

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agropodnikání

Katedra: Katedra speciální zootechniky

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Analýza vybraných vlivů na mléčnou užitkovost
a plodnost dojnic u stáda českého strakatého
skotu**

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

Konzultant diplomové práce: Mgr. Tomáš Tonka

Autor: Bc. Michal Toman

České Budějovice, duben 2013

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Michal TOMAN**
Osobní číslo: **Z11575**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agropodnikání**
Název tématu: **Analýza vybraných vlivů na mléčnou užitkovost a plodnost dojnic u stáda českého strakatého skotu**
Zadávací katedra: **Katedra speciální zootechniky**

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

Zajištění odpovídající úrovně mléčné užitkovosti a reprodukce u dojených stád skotu je základní podmínkou ekonomické produkce v chovu hospodářských zvířat. Hlavním cílem chovu dojnic je dosahování zisku, ale je nutno dojivost krav zvyšovat se zřetelem na ekonomické ukazatele. Reprodukce plemenic skotu vykazuje v současné době stagnaci sledovaných ukazatelů a často je lze zlepšit bez ekonomicky náročných opatření. Nevyhovující plodnost je obvykle způsobena nedostatky v managementu, výživě a krmení dojnic.


Cílem práce je vyhodnotit vybrané vlivy na mléčnou užitkovost a plodnost dojnic u sledovaného stáda českého strakatého skotu.

Ve vybraném zemědělském podniku s chovem českého strakatého skotu získáte data z kontroly mléčné užitkovosti, zootechnické a zdravotní evidence. Sledovaný soubor dojnic vytřídíte podle genotypu, pořadí laktace, věku při prvním otelení a způsobu chovu (pastva, stáj). V práci rovněž vyhodnotíte základní ekonomické ukazatele výroby mléka u sledovaného stáda dojnic. Získané datové soubory zpracujete příslušnými statistickými metodami.


Rozsah grafických prací: 10 tabulek, 5 grafů
Rozsah pracovní zprávy: 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

Kvapilík, J. a kol.: Ročenka 2010, Chov skotu v České republice, Praha, 2011, 95 s.
Bouška, J. a kol.: Chov dojeného skotu, Profi Press, Praha, 2006, 186 s.
Kopeček, P.: Vztah mezi doživostí a rentabilitou výroby mléka z hlediska plemene dojnic.
Výzkum v chovu skotu, spec.číslo 2010, 13-26
Frelich J., Krutina V., Šlachta M.: Ekonomika chovu krav a produkce mléka horského podniku na Šumavě, Littera Scripta, 2010, roč. 3, č. 1-2, 66-74
Frelich J., Šlachta M., Střeleček F., Lososová J.: Profitability of dairy farming in relation to the type of feeding system. J Agrobiol 28(1), 2011: 55-59
Frelich J., Šlachta M., Střeleček F., Lososová J.: Hospodářský výsledek chovu dojnic u podniků s pastevním a nepastevním hospodařením. Littera Scripta, 2011, roč. 4, č. 1, 1-8
Říha, J. a kol.: Reprodukce ve stádě skotu, VÚCHS Rapotín, 1996, 125 s.
Vědecké a odborné články týkající se sledované problematiky v internetových databázích (Journal of Dairy Science, Journal of Animal Science, Animal Reproduction Science, Agroweb) a ve vědeckých a odborných časopisech (Czech Journal of Animal Science, Náš Chov, Farmář, Agromagazín)

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Jan Frelich, CSc.
Katedra speciální zootechniky
Konzultant diplomové práce: Mgr. Tomáš Tonka
Katedra speciální zootechniky
Datum zadání diplomové práce: 28. března 2012
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2013


Ing. Karel Suchý, Ph.D.
proděkan pověřený vedením ZF

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDEJOVICÍCH
ZEMĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentůvská 13
370 05 České Budějovice


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 28. března 2012

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. V platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne Podpis:

Děkuji panu prof. Ing. Janu Frelichovi, CSc., vedoucímu diplomové práce, za odborné vedení při zpracování diplomové práce. Dále bych rád poděkoval panu Mgr. Tomáši Tonkovi, konzultantovi diplomové práce, za odbornou pomoc při zpracování výsledků. Také bych chtěl poděkovat zaměstnancům Šumavského statku Dlouhá Ves s. r. o. za poskytnutí informací o podniku, o mléčné užitkovosti dojnic a o ekonomice výroby mléka.

Abstrakt

Tato práce se zabývá analýzou vybraných vlivů na mléčnou užitkovost a plodnost dojnic u stáda českého strakatého skotu v podniku Šumavský statek Dlouhá Ves. Mezi vybrané vlivy patřily genotyp, pastva dojnic, věk při prvním otelení, délka servis periody, délka mezidobí a exteriér dojnic. Z výsledků vyplývá, že z těchto vlivů měl největší vliv na mléčnou užitkovost věk při prvním otelení ($r_{xy}=0,547$, $p<0,05$). Jalovice otelené ve vyšším věku měly statisticky prokazatelně vyšší dojivost na první a i na dalších laktacích. Dojnice, které měly nižší podíl krve plemene českého strakatého skotu, měly vyšší dojivost (5881 kg mléka). Ve sledovaných letech bylo vždy dosaženo nejvyšší dojivosti v průběhu pastvy. Délky servis periody a mezidobí byly shodné s dosaženým průměrem České republiky. U hodnocených dojnic byly zjištěny kladné korelační vztahy mezi exteriérem a průměrnou denní dojivostí pouze u hodnocení osvalení a u hodnocení vemene. Podnik, po celý rok 2012, by byl bez poskytnutí dotací nerentabilní.

Klíčová slova: skot, mléčná užitkovost, plodnost, exteriér

Abstract

This work occupy with analysis of selected impact milk efficiency and fertility milk cow of herd of czech motley cattle in enterprise Šumavský statek Dlouhá Ves. Main selected impact are genotype, grazing of milk cow, age of first calve, duration of servis period, duration interlude and exterior of milk cow. From result emerge, the biggest impact milk efficiency had age during first calve, Heifer calve in later life had statistical verifiably higher milk yield at first and another lactations. Milk cows whit lower part of blood of breed czech motley cattle had higher milk yield. In persue years was always reach the biggest milk yield during graze. Durations of servis period and interlude was identical with reached average of Czech Republic. At judge milk cow was find out positive correlational relations between exterior and average daily milk yield only at judge muscle and at judge udder. The enterprise have been anprofitable without provision of subsidy all year long 2012.

Key word: cattle, milk efficiency, fertility, exterior.

Obsah:

1. Úvod.....	9
2. Literární přehled.....	11
2.1 Český strakatý skot	11
2.1.1 Základní parametry a chovné cíle	12
2.2 Mléčná užitkovost	13
2.2.1 Mléčná žláza.....	13
2.2.2 Laktace a laktační křivka	14
2.2.3 Mléko a složení mléka	15
2.3 Vlivy působící na mléčnou užitkovost.....	17
2.3.1 Plemenná příslušnost.....	17
2.3.2 Věk při prvním otelení	18
2.3.3 Věk dojnice a pořadí laktace	19
2.3.4 Březost.....	20
2.3.5 Stání na sucho	20
2.3.6 Servis perioda a mezidobí	20
2.3.7 Výživa	21
2.3.8 Pastva	22
2.3.9 Exteriér.....	23
2.3.10 Zdravotní stav.....	24
2.3.11 Výrobní oblast.....	25
2.4 Reprodukce a plodnost dojnic.....	25
2.4.1 Pohlavní dospělost	26
2.4.2 Chovatelská dospělost.....	26
2.4.3 Pohlavní cyklus krav	27
2.4.4 Březost.....	28
2.4.5 Porod	29
2.4.6 Ukazatele plodnosti.....	29
2.4.6.1 Věk při prvním otelení	29
2.4.6.2 Inseminační interval	30
2.4.6.3 Servis perioda.....	30
2.4.6.4 Inseminační index	31
2.4.6.5 Mezidobí	31

2.5	Vlivy působící na plodnost	31
2.5.1	Dědičnost plodnosti.....	31
2.5.2	Výživa	32
2.5.3	Technika chovu	33
2.6	Ekonomika výroby mléka	34
3.	Cíl práce	36
4.	Charakteristika podniku	36
5.	Materiál a metodika	38
6.	Výsledky a diskuze	40
6.1	Dojivost za normovanou laktaci v kg mléka dle genotypu a dle roku	40
6.2	Průměrná denní dojivost v kg mléka dle roku	41
6.3	Průměrná denní dojivost v kg mléka dle pořadí laktace a dle roku	47
6.4	Vztah mezi věkem při prvním otelení (ve dnech) a dojivostí za normovanou laktaci (v kg mléka)	51
6.5	Průměrná délka servis periody ve dnech dle genotypu a dle roku.....	55
6.6	Průměrná délka mezidobí ve dnech dle genotypu a dle roku.....	57
6.7	Korelace mezi bodovým hodnocením exteriéru a průměrnou denní dojivostí.....	58
6.8	Ekonomika výroby mléka	61
7.	Souhrn a závěr.....	64
8.	Seznam literatury	67

..

1. Úvod

Chov skotu patří k nejnáročnějšímu odvětví v zemědělství. Náročná ekonomika výroby mléka má za následek snižování stavů dojeného skotu. Pro stabilnější ekonomiku výroby mléka je pro podnikatele v zemědělství nepostradatelné poskytování evropských a národních dotací. České zemědělství v průměru v porovnání s vyspělejšími zeměmi EU je stále méně efektivní, zhruba jedna třetina českých podniků dosahuje zisku bez podpory evropských a národních dotací. Rentabilita chovu jednotlivých kategorií skotu je odvislá od řady činitelů jako jsou náklady na krmení, používaná technologie, mzdy ošetřovatelů aj. Základní podmínkou ekonomické produkce v chovu skotu je zajištění odpovídající úrovně mléčné užitkovosti a reprodukce. Předpokladem úspěšného chovu skotu je zajištění přirozených podmínek pro chovaná zvířata.

Chov skotu se vyznačuje úzkou vazbou na zemědělskou půdu. Předmětem této vazby je využití objemných a jadrných krmiv a dále udržení úrodnosti půdy statkovými hnojivy. Chov skotu také napomáhá udržovat přirozený ráz krajiny.

Plemeno český strakatý skot patří do skupiny plemen kombinovaného skotu a řadí se mezi plemena horského strakatého skotu. Strakatá plemena představují v Evropě a ve východních zemích druhé nejrozšířenější plemeno po černostrakatém skotu. Přednostmi tohoto plemene jsou zdraví, plodnost, dlouhověkost, přizpůsobivost, schopnost přijímat velké množství objemných krmiv, perzistence laktace a hospodárnost produkce. České strakaté plemeno je dlouhodobě šlechtěno na maso-mléčnou užitkovost.

Mléčná užitkovost je u skotu nejdůležitější a nejhospodárnější užitková vlastnost. Produkce mléka je ovlivňována dědičným založením a prostředím. Mléko je základní a nepostradatelnou složkou lidské výživy.

