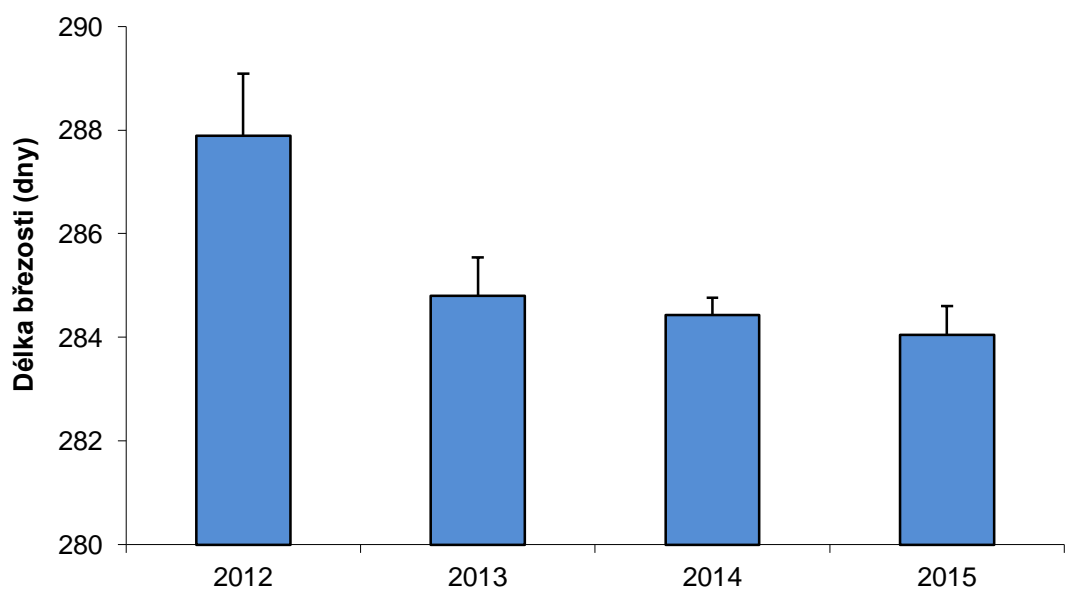
Vliv živě nebo mrtvě narozených telat na průměrnou délku březosti plemenic je znázorněn na obr. 7. U živě narozených telat byla průměrná délka březosti 284 dní. U mrtvě narozených telat se průměrná délka zkrátila na 283 dní.

5.8 Vliv pohlaví telete na průměrnou délku březosti v jednotlivých letech

Vliv pohlaví telete na průměrnou délku březosti v jednotlivých letech je znázorněn na obr. 8. U plemenic, které porodily jalovičky, byla nejdelší průměrná délka březosti 287 dní zaznamenána v roce 2012, zatímco průměrná délka březosti se v dalších letech se pohybovala okolo 284 dní. U plemenic, které porodily býčky, byla nejdelší průměrná délka březosti 288 dní zaznamenána v roce 2012 a potom se postupně zkracovala od 286. dní v roce 2013, přes 285 dní v roce 2014 až na 283 dní v roce 2015.