Z hlediska zvyšujícího se zatrávnění ploch je využití těchto ploch k pastvě jednou z nevýhodnějších možností. Pastva je nepřirozenější krmivo pro skot a jiná zvířata vyžadující píci v jakékoli podobě. Pastva je z ekonomického hlediska velice výhodná. Pastva a pravidelný pohyb na čerstvém vzduchu a slunci působí kladně na jejich užitkovost, plodnost, projevy říje, zdraví a dlouhověkost.

Reprodukce dojeného skotu hraje hlavní roli v ekonomice chovu. Podmínkou je správná detekce říje, následná inseminace, zabřeznutí, udržení březosti a nakonec

snadný porod životaschopného telete. Plodnost krav je nutno považovat za stejně významnou jako je schopnost produkovat mléko. Vzhledem ke skutečnosti, že skot po relativně dlouhé březosti produkuje pouze jedno mládě a březost a následující porod spouští hormonální mechanismy následné laktace, je zajištění pravidelné reprodukce velmi důležité. Za posledních pět desetiletí došlo k poklesu plodnosti dojnic. Oproti tomu produkce mléka na krávu se zvýšila. Pro toto tvrzení existuje několik hypotéz. Svou roli zde hrají otázky genetiky, fyziologie, výživy a řízení stáda.

2. Literární přehled

2.1 Český strakatý skot

Plemeno český strakatý skot vzniklo převodným křížením českých červinek a býků ze simenské a bernské oblasti Švýcarska. Od konce 18. století probíhal import cizích plemen do Čech a na Moravu a tak vznikla směs různých kříženců. Plánovaná plemenářská práce se začala provádět až na konci 19. století. Na území Čech a Moravy vzniklo několik rázů plemene. Na jižní Moravě to byl bernsko-hanácký, na severní Moravě to byl hříbencký a kravařský, v Čechách to byl bernsko-český a v západních Čechách to byl simentálsko-český. Z těchto rázů byl vytvořen český strakatý skot (Gabriš, 1987).

Botto et al., (1984) uvádí, že u kříženců červinek a dovezených býků se projevovala vyšší hmotnost, lepší předpoklady pro výkrm a vyšší doживost. Byli ale více náročnější na výživu a ošetřování.

Frelich et al, (2001) uvádí, že české strakaté plemeno bylo uznáno v roce 1967. Jedná se o plemeno s kombinovanou užitkovostí s poměrem mléka a masa 60 : 40. V šedesátých letech minulého století došlo ke zušlechtovacímu křížení českého strakatého plemene a býků mléčných plemen jako ayrshire, dánské červené, nížinné červenostrakaté a red holštýn.

Jedná se o středně velký, rámcový skot se silnými kostmi a dobrým osvalením. Typické zbarvení zvířat je červenostrakaté s odstíny od světle až tmavě červené. Hlava, dolní část končetin a břicho jsou bílé. Mulec a vemeno jsou růžové. Rohy a paznehty jsou voskově žluté (Sambraus, 2006).

Bouška (2006) uvádí, že přednostmi tohoto plemene jsou zdraví, plodnost, dlouhověkost, přizpůsobivost, schopnost přijímat velké množství objemných krmiv, perzistence laktace a hospodárnost produkce.

Podle Loudy et al., (1994) patří český strakatý skot do skupiny horského strakatého skotu, do které se zařazují jako fylogeneticky příbuzná plemena fleckvieh, rakouský strakatý skot, montbeliardský skot, slovenský strakatý skot a další. Tato strakatá plemena představují v Evropě a ve východních zemích druhé nejrozšířenější plemeno po černostrakatém skotu.

Adaptibilita českého strakatého skotu na rozdílné chovatelské podmínky usnadňuje chovatelům volbu vhodného produkčního využití a pohotové reagování na měnící se požadavky trhu (ČESTR, 2012a).

2.1.1 Základní parametry a chovné cíle

Chovný cíl českého strakatého skotu je zaměřen na vysokou a hospodárnou produkci kvalitního mléka a masa. Cílový požadavek na mléčnou užitkovost je 6 000 až 7 500 kg mléka s obsahem bílkovin nad 3,5 %. Požadavek na průměrný denní přírůstek v intenzivním výkrmu je nad 1 300 g a jatečná výtěžnost má být nad 58 % (ČESTR, 2012b). Chovný cíl a standard českého strakatého skotu je uveden v tabulkách č. 1 a č. 2.

Tab. č. 1 Chovný cíl českého strakatého skotu

Mléčná užitkovost	
Prvotelky	5 600 – 6 200 kg
Dospělé krávy	6 000 – 7 500 kg
Obsah bílkovin v mléce nejméně	3,50 %
Obsah tuku v mléce	4,0 – 4,1 %
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	1 300 g a vyšší
Jatečná výtěžnost žírných býků	57 – 59 %
Ranost	
Věk při 1. zapuštění	16 – 18 měsíců
Věk při 1. otelení	26 – 28 měsíců
Plodnost	
Servis perioda	do 100 dní
Inseminační index	do 1,8

Březost po I. inseminaci	
- jalovice	60 – 70 %
- krávy	50 – 60 %
Mezidobí	380 – 390 dni

Zdroj: ČESTR, (2012b)

Tab. č. 2 Standard plemene českého strakatého skotu

Hmotnost jalovic ve věku 12 měsíců	340 – 360 kg
Hmotnost jalovic při 1. zapuštění	420 – 450 kg
Hmotnost v dospělosti	
- krav	650 – 750 kg
- býků	1 200 – 1 300 kg
Výška v kříži dospělých	
- krav	140 – 144 cm
- býků	152 – 160 cm

Zdroj: ČESTR, (2012b)

2.2 Mléčná užitkovost

U skotu je mléčná užitkovost nejdůležitější a nejehospodárnější užitková vlastnost. Využití živin dodávaných v krmivu je o hodně vyšší než ve výkrmu skotu. V mase se přijaté živiny vrací jen 8 – 12 % energetické hodnoty. Oproti tomu se v mléce vrací 20 – 30 % energetické hodnoty. Mléčná užitkovost má svůj základ ve velmi složité činnosti mléčné žlázy a v činnosti žláz s vnitřní sekrecí ve spojení s nervovým systémem (Botto et al., 1984).

2.2.1 Mléčná žláza

Mléčná žláza, nebo-li u skotu vemeno, je přetvořená kožní žláza. Anatomicky se vemeno skládá z levé a pravé poloviny, které se dělí na přední a zadní čtvrtě. Každá čtvrt' obsahuje samostatnou mléčnou jednotkou, která je tvořena žlaznatou tkání a vývodním systémem. Základními jednotkami mléčné žlázy jsou mléčné alveoly, které tvoří lalůčky a dále laloky, z kterých vychází mnoho vývodů. Tyto vývody se spojují a tvoří mlékovody, které ústí do mlékojemů. Myoepiteliální buňky

při kontrakcích stlačují alveoly a vývody a tím dochází k vytlačování mléka. Sekrece mléka je řízena neurohumorálně, tedy prostřednictvím nervové soustavy a žláz s vnitřní sekrecí. Pro udržení stálé sekrece mléka je nutné pravidelné vyprazdňování mléčné žlázy. Při podráždění receptorů dochází ke vzruchům, které svým působením na hypotalmus spouštějí uvolňování hormonu oxytocinu z neurohypofýzy. Oxytocin se krví dostává k myoepiteliálním buňkám, kde vyvolá jejich smrštění (Bouška et al., 2006).

Jalovičky při narození nemají u vemene vyvinuté žlázatou tkáň a sběrný systém. Od narození do pohlavní dospělosti dojde u vemene jalovic k velmi malým změnám. Dochází pouze ke zvětšování objemu v důsledku růstu tukového vaziva. V období pohlavního dospívání dochází k ukládání tukového vaziva a k tvorbě mlékovodů. V období březosti ukončují růst mlékovody a cévní soustava. Tvoří se alveoly, které na konci březosti začínají produkovat mlezivo (Botto et al., 1984).

Vývoj mléčné žlázy se označuje jako mamogeneze. Rychlejší mamogeneze začíná u samic v pubertě a je dokončena během březosti, kdy je tuková tkáň postupně vstřebávána a je nahrazována kanálky, lalůčkovými alveoly, krevními cévami, lymfatickými cévami a strukturou pojivové tkáně závěsného ústrojí (Hanuš et al., 2000).

2.2.2 Laktace a laktační křivka

Termínem laktace se označuje doba, po kterou je mléčná žláza v sekreční činnosti t. j. od otelení do zasušení. Činnost mléčné žlázy v průběhu laktace je nerovnoměrná. Po otelení dochází k rychlému zvyšování produkce až do bodu, kdy dosahuje vrcholu. Tohoto vrcholu je dosaženo na konci prvního nebo na počátku druhého měsíce po otelení. Po dosažení vrcholu dochází k postupnému snižování produkce. Z plemenářského hlediska se rozeznává laktace normovaná (produkce mléka za 305 dní laktace), normální (skutečná délka laktace) a nenormální (délka laktace kratší jak 240 dní nebo nižší dojivost jak 2000 kg). Laktace se hodnotí podle délky, podle dojivosti, podle obsahu složek mléka a podle průběhu laktační křivky (Frelich et al., 2001).

Podle Hanuše et al., (2000) je dosaženo vrcholu laktační křivky mezi druhým a osmým týdnem po otelení. Pro udržení laktace musí být zachovány buňky schopné

produkovat mléko a alveolární aktivita. Mléko musí být také pravidelně vydojováno nebo vysáváno mládětem.

Heritabilita typu laktační křivky je 0,2 – 0,3. Průběh laktační křivky je značně ovlivněn individualitou dojnice a dále i způsobem krmení, ošetřování a dojení. Dojnice s vyrovnanou laktační křivkou jsou z chovatelského hlediska nejčinnější a cílem je od těchto dojnic odchovat co nejvíce potomstva (Koníček et al., 1976).

Laktační křivka znázorňuje průběh laktace. Laktační křivka může být vyrovnaná, prudce klesající, dvouvrcholová nebo nenormální (Botto et al., 1984).

Pro číselné vyjádření průběhu laktace slouží různé indexy. Index stálosti laktace, který vyjadřuje procentuální pokles dojivosti podle jednotlivých měsíců laktace. Sandersův index, který vyjadřuje poměr maximální denní dojivosti k dojivosti za 305 dní laktace. Veselovského index, který vyjadřuje koeficient poklesu laktační křivky. Index perzistence (P_{2:1}), který vyjadřuje poměr produkce mléka za druhých 100 dní laktace k produkci mléka za prvních 100 dní laktace (Botto et al., 1984).

Podle Suchánka et al., (1980) je hodnota indexu perzistence 80 – 89 velmi dobrá, 70 – 79 dobrá, 60 – 69 málo uspokojivá a menší jak 59 neuspokojivá.

Kvapilík et al., (2012) uvádí, že v roce 2011 byla průměrná hodnota indexu perzistence (P_{2:1}) 87,3. Vzhledem k minulým rokům má zvyšující tendenci.

2.2.3 Mléko a složení mléka

Hanuš et al., (2000) definuje kvalitu mléka jako souhrn nejdůležitějších, různým způsobem zjistitelných či měřitelných vlastností, které informují o vhodnosti mléka pro zpracování a kulinářskou úpravu. Kvalitativní vlastnosti a ukazatele lze rozdělit na hygienické ukazatele, složkové ukazatele a technologické ukazatele. Standard Evropského Společenství uvádí pro zpracování syrového mléka v mlékárenském průmyslu čtyři kvalitativní ukazatele: celkový počet mikroorganismů $\leq 100\ 000$ CFU/ml, počet somatických buněk $\leq 400\ 000$ /ml, antibiotika (inhibiční látky) – bez nálezu, bod mrznutí $\leq -0,520$ °C.