Obr. 3 Průměrná délka březosti plemenic podle parity



Obr. 4 Průměrná délka březosti podle roku otelení

5.9 Vliv pohlaví telete na průměrnou délku březosti podle měsíce otelení

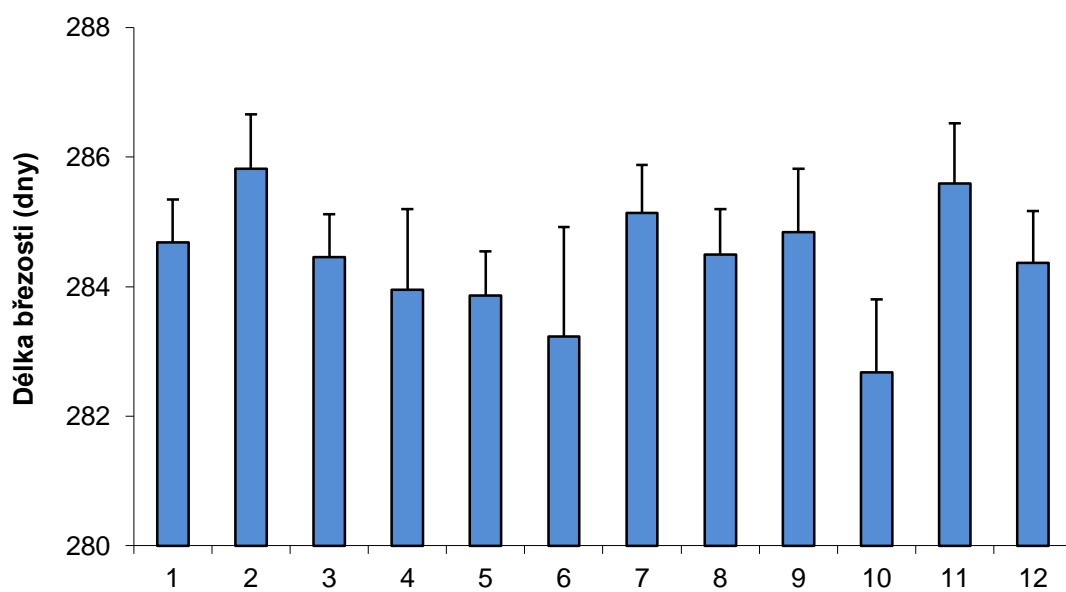
Vliv pohlaví telete na průměrnou délku březosti v jednotlivých měsících otelení je znázorněn na obr. 9. U plemenic, které porodily býčky, se průměrná délka březosti v měsících leden-prosinec pohybovala od 283 dní do 288 dní, přičemž nejdelší o délce 288 dní byla v měsíci únoru a nejkratší trvala 283 dní v měsíci říjnu. Tento rozdíl nebyl statisticky průkazný. Plemenice porodivší jalovičky měly průměrnou délku březosti od 282 dní do 286 dní. Nejdelší byla v měsících červenci a listopadu a nejkratší v měsíci říjnu.

5.10 Vliv parity plemenic na průměrnou délku březosti podle roku otelení

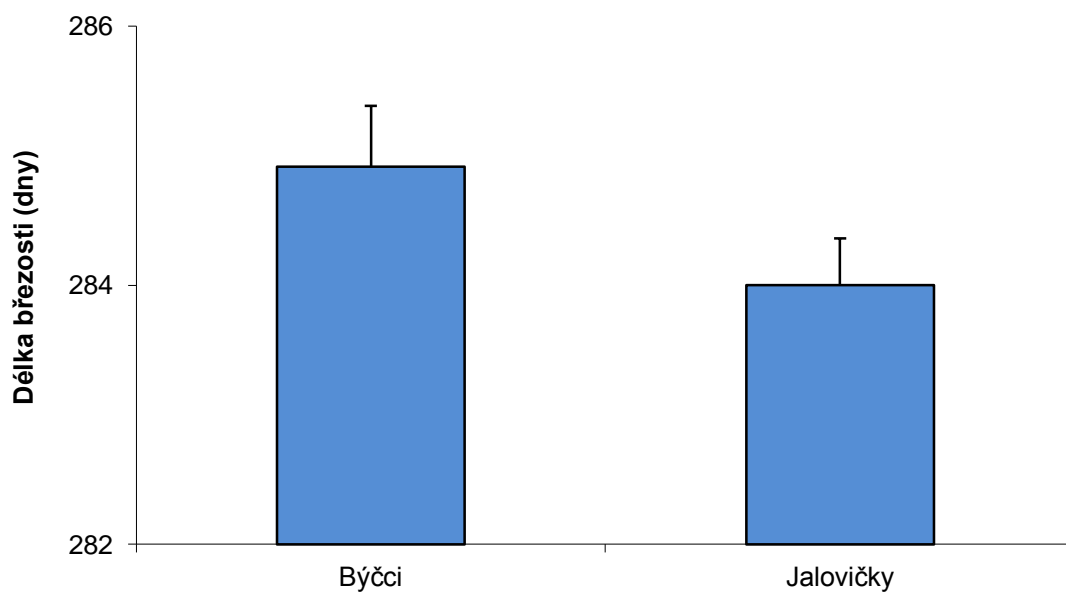
Vliv parity plemenic na průměrnou délku březosti v jednotlivých letech je znázorněn na obr. 10. Jalovice měly nejdelší průměrnou délku březosti 289 dní v roce 2012 a v dalších letech činila průměrná délka březosti 283-284 dnů. U krav po první laktaci byla průměrná délka březosti 286 dní v roce 2012 a potom se postupně zkracovala až na 283 dnů v roce 2015. U krav po druhé laktaci byla průměrná délka březosti 289 dní v roce 2012 a potom se postupně zkracovala až na 285 dnů v roce 2015.