Tuk

Dříve patřil mezi hlavní kvalitativní ukazatele mléka. Také byl jedním z hlavních selekčních kritérií při zušlechťování mléčného skotu. Nachází se v mléce

v podobě tukových kuliček o velikosti 0,5 – 10 mikrometrů, které jsou obalené proteinovými membránami. Obsah tuku v mléce závisí především na plemeni krav, dojivosti, sezóně, krmení a stádiu laktace. Plemena s kombinovanou užitkovostí patří mezi plemena se středním obsahem tuku v mléce. Chemicky je mléčný tuk směsí triglyceridů a diglyceridů mastných kyselin (Hanuš et al., 2000).

Hlavním zdrojem pro syntézu mastných kyselin je kyselina octová, která vzniká ve značném množství při fermentační činnosti bacheru. Při poklesu podílu vlákniny v krmné dávce a při zvýšení obsahu rozpustných glycidů dochází k nižší produkci kyseliny octové a tím klesá obsah tuku v mléce (Kopecký et al., 1981). Vlivem výživy dochází ke změnám ve složení mléka, ale vztah mezi složkami v krmné dávce a složením mléka je složitý. K největší změně dochází vlivem změny složení krmné dávky u obsahu mléčného tuku (Sutton, 1989).

Bílkoviny

Kravske mléko patří mezi mléka kaseinová. Kasein tvoří více jak 75 % bílkovin. Většina mléčných bílkovin vzniká v buňkách sekrečního epitelu mléčné žlázy. Obsah bílkovin se stanovuje přímou Kjeldahlovou metodou jako obsah dusíku. Obsah bílkovin je ovlivňován výživou, plemenem, dojivostí, sezónou, stádiem laktace, pořadím laktace. Nižší obsah bílkovin je během léta a během laktace lze pozorovat nejnižší obsah bílkovin na vrcholu laktační křivky (Hanuš et al., 2000).

Mezi specifické mléčné bílkoviny patří kasein, laktalbumin a laktoglobulin. Jsou syntetizovány z aminokyselin, které vznikly syntézou mikroflóry v bacheru a později se resorbovaly. Zvýšený obsah glycidů v krmné dávce zvyšuje tvorbu kyseliny propionové, což příznivě ovlivňuje vzestup obsahu bílkovin v mléce (Kopecký et al., 1981).

Laktóza

Laktóza je disacharid tvořený glukózou a galaktózou. Tvoří se v mléčné žláze z 80 % z krevní glukózy a z 20 % z octanů. Obsah laktózy kolísá především se stádiem laktace a pořadím laktace, dojivostí a zdravotním stavem mléčné žlázy (Hanuš et al., 2000).

Při průtoku krve laktujícími vemenem se odebírá 25 % obsahu glukózy (Kopecký et al., 1981).

Mezi další látky obsažené v mléce patří: volné mastné kyseliny, popeloviny, močovina, aceton, minerální látky a vitamíny.

2.3 Vlivy působící na mléčnou užitkovost

Produkce mléka je ovlivňována dědičným založením a prostředím. Dědivost mléčné užitkovosti je nízká ($h^2 = 0,2 - 0,3$) a ovlivňována je zejména prostředím (Frelich et al., 2011).

Mléčnou užitkovost ovlivňuje ze 60 % chovatel a ze 40 % zvíře. Při dědivosti 0,25 to znamená, že ze 30 % působí náhodný nekontrolovatelný efekt prostředí a z 10 % genetické založení (Příbyl, 1997).

2.3.1 Plemenná příslušnost

Plemena skotu se mezi sebou liší v dojivosti a obsahem mléčných složek jako je tuk a bílkoviny. Plemena s průměrnou užitkovostí 7 000 – 10 000 kg mléka, mezi které patří holstein, red holstein a brown swiss, mají nižší obsah tuku (3,3 – 3,8 %). Oproti tomu plemena jersey a guernsey mají dojivost 3 000 – 4 000 kg mléka s obsahem tuku 5 – 6 %. Kombinovaná plemena, mezi která patří český strakatý skot, simentál, fleckvieh apod., mají dojivost 6 000 – 7 000 kg mléka o obsahu tuku 4,0 – 4,5 % (Frelich et al., 2011).

Podle Příbyla (1997) lze genetické založení pro každou vlastnost rozložit na dílčí části. Působení jednotlivých genů na užitkovost se sčítá. Jde o aditivní účinky od otce a od matky a o neaditivní účinky způsobené vzájemnou interakcí rodičovských gamet.

Z tab. č. 3 je patrné, že dojnice českého strakatého skotu plemenné skupiny C 88 % a více, mají vyšší dojivost a nižší procento tuku než plemenné skupiny C 75 – 87 a C 51 – 74 (Kvapilík et al., 2012).

Tab. č. 3 Užitkovost plemenných skupin krav českého strakatého skotu v roce 2011

Plemenná skupina	Mléko (kg)	Tuk (%)	Bílkoviny (%)
C 88 % a více	6645	3,98	3,48
C 75 – 87 %	6469	4,02	3,48
C 51 – 74 %	6499	4,03	3,49

Zdroj: Kvapilík et al., (2012)

2.3.2 Věk při prvním otelení

Frelich et al., (2011) uvádí, že doporučený věk při prvním otelení u plemen chovaných v ČR je 26 – 28 měsíců a živá hmotnost by se měla pohybovat v rozmezí 500 až 550 kg. Nižší věk při prvním otelení snižuje náklady na odchov a zkracuje generační interval. Tato kritéria jsou podřízena chovnému cíli, podle kterého se mají odchovat zdravé, vysoce užitkové a dlouhovýkonné dojnice.

Botto et al., (1984) uvádí, že jalovice otelené ve vyšším věku dosáhly na první laktaci vyšší dojivosti.

Z analýzy, při které byl zjišťován vliv věku jalovic českého strakatého skotu při zařazení do reprodukce na jejich budoucí užitkovost a reprodukční výkonnost, vyplývá, že na první laktaci byl zjištěn statisticky významný vliv věku jalovic při zařazení do reprodukce pouze na délku inseminačního intervalu. Statisticky významný vztah byl zjištěn k obsahu bílkovin na 1. a 2. laktaci, k množství bílkovin na 2. a 3. laktaci a množství tuku na 2. laktaci. Z výsledků je patrné, že jalovice zapouštěné ve věku vyšším než 614 dní dosáhly lepších reprodukčních ukazatelů jako jalovice a prvotelky, ale nižší úrovně parametrů mléčné produkce na 2. a 3. laktaci. Dále plemenice poprvé inseminované po 80. dni po otelení vykázaly statisticky významně vyšší užitkovost (Šefrová et al., 2009).

Kvapilík et al., (2012) uvádí, že u stád plemen českého strakatého skotu, chovaných v horských oblastech, byl věk při prvním otelení v roce 2011 868 dnů. Z tab. č. 4 je patrné, že u plemenné skupiny C 88 % a více je v průměru nižší věk při 1. otelení.

Tab. č. 4 Věk při 1. otelení u plemenných skupin krav českého strakatého skotu v roce 2011

Plemenná skupina	C 88 % a více	C 75 – 87 %	C 51 – 74 %
1. otelení (měs./dnů)	28/05	28/11	28/25

Zdroj: Kvapilík et al., (2012)

2.3.3 Věk dojnice a pořadí laktace

Frelich et al., (2011) uvádí, že mléčná užitkovost se s vzrůstajícím věkem zvyšuje do doby, kdy je dosažena maximální užitkovost. Maximální užitkovosti je zpravidla dosaženo na čtvrté laktaci.

Podle Botta et al., (1984) se mléčná užitkovost zvyšuje až do páté laktace a poté se snižuje. Při špatném odchovu jalovic je dosaženo maximální užitkovosti až ve vyšších laktacích. Kopecký et al., (1981) dodává, že od první do třetí laktace se mléčná užitkovost zvyšuje výrazně a poté je vzestup pozvolnější až do páté laktace, kdy dosahuje maxima. S tímto názorem souhlasí i Meikle et al., (2004).

Podle Jílka et al., (2000) mléčná produkce stoupá, i když se snižujícím se nárůstem, až do 8. roku věku krav v závislosti na plemeni.

Kvapilík et al., (2012) uvádí, že dojnice českého strakatého skotu mají na 2. a další laktaci vyšší dojivost viz tab. č. 5.

Tab. č. 5 Užitkovost českých strakatých krav dle pořadí laktace v roce 2011

Pořadí laktace	Mléko (kg)	Tuk (%)	Bílkoviny (%)
1.	5937	4,08	3,53
2. a další	6837	3,97	3,46

Zdroj: Kvapilík et al., (2012)

2.3.4 Březost

Vliv březosti na mléčnou užitkovost se začíná projevovat od 5. – 6. měsíce gravidity. Snížení mléčné užitkovosti je následkem zvýšené spotřeby živin na růst a vývoj plodu a také je to důsledek působení hormonů (Frelich et al., 2011).

Jílek et al., (2000) uvádí, že od 8. měsíce březosti se mléčná produkce snižuje až o 20 %.

2.3.5 Stání na sucho

Jako ekonomicky optimální délka stání na sucho se považuje období 50 – 60 dnů. Prodloužení délky nemá vliv na zvýšení produkce (Kopecký et al., 1981).

V období stání na sucho by se měla dojnice dostat do dobré kondice. Toto období by mělo být alespoň 6 – 8 týdnů dlouhé (Frelich et al., 2011). Stejnou dobu stání na sucho uvádí i Jílek et al., (2000). Jak kratší, tak delší doba stání na sucho snižuje následnou produkci mléka.

Koníček et al., (1976) uvádí, že pro dosažení co nejvyšší dojivosti v další laktaci je optimální doba stání na sucho 60 dnů. Při zkrácení doby stání na sucho na 30 – 40 dnů má za následek snížení dojivosti zejména u dojnic, které se jinak vyznačují dobrou dojivostí.

2.3.6 Servis perioda a mezidobí

Při prodloužení servis periody dochází k prodloužení laktačního období a důsledek toho je zvýšení dojivosti za laktaci. Na druhé straně ale dochází ke snižování dojivosti na krávu a rok. Optimální délka mezidobí je 365 dnů (Frelich et al., 2011).

Po otelení se znovu dojnice připouštějí až po involuci dělohy a pohlavního ústrojí. Délka involuce je individuální a trvá v rozmezí od 13 do 54 dnů. U otelených jalovic probíhá involuce dělohy rychleji než u krav. Dojnice s průměrnou užitkovostí se připouštějí ve druhé říji po otelení a dojnice s vysokou užitkovostí se připouštějí až ve třetí říji po otelení, aby se oddálil brzdivý vliv březosti na průběh laktační křivky (Koníček et al., 1976).

V roce 2011 byla průměrná délka mezidobí u stád plemene českého strakatého skotu, které byly chované v horských oblastech, 396 dnů (Kvapilík et al., 2012).