5.11 Vliv parity plemenic na průměrnou délku březosti podle měsíce otelení

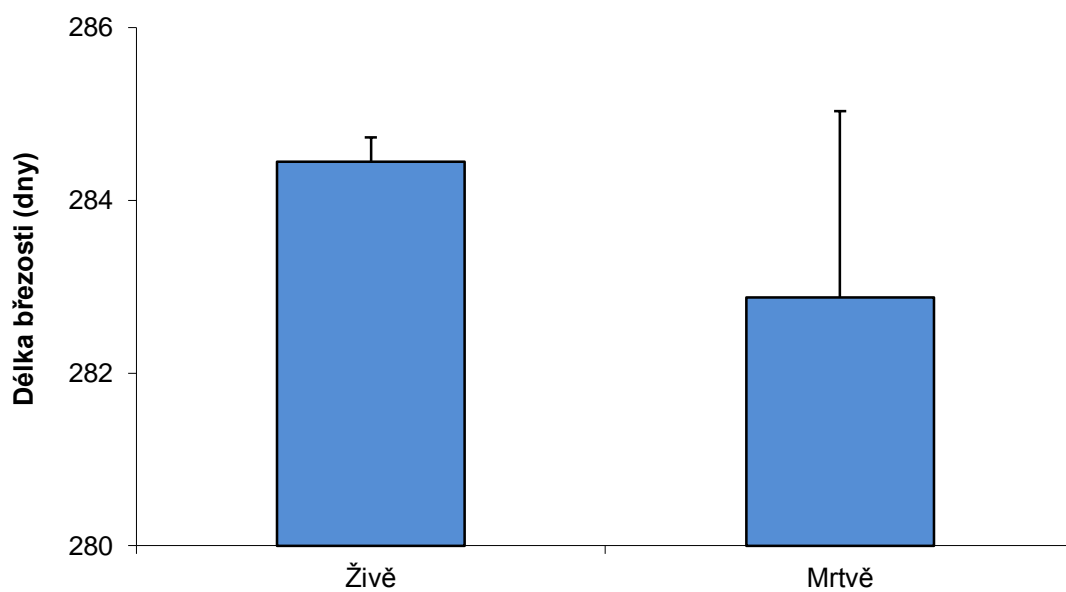
Vliv parity plemenic na průměrnou délku březosti v jednotlivých měsících otelení je znázorněn na obr. 11. U jalovic otelených od ledna do prosince se průměrná délka březosti pohybovala mezi 278-286 dny. Nejkratší průměrná délka březosti trvala 278 dní v měsíci říjnu. V měsících listopad a prosinec byla průměrná délka březosti nejdelší a to 286 dní. Tento rozdíl byl statisticky průkazný ($P < 0,01$). Krávy po první laktaci měly průměrnou délku březosti v rozmezí 278–288 dní. Nejkratší 278 dní byla v měsíci červnu a nejdelší 288 dní v měsících březnu a listopadu. Tento rozdíl byl statisticky průkazný ($P < 0,01$). Krávy po druhé laktaci měly průměrnou délku březosti 283-288 dnů. Nejkratší o délce 283 dní byla v prosinci a nejdelší 288 dní v únoru.



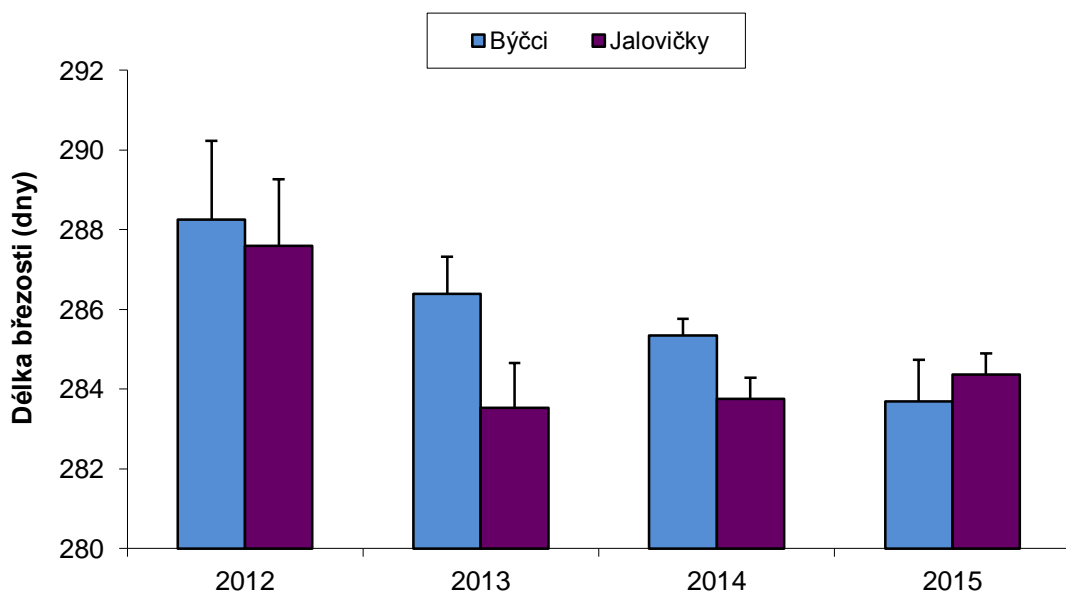
Obr. 5 Průměrná délka březosti podle měsíce otelení



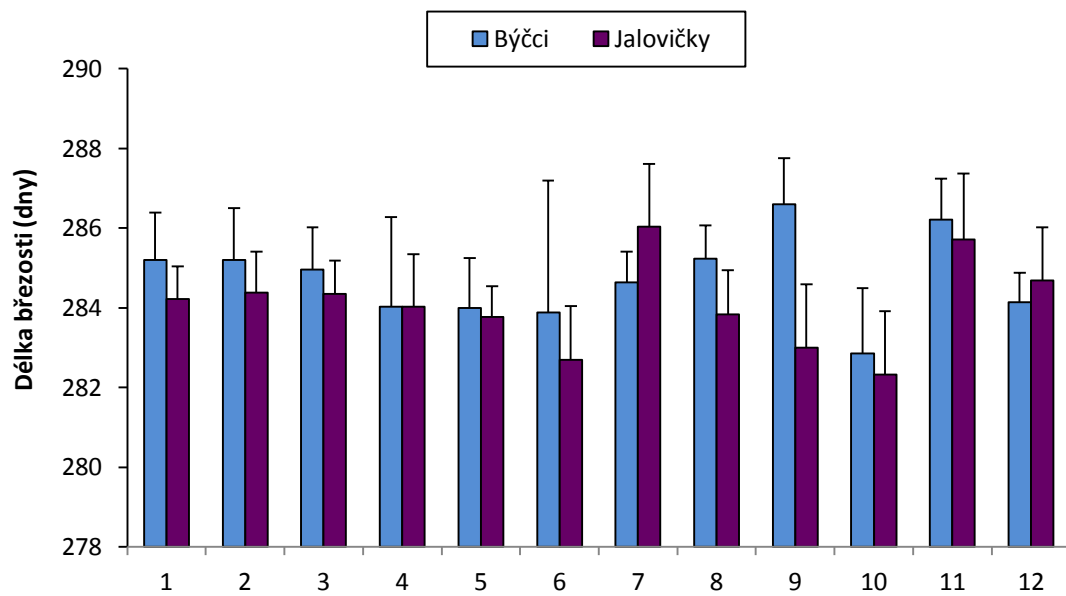
Obr. 6 Průměrná délka březosti podle pohlaví narozených telat



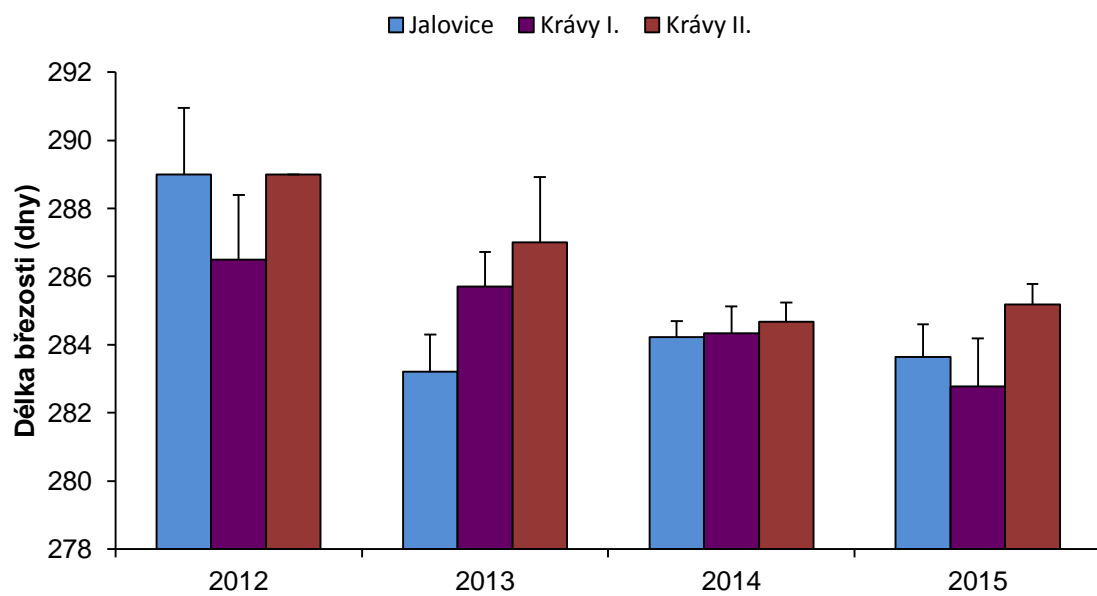
Obr. 7 Průměrná délka březosti podle živě nebo mrtvě narozených telat