2.3.7 Výživa

Dojnice během laktace potřebují energii na záchov a na produkci mléka. U prvotetek je nutné k tomu připočítat ještě potřebu na přírůstek živé hmotnosti. V posledních týdnech před otelením se připočítává potřeba na březost (Jeroch et al., 2006).

Příjem krmiva je závislý na pocitu sytosti, který je ovlivněn obsahem glukózy a volných mastných kyselin v krvi. Spotřeba krmiv u dojnic je značně kolísavá. V systémech výživy dojnic musí být zkrmována krmiva vysoce kvalitní a zdravotně nezávadná, to z důvodu zachování reprodukčních schopností a dosažení maximálního produkčního věku chovaných zvířat (Prokop a kol., 1991).

Výživa je faktor, který nejvíce ze všech ovlivňuje mléčnou užitkovost. Při špatné výživě může dojít ke snížení mléčné užitkovosti o 50 – 70 %. Chovatel musí znát potřeby dojnice na živiny (Frelich et al., 2011).

Negativně působí taková skladba krmné dávky, která způsobuje metabolická onemocnění jako je bachorová indigescence, bachorová a metabolická acidóza, bachorová alkalóza nebo ketóza. Startujícím momentem vzniku mastitid může být podávání krmiv s obsahem kyseliny máselné a krmiv, obsahující mikotoxiny (Seydlová et al., 2012). Prevencí proti subklinické a klinické ketóze je zajištění správné výživy v období stání na sucho a v počáteční části laktace (Duffield, 2000).

Při zvyšující se užitkovosti dojnic rostou i požadavky na krmení vysokoužitkových stád. Z hlediska vyšší dojivosti a managementu je nejvíce důležitá výživa v období první třetiny laktace. V prvním měsíci po otelení je hlavním problémem zajištění potřeby energie a to v souvislosti s pomalu rostoucím příjmem sušiny a rychle stoupající mléčnou užitkovostí (Bouška et al., 2006). Jílek et al., (2000) uvádí, že dostatečný přísun energie ovlivňuje jak délku tak množství vyprodukovaného mléka. Krávy, které jsou na vrcholu laktace a mají negativní energetickou bilanci, vyrovnávají schodek mezi potřebou a příjmem energie z tělesných tukových rezerv.

Podle Koníčka et al., (1976) při rozdojování dojnic v rané fázi laktace lze ovlivnit celkovou produkci mléka přidělováním jaderných krmiv.

Vries a Veerkampt (2000) uvádí, že při nižší energetické bilanci dochází k poklesu obsahu mléčného tuku.

2.3.8 Pastva

Na produkci mléka především působí změna krmné dávky v závislosti na ročním období. Bohatší a kvalitnější krmení v letním období má za následek vyšší mléčnou produkci (Kopecký et al., 1981).

Čermák (2000) uvádí, že dobrý pastevní porost může zabezpečit až 16 kg mléčné produkce. Špatný porost má produkční účinnost 5 – 8 kg. Velmi mladá zelená píce obsahuje vyšší zastoupení dusíkatých látek. Proto je zapotřebí tento nadbytek vyrovnávat vhodným sacharidovým krmivem.

Frelich et al., (2011) uvádí, že krávy otelené v zimním období mají zpravidla o 300 – 500 kg mléka vyšší užitkovost za laktaci, než krávy otelené v letním období.

Podle Botta et al., (1984) krávy otelené v letním období mají nižší dojivost o 200 kg mléka za laktaci.

Při pastvě jsou dojnice nuceny k pravidelnému pohybu na čerstvém vzduchu a slunci, což působí kladně na jejich užitkovost, plodnost, projevy říje, zdraví a dlouhověkost. Pro úspěšnou pastvu dojnic je dobré, když navazuje na pastvu jalovic. Vzdálenost pastvy od stáje dojnic by neměla být větší než 2 km (Koníček et al., 1976).

Při pastvě působí na pasená zvířata a jejich užitkovost mnoho faktorů. Mezi tyto faktory patří složení porostu, terénní podmínky, povětrnostní podmínky a vliv parazitů (Mrkvička, 1998).

Podle Čítka a Šandery (1993) je pastevní chov dojnic z organizačního hlediska nejnáročnější. Je nutné respektovat různou potřebu živin v krmné dávce v jednotlivých obdobích. Na nejlepších pastvinách by se měly pást dojnice, které jsou v počáteční části laktace. Nejvhodnější formou pastvy pro dojnice je pastva oplůtková, dávková nebo pásová. V pastevní skupině by nemělo být více jak 150 ks.

Frelich et al., (2001) a Čítek a Šandera (1993) uvádí, že pasené plochy nemají být vzdálené od stájí. Maximální vzdálenost je 1 km. Schori (2009) uvádí, že při nesprávném přidělení plochy pastvin se snižuje kvalita pastvy. A to v případě malé i velké plochy.

Z provedených analýz z roků 2008 až 2010 vyplývá, že u pasených stád dojeného skotu byl zjištěn menší výskyt onemocnění ve srovnání s trvale ustájenými stády (Frelich et al., 2008, 2010a, 2010b). Dále ve studii provedené v roce 2009 byla zjištěna vyšší dojivost během pastevního období než po zbytek roku (Frelich et al.,

2009a). V průběhu pastevní sezóny bylo zjištěno vyšší zastoupení zdraví prospěšných (nenasyčených) mastných kyselin v mléčném tuku (Frelich et al., 2009b, Samková et al., 2010).

Z pokusu, který byl proveden ve třech chovech českého strakatého skotu s nadmořskou výškou 600 – 790 m, vyplynulo, že pastva má pozitivní vliv na mléčnou produkci bez ohledu na úroveň užitkovosti stád. Dále bylo zjištěno, že obsah tuku za období pastvy byl nižší ale zvýšil se obsah bílkovin (Frelich a kol., 2006).

2.3.9 Exteriér

Obecně lze říci, že větší krávy produkují více mléka než krávy menšího tělesného rámce. Produkce mléka však přímo nekoreluje s tělesnou hmotností (Jílek et al., 2000).

Vliv živé hmotnosti na mléčnou produkci je podle Botta et al., (1984), u slovenského strakatého skotu, pozitivně lineární. Mléčná produkce se zvyšovala do živé hmotnosti 700 kg. Poté došlo u dojníc se živou hmotností vyšší jak 700 kg k poklesu dojivosti. Ve vztahu mezi šikmou délkou trupu a dojivostí měly maximální dojivost dojnice s průměrnou šikmou délkou trupu 166 cm. A ve vztahu mezi dojivostí a výškou v kohoutku měly nejvyšší dojivost dojnice s výškou v kohoutku 136 cm.

Kopecký et al., (1981) uvádí, že větší dojnice jsou schopny přijímat větší množství krmiv, zejména objemných, a tím dosahovat vyšší užitkovosti i vyšší dlouhověkosti. Vztah mezi hmotností dojnice a mléčnou užitkovostí je nejvyšší u krav na první laktaci.

Podle Sölknera a Petschina (1999) existuje poměrně silný vztah mezi některými exteriérovými znaky a délkou produktivního života. Ze studie, do které bylo zapojeno 5360 krav, vyplynulo, že z 24 znaků prokázalo 12 znaků významný pozitivní vliv na délku produkčního života. Vyšší osvalení předních částí těla mělo negativní vliv na dlouhověkost krav. Největší pozitivní vliv na délku produkčního života mělo kladně ohodnocené vemeno. Při hodnocení vlivu znaků na dlouhověkost se musí postupovat opatrně, z důvodu vyřazení krav pro nízkou dojivost a ne pro funkční nedostatky.

Fürst a Fürst-Waltl (2006) zjistili genetické korelace mezi délkou produktivního života a vybranými rysy u plemene Fleckvieh: doживost 0,29, perzistence 0,04, osvalení 0,05, hloubka vemene 0,4.

Ze studie provedené u dojníc Simentálského plemene vyplývá, že průměrná délka produktivního života u těchto dojníc byla 1451 dnů, což je 3,98 let. Mezi nejvýznamnější faktory s nejvyšším dopadem na délku produktivního života patřily: produkce mléka za první laktaci, rok vyřazení a věk při prvním otelení. Z exteriérových znaků měly nejvýraznější vliv na délku produktivního života hloubka vemene, délka struků, tloušťka struků a umístění struků (Strapák et al., 2011).

Ve studii, do které byly zapojeny dojnice českého strakatého skotu, bylo zjištěno, že dojnice s vyšším až extrémním osvalením měly vyšší pravděpodobnost vyřazení ze stáda než dojnice s nižším osvalením. Utváření končetin, zejména zadních, mělo velký vliv na délku produktivního života. Nejvíce byla délka produktivního života ovlivněna z hlediska znaků vemene (Zavadilová et al., 2009). S tímto názorem souhlasí i Kučera a Král (2009). Dodávají, že krávy s lepším bodovým ohodnocením exteriéru měly vyšší dlouhověkost a také mléčnou užitkovost.

2.3.10 Zdravotní stav

Pokud dojnice onemocní, dochází ke snížení doживosti. Nejvýrazněji doживost ovlivňují nemoci mléčné žlázy a poruchy plodnosti a metabolických procesů (Frelich et al., 2011).

Podle Kunzeho (2012) má na mléčnou užitkovost vliv vývoj plic během růstu a vývoje telat a jalovic. K úplnému vytvoření funkčních plic je zapotřebí 14 dní po narození a po tuto dobu by měla být telata ustájena ve venkovních individuálních boxech.

Po otelení je organismus dojníc namáhán při zvyšující se produkci mléka. Tím dochází k poklesu kondice a ke změně obsahu složek mléka. Ve studii, do které bylo zapojeno stádo českého strakatého skotu, byl zaznamenán pokles obsahu tuku v mléce a tělesné kondice. Korelace mezi jednotlivými hodnoceními kondice se ukázaly jako střední až vysoké. Korelace mezi obsahem tuku v jednotlivých vzorcích

byly zjištěny nízké až střední a korelace mezi obsahem tuku a tělesnou kondicí jako velice nízké a neprůkazné (Ducháček et al., 2010).

2.3.11 Výrobní oblast

Podle Kvapilíka et al., (2012) mají dojnice českého strakatého skotu chované v nížinných oblastech o 340 kg mléka vyšší užitkovost než dojnice chované v horských oblastech. Oproti tomu dojnice českého strakatého skotu chované v horských oblastech mají vyšší obsah tuku než dojnice chované v nížinných oblastech viz tab. č. 6.

Tab. č. 6 Výsledky kontroly užitkovosti v roce 2011 u českého strakatého skotu dle oblastí

Oblast	Mléko (kg)	Tuk (%)	Bílkoviny (%)
Horská	6457	4,02	3,48
Nížinná	6797	3,96	3,49
Průměr	6545	4,01	3,48

Zdroj: Kvapilík et al., (2012)

2.4 Reprodukce a plodnost dojnic

Zajištění pravidelné reprodukce je základní podmínkou ekonomické produkce ve všech chovech hospodářských zvířat. Vzhledem ke skutečnosti, že skot po relativně dlouhé březosti produkuje pouze jedno mládě a březost a následující porod spouští hormonální mechanismy následné laktace, je zajištění pravidelné reprodukce ještě důležitější (Říha, 1996).

Bouška et al., (1997) uvádí, že pokud chceme optimálně řídit reprodukční proces, musíme si stanovit cíle. Tyto cíle lze definovat zásadou, že porod u jalovice by měl být co nejdříve po dosažení dvou let věku a další porody by měly následovat ve 12měsíčních intervalech.

Reprodukce dojeného skotu hraje hlavní roli v ekonomice chovu. Podmínkou je správná detekce říje, následná inseminace, zabřeznutí, udržení březosti a nakonec snadný porod životaschopného telete (Bečvář, 2009).

Říha (1996) uvádí, že dobrá a pravidelná plodnost krav je jedním ze základních předpokladů pro dosahování příznivých výsledků produkce mléka. Plodnost krav je nutno považovat za stejně významnou jako je schopnost produkovat mléko.

Plodností zvířat rozumíme schopnost produkovat oplodnění schopné pohlavní buňky. U samic je to schopnost pravidelného zabřezávání a rození životaschopných potomků. U samců je to schopnost páření a produkce kvalitního ejakulátu s dobrou oplodňovací schopností. Plodnost krav stoupá do 5 – 7 roku, poté klesá (Kliment et al., 1989).

Za posledních pět desetiletí došlo k poklesu plodnosti dojnic, oproti tomu produkce mléka na krávu se zvýšila. Pro toto tvrzení existuje několik hypotéz. Svou roli zde hrají otázky genetiky, fyziologie, výživy a řízení stáda. Tyto faktory byly zkoumány u zvířat ve všech okamžicích produktivního života dojnic. Následující body mají největší negativní dopad na plodnost. Za prvé je důležité minimalizovat negativní energetickou bilanci a zabránit infekci dělohy po porodu. Za druhé je to zvýraznění říje a zlepšení detekce říje a zajistit inseminaci dávkou o vysoké kvalitě. Za třetí ovulace a oplodnění. Za čtvrté, je to zvýšení tvorby progesteronu ze žlutého tělíska. Za páté, tvorba vhodného prostředí v děloze pro vývoj embrya . Za šesté produkce dostatečného množství interferonu. Tvorba budoucích strategií pro zlepšení plodnosti dojnic jsou potřebné pro prospěch v mlékárenském průmyslu (Walsh et al., 2011).

2.4.1 Pohlavní dospělost

Pohlavní dospělost je definovaná jako věk, kdy u zvířat začne produkce pohlavních buněk. U býků a jalovic se dostavuje ve věku 8 – 10 měsíců. Ovlivněná může být plemennou příslušností, výživou a odchovem (Louda et al., 1994).

2.4.2 Chovatelská dospělost

Chovatelská dospělost je definována jako věk, kdy lze býky a jalovice poprvé využít k plemenitbě bez negativního vlivu na dokončení jejich růstu a vývinu. Jalovice se zapouštějí po dosažení 65 – 75 % živé hmotnosti v dospělosti. Jalovice dojných plemen jsou poprvé zapouštěny ve věku 14 – 16 měsíců a jalovice masných

plemen jsou zapouštěny až ve věku 18 – 20 měsíců. U býků dochází k prvnímu získávání ejakulátů v 10 – 12 měsících věku (Louda et al., 2008).

2.4.3 Pohlavní cyklus krav

Bouška et al., (2006) uvádí, že skot patří mezi zvířata polyestrická. U polyestrických zvířat dochází k dostavení říje v pravidelně se opakujících intervalech. Pohlavní cyklus se podle změn na pohlavních orgánech a podle změn chování dělí na 4 období.

a) Proestrus

V tomto období dochází v dozrávajícím Graafově folikulu k dozrání vajíčka a tvoří se říjový hormon estrogen, který způsobuje změny v chování a na vnějších pohlavních orgánech. Proestrus trvá v průměru 3 dny (Burdych et al., 1995).

Příznaky změněného chování jsou neklid, bučení, skákání na druhé krávy a prozatím nedochází k ochotě k páření. Ke změnám na vnějších pohlavních orgánech patří zarudnutí a otok vulvy a výtok říjového hlenu (Louda et al., 2008).

b) Estrus

Estrus (říje) je doba ochoty k páření. Dochází k otevírání děložního krčku. V tomto období vrcholí zrání Graafova folikulu. Délka trvání vlastní říje je 20 – 36 hodin (Hajič, 1995).

Podle Doležela et al., (2012) je limitujícím faktorem pro říji absence žlutého tělíška a přítomnost dozrávajícího preovulačního folikulu produkujícího dostatečné množství estrogenů. Tím dochází k zvýšení prokrvení pohlavních orgánů. Rektální palpací lze zjistit přítomnost velkého folikulu s průměrem 1,5 – 2,5 cm.

Burdych et al., (1995) uvádí, že v období říje má plemenice mírně zvýšenou teplotu, sníženou chuť k žrádlu a z vulvy jí vytéká čirý hlenitý výtok o vyšší viskozitě.

K ovulaci (uvolnění vajíčka z vaječníku) dochází 12 – 15 hodin po říji. Inseminace se provádí v druhé polovině říje (Louda et al., 1994).

Podle Boldizsára (2008) mezi faktory, které ovlivňují příznaky říje, patří vrchol laktace. Krávy s vysokým vrcholem laktace naskakují na jiné krávy méně než krávy s menším vrcholem laktace. Dalším faktorem je extrémní teplota, při které se

aktivita naskakování snižuje. Dále aktivitu naskakování ovlivňuje zdravotní stav končetin. Mezi nejdůležitější faktor patří interakce mezi kravami.

c) Metestrus

Délka metestru je zhruba 3 dny. V tomto období odeznívají příznaky říje a na místě prasknutého folikulu se formuje žluté tělísko. Zvyšuje se také produkce progesteronu (Bouška et al., 2006).

Ve fázi metestru se ovulované vajíčko dostává z nálevky vejcovodu do vejcovodu, kde dochází k oplození. Na začátku této fáze je možné ještě plemenici inseminovat, ale dochází k prudkému snižování pravděpodobnosti zabřeznutí (Burdych et al., 1995).

d) Diestrus

Po fázi metestru začíná fáze diestru, která končí zánikem žlutého tělíska. (Bouška et al., 2006).

Pokud plemence zabřezla, žluté tělísko přetrvává, perzistuje a zabraňuje nástupu nové říje. Pokud plemence nezabřezla, trvá období pohlavního klidu (diestrus) 13 dní a poté následuje fáze proestrus (Louda et al., 2008).

2.4.4 Březost

Mezi 15. až 17. dnem březosti nastává tzv. kritické období. Embryonální úmrtnost spojená s tímto obdobím způsobuje značné ekonomické ztráty. Udržení březosti je závislé na produkci hormonu progesteronu a zablokování produkce PGF2alfa hormonu (Binelli et al., 2001).

Březost je možné zjistit řadou metod. První nejvíce používanou metodou je sledování přebíhání krav. Chovatel sleduje a registruje říje u všech krav po porodu, ať už jsou zapuštěny nebo ne. Další používanou metodou je rektální palpace, která je založena na změně velikosti a kvality pohlavních orgánů. Touto metodou se dá určit březost od 42. dne. Další dnes používanou metodou je sonografické vyšetření, které je založeno na vysílání ultrazvukových vln, které se různě odrážejí od tkání a orgánů (Bouška et al., 1997).

2.4.5 Porod

Porod je definován jako fyziologické ukončení gravidity. Porod spočívá ve vytlačení zralého plodu z dělohy porodními cestami. Je doprovázen kontrakcemi svaloviny dělohy a břišního lisu a za aktivní účasti celého organismu matky a částečně i plodu. Mezi příznaky blížícího se porodu patří ochabování pánevních vazů a svalů a také ochabování vazů břišní stěny. Poté zřetelně vystupuje kořen ocasu, obrysy kosti křížové a hrboly kosti sedací. Dochází také ke zvětšování mléčné žlázy (Říha, 1996).

Bouška et al., (2006) uvádí, že průběh porodu se dělí na tři fáze. Na fázi otevírací, vypuzovací a poporodní. Při otevírací fázi dochází k děložním kontrakcím, které posouvají plod s obaly směrem ke krčku. Pod tlakem plodových obalů se začíná otevírat. Intervaly kontrakcí se postupně zkracují. Otevírací fáze může trvat až 24 hodin. Ve vypuzovací fázi dochází k vytlačování plodu přes pochvu, poševní předsíň a vulvu. Při vypuzovací fázi zpravidla praskají plodové obaly a člověk může pomoci usnadnit průběh porodu. Během poporodní fáze vychází placenta a plodové obaly. Placenta by měla odejít do 8 – 12 hodin.

2.4.6 Ukazatele plodnosti

Podle Boušky et al., (2006) pravidelné sledování a vyhodnocování reprodukčních ukazatelů umožňuje odhalit problémy reprodukčního procesu v chovu. Analýza těchto podkladů umožňuje odhalení pravděpodobných příčin problémů. Chovatel by si měl v rámci svého stáda stanovit cílové ukazatele, kterých chce ve svém chovu dosáhnout. Musí brát v úvahu biologické a ekonomické hledisko.

Sledování jednotlivých ukazatelů umožňuje organizovat reprodukční proces a ovlivňovat tak aby bylo dosaženo co nejvyšší efektivity reprodukce (Kliment et al., 1989).

2.4.6.1 Věk při prvním otelení

Tento ukazatel podává informaci o úrovni odchovu jalovic v podniku a zachycuje také úroveň zabřezávání jalovic v důsledku vybalancovanosti jejich reprodukčních funkcí (Bouška et al., 2006).

V chovech mléčného skotu je žádoucí jak brzké datum prvního otelení, tak i dosažení co nejvyššího počtu bezproblémových reprodukčních cyklů. S přibývajícím věkem při prvním otelení dochází k mírnému nárůstu v délce produktivního života dojnic a až na hranici 30 měsíců. Poté byl zaznamenán mírný pokles. Z toho vyplývá, že dříve vyzrálá zvířata dosahují menšího počtu bezproblémových reprodukčních cyklů (Esek, 1998).

Z analýzy provedené u 33 českých podniků vyplynulo, že zjištěný průměrný věk při prvním otelení odpovídá požadavku stanoveným chovným cílem u českého strakatého skotu, což je 26 – 28 měsíců (Kvapilík et al., 2013).

2.4.6.2 Inseminační interval

Inseminační interval je charakterizován jako časový úsek, který uplyne od otelení krávy do první inseminace (Kopecký et al., 1981).

Botto et al., (1984) uvádí, že je výhodné po otelení prvně inseminovat v první říji, která se dostaví po 40. dnu od otelení.

Podle Kvapilíka et al., (2012) byla průměrná délka inseminačního intervalu v roce 2011 80,5 dnů.

2.4.6.3 Servis perioda

Servis perioda je charakterizována jako časový úsek od otelení do dalšího zabřeznutí. Hodnota servis periody by se měla pohybovat v rozmezí 80 – 90 dnů (Kopecký et al., 1981).

Nepříznivá délka servis periody negativně ovlivňuje celou ekonomiku skotu. Snižuje produkci telat, výrobu mléka a podstatně zvyšuje selekci (Říha, 1996).