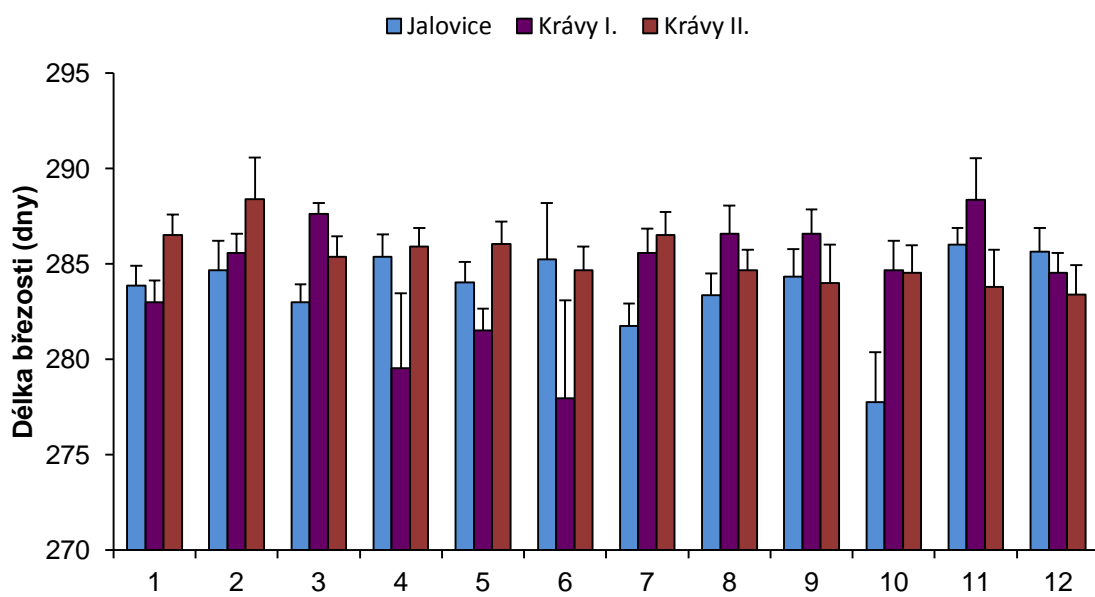
Obr. 8 Průměrná délka březosti podle pohlaví telete v jednotlivých letech



Obr. 9 Průměrná délka březosti plemenic podle pohlaví telete a měsíce otelení



Obr. 10 Průměrná délka březosti podle parity a roku otelení



Obr. 11 Průměrná délka březosti podle parity a měsíce otelení

6 DISKUSE

Z výsledků je patrné, že na průměrnou délku mezidobí měl výrazný vliv počet inseminací potřebných k zabřeznutí. Při zabřeznutí po první inseminaci byla průměrná délka mezidobí nejkratší a to 348 dní. Při zabřeznutí po druhé inseminaci činila průměrná délka mezidobí 394 dní a s každou následující inseminací docházelo k výraznému zvyšování počtu dní, přičemž při zabřeznutí až po osmé inseminaci byla průměrná délka mezidobí 568 dní. Jelikož je snahou každého chovatele odchovat alespoň jedno tele od plemence za rok, je optimální délka mezidobí 400 dní. Tuto je možné dodržet jen při včasné odhalení reprodukčních poruch a při pravidelném průběhu říjového cyklu plemenic, kdy se říje opakuje každých 21 dní (Silva a kol., 1992). Každá další inseminace nám tento ukazatel zhoršuje a je třeba zvážit, zda je plemence ještě vhodná k zapuštění nebo je lépe jí z reprodukce vyřadit. Z dosažených výsledků je patrné, že parita plemenic neměla statisticky průkazný vliv na průměrnou délku mezidobí.