Podle Botta et al., (1984) se s prodlužováním servis periody prodlužuje doba laktace. Hranicí pro úměrné zvyšování dojivosti s prodlužováním servis periody je 115 dní. Optimální délka servis periody je 70 – 90 dní.

Podle Kučery a Krále (2009) je délka současné průměrné servis periody 124 – 125 dnů.

Kvapilík et al., (2012) uvádí v roce 2011 jako průměrnou hodnotu servis periody v České republice 121 dní.

2.4.6.4 Inseminační index

Botto et al., (1984) uvádí jako hodnotu inseminačního indexu u velké populace 1,9. Vzhledem k menší přesnosti tohoto ukazatele se používá čistý index fertility, který udává počet provedených inseminací na jednu zabřezlou plemenic, ale zahrnuje jen ty inseminace, které byly provedeny u zabřezlých plemenic.

Kopecký et al., (1981) hodnotí inseminační index 1,2 – 1,5 jako velmi dobrý, 1,6 – 1,8 jako dobrý, pohybující se kolem 2,0 jako méně dobrý a inseminační index, který má hodnotu vyšší jak 2,0 svědčí o poruchách plodnosti.

2.4.6.5 Mezidobí

Jako mezidobí se udává doba od otelení do dalšího otelení. Je dána součtem dnů servis periody a březosti. Ideální stav je aby kráva měla každý rok tele.

Kliment et al., (1989) a Kopecký et al., (1981) uvádí, že velmi dobrá plodnost je při mezidobí do 375 dní. Dobrou plodností hodnotí mezidobí o délce 376 – 400 dní. Jako málo vyhovující plodnost hodnotí mezidobí o délce 401 – 400 dní a jako nevyhovující delší mezidobí jak 440 dní.

Průměrná hodnota délky mezidobí v roce 2011 byla 407 dní (Kvapilík et al., 2012).

2.5 Vlivy působící na plodnost

2.5.1 Dědičnost plodnosti

Heritabilita plodnosti je velmi nízká. Pohybuje se v rozmezí 0,1 – 0,2. Z toho vyplývá, že z větší části na plodnost působí faktory vnějšího prostředí (Frelich et al., 2011).

Kliment et al., (1989) uvádí, že vzhledem k nízké dědičnosti jednotlivých reprodukčních vlastností, je nemožné dosáhnout rychlý pokrok v intenzitě plodnosti, pokud nejsou populace dostatečně velké. Velké populace umožňují vytvoření lepší genetické základny, rychlejší zbavování méně užitkových jedinců a jedinců, kteří jsou nositeli nežádoucích vlastností.

Kopecký et al., (1981) uvádí, že dědičnost plodnosti je založena polygenně a nelze ji oddělit od dědičnosti konstituce. Konstituce je charakterizována jako zděděná vlastnost organismu přizpůsobovat se podmínkám vnějšího prostředí.

2.5.2 Výživa

Při zajištění vyrovnané a plnohodnotné krmné dávky dosáhneme u plemenic skotu dobré plodnosti. Pastva má také pozitivní vliv na plodnost, který je dán možností pohybu zvířat na slunci a zdravém vzduchu. Nedostatečná výživa má za následek tiché projevy říje, prodlužování doby involuce vaječníků a dělohy, nepravidelnost pohlavního cyklu a embryonální mortalitu (Frelich et al., 2011).

Zvýšená schopnost v produkci mléka je spojena s poklesem plodnosti dojnic. Nutriční požadavky a rychlé zvýšení produkce mléka po otelení vyústí v negativní energetickou bilanci (NEB). NEB má za následek zpoždění první ovulace po porodu prostřednictvím inhibice LH a nízké hladiny glukózy v krvi. Společně brání produkci estrogenů. NEB snižuje sérové koncentrace progesteronu a plodnost. Diety s vysokým obsahem dusíkatých látek na podporu vyšší dojivosti, jsou spojeny s nižší reprodukční schopností. Vysoký obsah bílkovin může mít za následek zvýšené plazmatické koncentrace močoviny, které ovlivňují děložní prostředí a plodnost (Butler, 2000).

Illek (2009) uvádí, že rozhodující u vlivu výživy na poruchy reprodukce je minimalizování vlivu negativní energetické bilance v poporodním období. Základním předpokladem je zabezpečení optimálních fermentačních pochodů v předžaludku, vysoká tvorba TMK a mikrobiálního proteinu i optimální trávení a resorpce živin ve střevě. Zařazením upravených tuků do krmné dávky se snižuje stav negativní energetické bilance, tím dochází k dřívější obnově ovariální činnosti a nástupu říje a ovulace. Krávy s vyšším příjmem tuku mají vyšší koncentraci cholesterolu a progesteronu v krvi a tím nižší embryonální mortalitu. Na fertilitu u krav mají velký vliv mastné kyseliny s dlouhým řetězcem, které inhibují produkci prostagladinu F2 alfa v děloze a tím zabraňují regresi žlutého tělíska, které je důležité při udržení březosti.

Botto et al., (1984) uvádí, že na plodnost lépe působí větší zastoupení nezávadné dobré píce v krmné dávce než překrmování jadrnými krmivými. V době po

otelení nesmí klesnout živá hmotnost dojnice o 10 %. Pro dobrou plodnost jsou důležité vitamíny A a D.

Podle Klimenta et al., (1989) se přechodné nebo trvalé snížení krmné dávky o 35 % oproti normě projeví na vývoji pohlavních funkcí. U jaloviček se může nástup sexuální aktivity opozdit až o 3 – 6 měsíců. U pohlavně dospělých zvířat je potlačena funkce pohlavních žláz a neprobíhá pohlavní cyklus. Při dlouhotrvající podvýživě dochází k infekcím ve vývodných cestách pohlavního ústrojí.

Podle Kopeckého et al., (1981) je v pastevním období u dojnic snižená plodnost. Snižená plodnost je ovlivněna překrmováním dojnic bílkovinami. Proto by se měla v letním období přidávat krmiva s vyšším obsahem glycidů. Na sníženou plodnost má také vliv zvýšený příjem fytoestrogenů.

Silke et al., (2002) uvádí, že krávy, u kterých dojde k poklesu tělesné kondice mezi 28 – 56 dnem březosti, mají vyšší pravděpodobnost embryonální mortality.

2.5.3 Technika chovu

Nejvhodnější ustájení dojnic ve vztahu k zachování dobrého zdravotního stavu a plodnosti je volné nebo boxové ustájení s podestýlkou. Bezstelivové ustájení je nevhodné a následkem toho jsou poruchy zdravotního stavu a těž plodnosti. Optimální teplota pro normální a nerušený průběh pohlavních funkcí je +12 až +15 °C. Při extrémních teplotách se zvyšuje procento embryonální mortality (Kliment et al., 1989). Tento názor má i Kopecký et al., (1981).

Volné ustájení zvířat zajišťuje přirozené projevy v období říje. Ve stájích s vazným ustájením byl zjištěn větší výskyt tichých říjí, čímž došlo k prodloužení servis periody (Frelich et al., 2011).

Podle Kopeckého et al., (1981) je nevýznamnějším faktorem vnějšího prostředí světlo. Působí regulačně na pohlavní činnost zvířat. U krav dochází k lepšímu zabřezávání na jaře a na podzim než v létě a v zimě. Jako optimální vlhkost vzduchu uvádí 75 %.

2.6 Ekonomika výroby mléka

Přes výrazné snížení početních stavů od roku 1990 představují dojené krávy hlavní odvětví chovu hospodářských zvířat. Náklady a jejich položky u podniků zaměřené na výrobu mléka kolísají ve značném rozmezí. Toto kolísání je důsledkem působení rozdílných přírodních, výrobních, ekonomických a organizačních podmínek (Poděbradský, 1999).

Základním předpokladem a cílem každého podnikání je dosahování zisku. Výše zisku je tvořena rozdílem mezi příjmy a náklady. Mezi příjmy ve výrobě mléka patří tržby za mléko, jatečný a zástavový skot, telata, jalovice a krávy k chovu, přímé a nepřímé prémie a dotace.

Nejvyšší položkou u nákladů v chovu dojnic jsou náklady na krmiva. Na celkových nákladech se podílejí ze 40 %. Při krmení objemných krmiv s vysokou produkční účinností a při snížení nákladů na jejich výrobu a správné skladování, lze dosáhnout významných úspor. Druhou nejvyšší položkou jsou pracovní náklady. Na celkových nákladech se v průměru podílejí 15 %. Výše této položky závisí na výši mezd, na technickém řešení stájí a na organizaci řízení práce. Mezi další položky nákladů patří odpisy dojnic, spotřeba energie, opravy, údržba, plemenářské a veterinární výkony, odpisy hmotného a investičního majetku, režijní náklady a ostatní náklady (Bouška et al., 2006).

Poděbradský (1997) uvádí, že důležitým problémem při výpočtu nákladů je položka amortizace krav za rok. U této položky musíme vzít v úvahu tři veličiny: náklady na pořízení jalovice převáděné do krav, nákupní ceny vyřazené krávy a produkční životnost dojnice. Náklady na pořizování jalovice z vlastního chovu jsou nižší než při nákupu. O výši amortizace dojnic rozhoduje hlavně doba, po kterou kráva produkuje mléko. Při snížení ročního vyřazování krav z chovu ze 33 na 25 % tj. prodloužení produkční životnosti o 1 rok, představuje snížení nákladů na litr mléka o 0,30 Kč.

Z analýzy z roku 2005, která byla soustředěna na rozdíl ekonomiky mléka mezi roky 2004 a 2005, vyplývá, že přírůstek nákladů mezi roky byl provázen rychlejším růstem dojivosti podpořený růstem nákupní ceny mléka. Tato skutečnost byla příčinou dosažení kladné rentability výroby mléka (Kopeček, 2005).

Kvapilík a Burdych (2011) uvádí, že při vyšší doživosti cca o 760 litrů mléka na krávu než průměr ČR, dosahují podniky mírného zisku ve výrobě mléka pouze při zohlednění přímých a nepřímých dotací.

V tab. č. 7 Kvapilík et al., (2012) uvádí průměrné náklady a jejich rozdělení při výrobě mléka za rok 2011. Z výsledků vyplývá, že výroba mléka je bez poskytnutých dotací ztrátová.

Tab. č. 7 Ekonomické ukazatele výroby mléka v roce 2011

Položka nákladů	náklady na			
	krávu (Kč)	krmný den (Kč)	litr mléka	
			Kč	%
Krmiva vlastní	18110	49,62	2,35	27,5
Krmiva nakoupená	9136	25,03	1,19	13,9
Krmiva celkem	27245	74,64	3,54	41,4
Pracovní náklady celkem	8424	23,08	1,10	12,8
Odpisy dlouhodobého majetku	3286	9,00	0,43	5,0
Odpisy krav	5488	15,03	0,71	8,3
Plem. a veter. výkony + léky	3933	10,78	0,51	6,0
Energie, opravy a údržba	3350	9,18	0,44	5,1
Ostatní přímé náklady	5434	14,89	0,71	8,3
Režie celkem	8587	23,53	1,12	13,1
Náklady celkem	65747	180,13	8,55	100,0
Odpočet vedlejších výrobků	3583	9,82	0,16	5,5
Náklady na prodané mléko	62164	170,31	8,39	94,5
Tržby za mléko	61869	169,50	8,35	94,1
Rozdíl tržeb a nákladů	-295	-0,81	-0,04	-0,4
Dojivost na krávu	7690	21,07	x	x
Prodej mléka na krávu	7408	20,30	x	x
Top-Up na dojnici a rok	3113	8,53	0,42	x
Zisk (včetně Top-Up)	2819	7,72	0,38	4,5

Zdroj: Kvapilík et al., (2012)

3. Cíl práce

Cílem práce bylo vyhodnotit vybrané vlivy na mléčnou užitkovost a plodnost u stáda dojnic českého strakatého skotu. Mezi vybrané vlivy byly zařazeny genotyp dojnic, věk při prvním otelení, pořadí laktace, exteriér a způsob chovu (pastva, stáj).

4. Charakteristika podniku

Společnost Šumavský statek Dlouhá Ves s.r.o. vznikla v roce 1995 v rámci privatizace Státního statku Sušice. Hlavní objekt, kde je i sídlo společnosti, byl vybudován v 19. století za doby pánů Schwanzerbergů a původně sloužil jako sídlo lesní správy. Od roku 1945, kdy byl v rámci socializace zemědělství založen Státní statek Sušice, zde byla provozována zemědělská činnost. Státní statek existoval s různými obměnami až do privatizace v roce 1995. Během existence státního statku byly ve středisku Dlouhá Ves vybudovány zděné stáje pro chov skotu, posklizňová linka na obilí a sklad píce. V roce 1979 přibyl objekt údržbářsko opravárenského střediska, který byl určen pro údržbu a opravy zemědělské techniky a motorových vozidel. Nový vlastník připojil ke středisku v Dlouhé Vsi středisko živočišné výroby v Bohdašicích a Volšovech. V tomto rozsahu funguje společnost do dnešního dne. Veškerá činnost probíhá v původních objektech tak, jak byly privatizovány. Případné rekonstrukce nebo nové investiční aktivity byly realizovány ve stávajících objektech. Společnost zaměstnává 20 pracovníků.

Živočišná výroba

Nosným programem společnosti je chov skotu. V této oblasti se vedení společnosti zaměřuje dvěma směry. První z nich je chov krav s tržní produkcí mléka. V současné době chová společnost stádo českého strakatého skotu v počtu 120 ks krav a zhruba 80 ks jalovic. Český strakatý skot je chován ve středisku v Dlouhé Vsi. Reprodukce stáda je řešena v rámci uzavřeného obratu stáda. Býčci jsou na základě dlouhodobých smluv prodáváni jako zástav. Jalovičky jsou zčásti odchovávány a zařazovány na obnovu základního stáda a zčásti prodávány jako chovný materiál. Chov probíhá extenzivním způsobem se snahou o co nejvyšší využití pastvy. V loňském roce proběhla rekonstrukce produkční stáje, která umožnila navýšení

produkčního stáda o 50 ks dojnic. Zároveň zajistila podstatné zlepšení welfare chovaných zvířat a v neposlední řadě i zvýšení jejich užitkovosti.

V oblasti chovu krav bez tržní produkce mléka se společnost zaměřila na chov masného plemene skotu charolais. Cílem je vybudovat kvalitní plemenné stádo s uzavřeným obratem a produkcí kvalitního plemenného i zástavového skotu. Základní stádo bylo pořízeno s celkovým nákladem 5 mil. korun v roce 1999. Chov je zajišťován ve dvou střediscích, v Bohdašicích a Volšovech. Skot je chován pastevním způsobem s využitím přirozené plemenitby. Pouze u vybraného plemenného stáda je plemenitba prováděna inseminací. Ustájení v zimních měsících je řešeno v areálech ŽV na hluboké podestýlce s využitím adaptovaných stájí a přilehlých budov. Býčci jsou na základě hodnocení umístováni v odchovných plemenných býků a prodáváni dále do chovů. Býčci, kteří nesplňují podmínky pro umístění v odchovně jsou na základě dlouhodobých smluv exportováni jako zástav do zahraničí. Jalovičky jsou odchováány ve středisku ve Volšovech a používány k rozšíření chovu. Většina krav je zařazena v plemenné knize ve stupni A plemenné knihy.

Rostlinná výroba

Společnost hospodaří na zhruba 843 ha zemědělské půdy. Z toho 739 ha tvoří trvalé travní porosty a 104 ha orná půda. V oblasti rostlinné výroby je cílem vedení společnosti zajistit dostatečné množství pastvy, vytvořit zásobu objemné píče ve formě kvalitní senáže a sena, zajistit dostatečné množství stelivové slámy a v neposlední řadě i produkci obilovin. Obiloviny jsou pěstovány na veškeré výměře orné půdy. Část produkce se vrací do společnosti ve formě krmných směsí pro dojnice, část je na základě smluv prodávána pro potravinářské nebo krmné účely. Vzhledem k podmínkám, ve kterých společnost hospodaří, se daří dosahovat standardních výsledků v oblasti výnosů i kvality.

5. Materiál a metodika

Stádo dojnic Českého strakatého skotu bylo sledováno v letech 2010 – 2012. Celková velikost sledovaného stáda byla 181 ks dojnic. Data byla získána z kontroly užítkovosti a ze zootechnické a plemenářské evidence.

U dojnic byly sledovány tyto ukazatele:

- Dojivost za normovanou laktaci dle genotypu a dle roku
- Průměrná denní dojivost dle roku
- Průměrná denní dojivost dle pořadí laktace a dle roku
- Vztah mezi věkem při prvním otelení a dojivostí za normovanou laktaci
- Průměrná délka servis periody dle genotypu a dle roku
- Průměrná délka mezidobí dle genotypu a dle roku
- Korelace mezi bodovým hodnocením exteriéru a průměrnou denní dojivostí
- Ekonomika výroby mléka

Sledovaný soubor dojnic byl vytríděn podle:

a) genotypu

C1	88 – 100 %	70 ks
C2	75 – 87 %	98 ks
C3	51 – 75 %	10 ks

b) roku

2010	118 ks
2011	124 ks
2012	134 ks

c) pořadí laktace

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
2010	35	24	22	17	7	5	1	2
2011	33	21	24	18	9	5	3	
2012	39	22	17	19	11	10	4	1

d) věku při prvním otelení

≤ 26 měsíců	16 ks
27 – 28 měsíců	103 ks
29 – 30 měsíců	47 ks
≥ 31 měsíců	15 ks

e) ročního období

pastevní období	1.5. – 31.10.
zimní období	1.11. – 30.4.

f) hodnocení zevnějšku prvotetek

Body	< 70	70 – 75	76 – 80	> 80
Rámec (ks)	4	26	38	9
Osvalení (ks)	6	44	23	4
Končetiny (ks)	0	26	34	17
Vemeno (ks)	8	41	23	5

Získaná data byla statisticky vyhodnocena v programu Statistica 10 pomocí vícefaktorové ANOVY a vícenásobné lineární regrese. Při vyhodnocení hladiny významnosti byl použit Tukeyův test.

6. Výsledky a diskuze

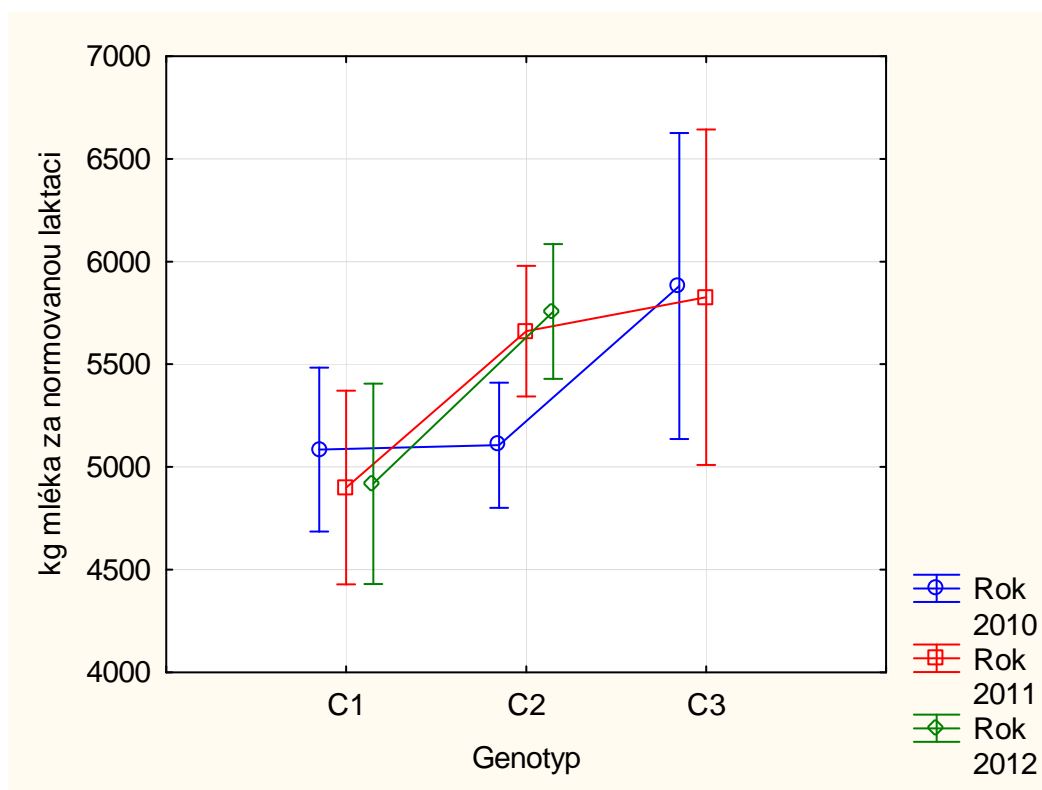
6.1 Dojivost za normovanou laktaci v kg mléka dle genotypu a dle roku

Z tab. č. 8 a grafu č. 1 je patrné, že dojnice genotypu C1 měly ve všech třech letech v průměru nejnižší dojivost za normovanou laktaci. Nejnižší byla v roce 2011 (4899,6 kg mléka) a nejvyšší v roce 2010 (5084,5 kg mléka). Vyšší průměrnou dojivost za normovanou laktaci měly dojnice genotypu C2. Nejnižší byla v roce 2010 (5106,1 kg mléka) a nejvyšší byla v roce 2012 (5756,8 kg mléka). Nejvyšší průměrnou dojivost za normovanou laktaci měly dojnice genotypu C3, která byla v roce 2010 5881,0 kg mléka a v roce 2011 5826,6 kg mléka. V roce 2012 nebyly ve stádě dojnice genotypu C3 s ukončenou normovanou laktací. Vyšší dojivost u genotypů C2 a C3 byla ovlivněna zastoupením plemen red holštýn a ayrshire v podílu krve a u genotypu C3 nízké zastoupení dojnic ve stádě tohoto genotypu. Podle Kvapilíka et al., (2012) mají nejvyšší dojivost dojnice s genotypem C88 a vyšším, což se bohužel neshoduje s dosaženými výsledky. Statisticky významný vztah ($p < 0,05$) byl mezi genotypy C1 a C2 a dále mezi C1 a C3. Mezi genotypy C2 a C3 byl vztah statisticky nevýznamný ($p > 0,05$).