Výsledky ukazují, že statisticky průkazný vliv na průměrnou délku březosti měla parita plemenic otelených v jednotlivých měsících. Otelené jalovice měly průměrnou délku březosti nejkratší v měsíci říjnu (278 dní) a nejdelší v měsících listopad a prosinec (286 dní). U prvotetek byla průměrná délka březosti nejkratší v měsíci červnu (278 dní) a nejdelší v měsíci listopadu (288 dní). Vliv měsíce otelení na trvání březosti byl jinými autory analyzován pouze u masného skotu. Wright a kol. (2014) zjistili, že krávy otelené v měsíci říjnu měly delší trvání březosti v porovnání s kravami otelenými v měsíci srpnu. Jako jedno z možných vysvětlení těchto rozdílů tito autoři navrhuji, že kratší trvání březosti v srpnu může mít souvislost s vysokými letními teplotami.

Z výsledků je patrné, že plemence porodivší býčky měly delší trvání březosti v porovnání s plemenicemi porodivšími jalovičky. Tyto rozdíly však nebyly průkazné. Podobnou tendenci, ale s průkaznými rozdíly zjistili např. Burfening a kol. (1978). Tito autoři uvádí, že plemence porodivší býčky mají v průměru o 1-2 dny delší březost oproti plemenicím porodivším jalovičky. Jedno z možných vysvětlení těchto rozdílů může souviset s tím, že narození býčci mají v průměru větší hmotnost v porovnání s narozenými jalovičkami.

Multiparní krávy měly o jeden den delší březost v porovnání s jalovicemi a primiparními kravami. I když tento rozdíl nebyl statisticky průkazný, je v souladu

s výsledky jiných autorů. Ve své studii Foote (1981) zjistil, že krávy mléčného skotu měly průkazně delší březost v porovnání s jalovicemi. Jedno z možných vysvětlení může být, že na délku březosti skotu má vliv laktace. Tuto domněnku podporuje zjištění, že krávy s užitkovostí 14000 kg mléka za laktaci měly průkazně delší trvání březosti oproti kravám s produkcí mléka pod 8000 kg (Norman a kol., 2009).

7 ZÁVĚR

Analýza jednotlivých faktorů ovlivňujících délku březosti a mezidobí u českého strakatého skotu přinesla následující výsledky:

- Na průměrnou délku mezidobí měl statisticky průkazný vliv počet inseminací nezbytných pro zabřeznutí plemenic ($P < 0,01$). Nejkratší délka mezidobí byla po první inseminaci a činila 348 dní. Nejdelší délka mezidobí byla po osmé inseminaci a činila 568 dní.
- Na průměrnou délku březosti měla statisticky průkazný vliv parita plemenic v jednotlivých měsících otelení ($P < 0,01$). U jalovic otelených od ledna do prosince se průměrná délka březosti pohybovala mezi 278-286 dny. Nejkratší průměrná délka březosti trvala 278 dní v měsíci říjnu. V měsících listopad a prosinec byla průměrná délka březosti nejdelší a to 286 dní. Krávy po první laktaci měly průměrnou délku březosti v rozmezí 278-288 dní. Nejkratší 278 dní byla v měsíci červnu a nejdelší 288 dní v měsících březnu a listopadu.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BAUMAN D.E., CURRIE W.B., 1980: Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: A review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. *J. Dairy Sci.*, 63(9): 1514–1529. ISSN 0022-0302.

BURFENING P.J., KRESS D.D., FRIEDRICH R.L., VANIMAN D.D., 1978: Phenotypic and genetic relationships between calving ease, gestation length, birth weight and preweaning growth. *J. Anim. Sci.*, 47: 595–600. ISSN 0021-8812.

DARWASH A.O., LAMMING G.E., WOOLLIAMS J.A., 1997: The phenotypic association between the interval to postpartum ovulation and traditional measures of fertility in dairy cattle. *Anim. Sci.*, 65(1): 9–16. ISSN 1357-7298.

FOOTE R.H., 1981: Factors affecting gestation length in dairy cattle. *Theriogenology*, 15: 553–559. ISSN 0093-691X.

GARVERICK H.A., 1997: Ovarian follicular cysts in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 80(5): 995–1004. ISSN 0022-0302.

HAMILTON S.A., GARVERICK H.A., KEISLER D.H., XU Z.Z., LOOS K., YOUNGQUIST R.S., SALFEN E., 1995: Characterization of ovarian follicular cysts and associated endocrine profiles in dairy cows. *Biol. Reprod.*, 53(4): 890–898. ISSN 0006-3363.

GUTIERREZ C.G., GONG J.G., BRAMLEY T.A., WEBB R., 2006: Selection on predicted breeding value for milk production delays ovulation independently of changes in follicular development, milk production and body weight. *Anim. Reprod. Sci.*, 95(3-4): 193–205. ISSN 0378-4320.

IRELAND J.J., MIHM M., AUSTIN E., DISKIN M.G., ROCHE J.F., 2000: Historical perspective of turnover of dominant follicles during the bovine estrous cycle: Key concepts, studies advancements and terms. *J. Dairy Sci.*, 83(7): 1648–1658. ISSN 0022-0302.

KAWASHIMA C., KANEKO E., AMAYA MONTOYA C., MATSUI M., YAMAGISHI N., MATSUNAGAN., ISHII M., KIDA K., MIYAKE Y., MIYAMOTO A., 2006: Relationship between the first ovulation within three weeks postpartum and subsequent ovarian cycles and fertility in high-producing dairy cows. *J. Reprod. Dev.*, 52(4): 479–486. ISSN 0916-8818.

LEWIS G.S., 1997: Uterine health and disorders. *J. Dairy Sci.*, 80(5): 984–994. ISSN 0022-0302.

- LUCY M.C., 2007: Fertility in high-producing dairy cows: Reasons for decline and corrective strategies for sustainable improvement, 237–254. In: JUENDEL J.L., MURRAY J.F., SMITH M.F. (eds.): *Reproduction in Domestic Ruminants VI*, Nottingham: Nottingham Univ. Press, 590 s.
- LUCY M.C., MCDOUGALL S., NATION D.P., 2004: The use of hormonal treatments to improve the reproductive performance of lactating dairy cows in feedlot or pasture-based management systems. *Anim. Reprod. Sci.*, 82–83: 495–512. ISSN 0378-4320.
- MARION G.B., GIER H.T., 1968: Factors affecting bovine ovarian activity after parturition. *J. Anim. Sci.*, 27(6): 1621–1626. ISSN 0021-8812.
- NORMAN H.D., WRIGHT J.R., HUBBARD S.M., MILLER R.H., HUTCHISON J.L., 2009: Reproductive status of Holstein and Jersey cows in the United States. *J. Dairy Sci.*, 92(7): 3517–3528. ISSN 0022-0302.
- NORMAN H.D., WRIGHT J.R., KUHN M.T., HUBBARD S.M., COLE J.B., VANRADEN P.M., 2009: Genetic and environmental factors that affect gestation length in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 92: 2259–2269. ISSN 0022-0302.
- PARKINSON T.J., 2009: Infertility and subfertility in the cow: structural and functional abnormalities, management deficiencies and non-specific infections, 393–475. In: NOAKES D.E., PARKINSON T.J., ENGLAND G.C.W. (eds.): *Veterinary Reproduction and Obstetrics*, 9th ed., London: Saunders, 960 s. ISBN 9780702039904.
- PATTON J., KENNY D.A., MEE J.F., O'MARA F.P., WATHES D.C., COOK M., MURPHY J.J., 2006: Effect of milking frequency and diet on milk production, energy balance, and reproduction in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 89(5): 1478–1487. ISSN 0022-0302.
- PRYCE J.E., ROYAL M.D., GARNSWORTHY P.C., MAO I.L., 2004: Fertility in the high-producing dairy cow. *Livest. Prod. Sci.*, 86(13): 125–135. ISSN 0301-6226.
- RABIEE A.R., LEAN I.J., STEVENSON M.A., 2005: Efficacy of Ovsynch program on reproductive performance in dairy cattle: A meta-analysis. *J. Dairy Sci.*, 88: 2754–2770. ISSN 0022-0302.
- RHODES F.M., MCDOUGALL S., BURKE C.R., VERKERK G.A., MACMILLANS K.L., 2003: Treatment of cows with an extended postpartum anestrous interval. *J. Dairy Sci.*, 86(8): 1876–1894. ISSN 0022-0302.

ROCHE J.R., BERRY D.P., KOLVER E.S., 2006: Holstein-Friesian strain and feed effects on milk production, body weight, and body condition score profiles in grazing dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 89(9): 3532–3543. ISSN 0022-0302.

SAKAGUCHI M., 2009: Differences between body condition scores and body weight changes in postpartum dairy cows in relation to parity and reproductive indices. *Can. Vet. J.*, 50(6): 649–653. ISSN 0008-5286.

SAKAGUCHI M., 2010: Oestrous expression and relapse back into anoestrus at early postpartum ovulations in fertile dairy cows. *Vet. Rec.*, 167(12): 446–450. ISSN 0042-4900.

SAKAGUCHI M., SASAMOTO Y., SUZUKI T., TAKAHASHI Y., YAMADA Y., 2004: Postpartum ovarian follicular dynamics and estrous activity in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 87(7): 2114–2121. ISSN 0022-0302.

SAKAGUCHI M., SASAMOTO Y., SUZUKI T., TAKAHASHI Y., YAMADA Y., 2006: Fate of cystic ovarian follicles and the subsequent fertility of early postpartum dairy cows. *Vet. Rec.*, 159(7): 197–201. ISSN 0042-4900.

SAVIO J.D., BOLAND M.P., HYNES N., ROCHE J.F., 1990: Resumption of follicular activity in the early postpartum period of dairy cows. *J. Reprod. Fertil.*, 88(2): 569–579. ISSN 0022-4251

SAVIO J.D., BOLAND M.P., ROCHE J.F., 1990: Development of dominant follicles and length of ovarian cycles in postpartum dairy cows. *J. Reprod. Fertil.*, 88(2): 581–591. ISSN 0022-4251.

SILVA H.M., WILCOX C.J., THATCHER W.W., BECKER R.B., MORSE D., 1992: Factors affecting days open, gestation length, and calving interval in Florida dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 75(1): 288-293. ISSN 0022-0302.

SIROIS J., FORTUNE J.E., 1990: Lengthening the bovine estrous-cycle with low-levels of exogenous progesterone: A model for studying ovarian follicular dominance. *Endocrinology*, 127(2): 916–925. ISSN 0013-7227.

SMITH M.C.A., WALLACE J.M., 1998: Influence of early postpartum ovulation on the re-establishment of pregnancy in multiparous and primiparous dairy cattle. *Reprod. Fertil. Dev.*, 10(2): 207–216. ISSN 1031-3613.

TEBBLE J.E., O'DONNELL M.J., DOBSON H., 2001: Ultrasound diagnosis and treatment outcome of cystic ovaries in cattle. *Vet. Rec.*, 148(13): 411–413. ISSN 0042-4900.

THATCHER W.W., BILBY T.R., BARTOLOME J.A., SILVESTRE F., STAPLES C.R., SANTOSJEP, 2006: Strategies for improving fertility in the modern dairy cow. *Theriogenology*, 65(1): 30–44. ISSN 0093-691X.

THATCHER W.W., WILCOX C.J., 1973: Postpartum estrus as an indicator of reproductive status of the dairy cow. *J. Dairy Sci.*, 56(5): 608–610. ISSN 0022-0302.

TOWNSON D.H., TSANG P.C.W., BUTLER W.R., FRAJBLAT M., GRIEL J.R. LC, JOHNSON C.J., MILVAERA, NIKSIC G.M., PATE J.L., 2002: Relationship of fertility to ovarian follicular waves before breeding in dairy cows. *J. Anim. Sci.*, 80(4): 1053–1058. ISSN 0021-8812.

WINDIG J.J., CALUS M.P.L., VERKAMP R.F., 2005: Influence of herd environment on health and fertility and their relationship with milk production. *J. Dairy Sci.*, 88(1): 335–347. ISSN 0022-0302.

WRIGHT E.C., BOEHMER B.H., COOPER-PRADO M.J., BAILEY C.L., WETTEMANN R.P., 2014: Effect of elevated ambient temperature at parturition on duration of gestation, ruminal temperature, and endocrine function of fall-calving beef cows. *J. Anim. Sci.*, 92: 4449–4456. ISSN 0021-8812.

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Průměrná délka mezidobí podle počtu inseminací

Obr. 2 Průměrná délka mezidobí podle parity

Obr. 3 Průměrná délka březosti plemenic podle parity

Obr. 4 Průměrná délka březosti podle roku otelení

Obr. 5 Průměrná délka březosti podle měsíce otelení

Obr. 6 Průměrná délka březosti podle pohlaví narozených telat

Obr. 7 Průměrná délka březosti podle živě nebo mrtvě narozených telat

Obr. 8 Průměrná délka březosti podle pohlaví telete v jednotlivých letech

Obr. 9 Průměrná délka březosti plemenic podle pohlaví telete a měsíce otelení

Obr. 10 Průměrná délka březosti podle parity a roku otelení

Obr. 11 Průměrná délka březosti podle parity a měsíce otelení