Tab. č. 8 – Statistické údaje dojivosti v kg mléka za normovanou laktaci dle genotypu v letech 2010, 2011, 2012

Rok	Genotyp	n	Průměr (kg)	Min. (kg)	Max. (kg)	Sx (kg)
2010	C1	21	5084,5	3727,0	6245,0	828,7
	C2	36	5106,1	3352,0	6513,0	737,5
	C3	6	5881,0	5728,0	5997,0	101,9
2011	C1	15	4899,6	3727,0	6224,0	781,5
	C2	33	5661,2	4343,0	7407,0	838,2
	C3	5	5826,6	4142,0	6797,0	1073,3
2012	C1	14	4918,6	3381,0	7259,0	1286,3
	C2	31	5756,8	3144,0	7607,0	1165,2
	C3	0	0	0	0	0

Graf č. 1 – Dojivost za normovanou laktaci dle genotypu v letech 2010, 2011, 2012



6.2 Průměrná denní dojivost v kg mléka dle roku

Průměrná denní dojivost během sledovaných let byla podle tab. č. 9 nejvyšší v roce 2011 (16,8 kg mléka/dojnici/den) a nejnižší byla v roce 2010 (15,5 kg mléka/dojnici/den). Z tab. č. 10 a z grafu č. 2 je patrné, že v průběhu pastevního období byla vyšší dojivost ve všech třech letech. Tento výsledek se shoduje s názorem Kopeckého et al., (1981) a Frelichy et al., 2009a. Ve všech třech letech byla průměrná denní dojivost nejvyšší v měsíci červnu. V roce 2011 na vyšší dojivost během května a června mělo vliv podávání vyšší dávky jadrných krmiv. Pokles dojivosti v měsíci červenci byl následkem nižší kvality pastevního porostu. Ve všech třech letech po skončení pastevního období v měsíci říjnu poklesla průměrná denní dojivost na hodnoty kolem 14 kg mléka/dojnici/den. Statisticky významný vztah ($p < 0,05$) byl zjištěn mezi roky 2010 a 2011 a dále mezi roky 2010 a 2012. Mezi roky 2011 a 2012 nebyl zjištěn statisticky významný vztah ($p > 0,05$). Dále statisticky významný vztah ($p < 0,05$) byl zjištěn mezi zimním a pastevním obdobím.

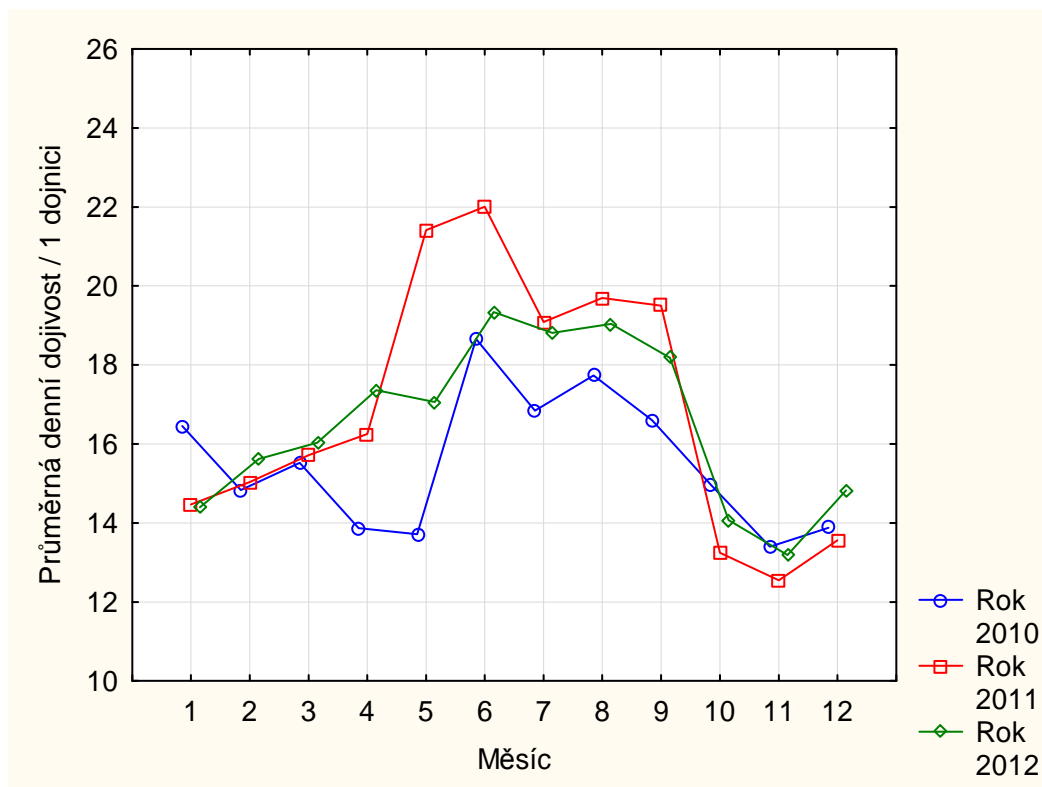
Tab. č. 9 – Statistické údaje průměrné denní dojivosti v kg mléka v letech 2010, 2011, 2012 u všech dojnic

Rok	n	Průměr (kg)	Min. (kg)	Max. (kg)	Sx (kg)
2010	111	15,5	3,0	50,6	5,4
2011	115	16,8	3,0	37,2	6,5
2012	126	16,4	3,0	35,9	6,1

Tab. č. 10 – Průměrná denní dojivost v kg mléka v jednotlivých měsících v letech 2010, 2011, 2012 u všech dojnic

Rok	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
2010	16,5	14,8	15,5	13,9	13,7	18,7	16,8	17,7	16,6	14,9	13,4	13,9
2011	14,5	15,0	15,7	16,3	21,4	22,0	19,0	19,7	19,5	13,3	12,6	13,6
2012	14,4	15,6	16,0	17,4	17,0	19,4	18,8	19,0	18,8	14,0	13,2	14,8

Graf č. 2 – Průměrná denní dojivost v kg mléka v letech 2010, 2011, 2012 u všech dojnic



Podle tab. č. 11 průměrná denní dojivost u dojnic, které byly v průběhu prvních 100 dní laktace, byla nejvyšší v roce 2012 (20,8 kg mléka/dojnici/den) a nejnižší byla v roce 2010 (19,7 kg mléka/dojnici/den). Rozdíl mezi dojivostí v zimním období a v pastevním období byl menší než u dojnic, které byly na 100. – 305. dnu laktace (viz. tab. č. 13 až 16). V průběhu pastevního období byla vyšší dojivost ve všech třech letech a po skončení pastevního období došlo k rapidnímu snížení dojivosti u 100 denních laktacích. Mezi sledovanými roky a mezi zimním a pastevním obdobím nebyl zjištěn žádný statisticky významný vztah ($p > 0,05$).

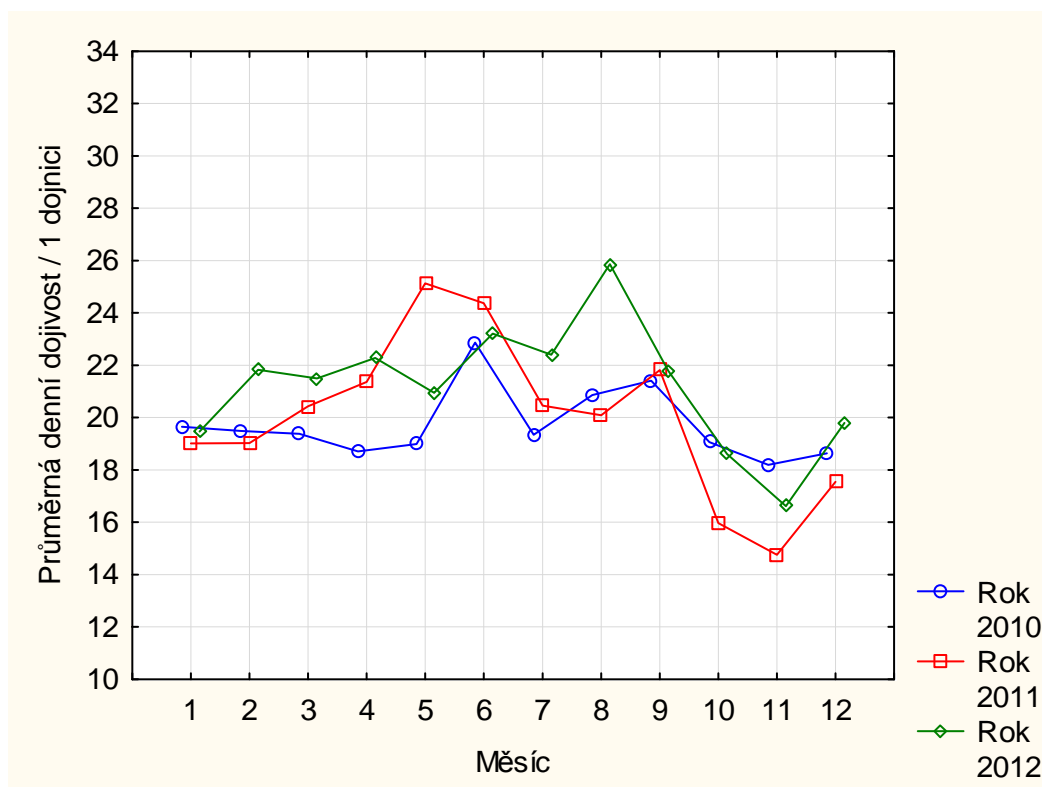
Tab. č. 11 – Statistické údaje průměrné denní dojivosti v kg mléka v letech 2010, 2011, 2012 u dojnic v průběhu 100 dní laktace

Rok	n	Průměr (kg)	Min. (kg)	Max. (kg)	Sx (kg)
2010	90	19,7	3,6	34,2	5,2
2011	106	20,3	3,0	37,2	6,3
2012	111	20,8	3,8	35,9	6,0

Tab. č. 12 - Průměrná denní dojivost v kg mléka v jednotlivých měsících v letech 2010, 2011, 2012 u dojnic v průběhu 100 dní laktace

Rok	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
2010	19,6	19,8	19,4	18,7	18,9	22,9	19,3	20,8	21,4	19,0	18,2	18,6
2011	19,0	19,1	20,4	21,3	25,1	24,3	20,4	20,1	21,8	15,9	14,7	17,5
2012	19,5	21,8	21,5	22,2	20,9	23,2	22,3	25,8	21,7	18,6	16,6	19,8

Graf č. 3 – Průměrná denní dojivost v kg mléka v letech 2010, 2011, 2012 u dojnic, v průběhu 100 dní laktace



Podle tab. č. 14 a grafu č. 4 u dojnic, které byly v průběhu 100 – 200 dní laktace, byl zjištěn největší rozdíl v průměrné denní dojivosti mezi zimním a pastevním obdobím a také statisticky významný vztah ($p < 0,05$). Nejvyšší průměrné denní dojivosti bylo dosaženo v roce 2011 (17,5 kg mléka/dojnici/den) a nejnižší průměrné denní dojivosti bylo dosaženo v roce 2010 (16,7 kg mléka/dojnici/den). Mezi sledovanými roky nebyl zjištěn statisticky významný vztah ($p > 0,05$).

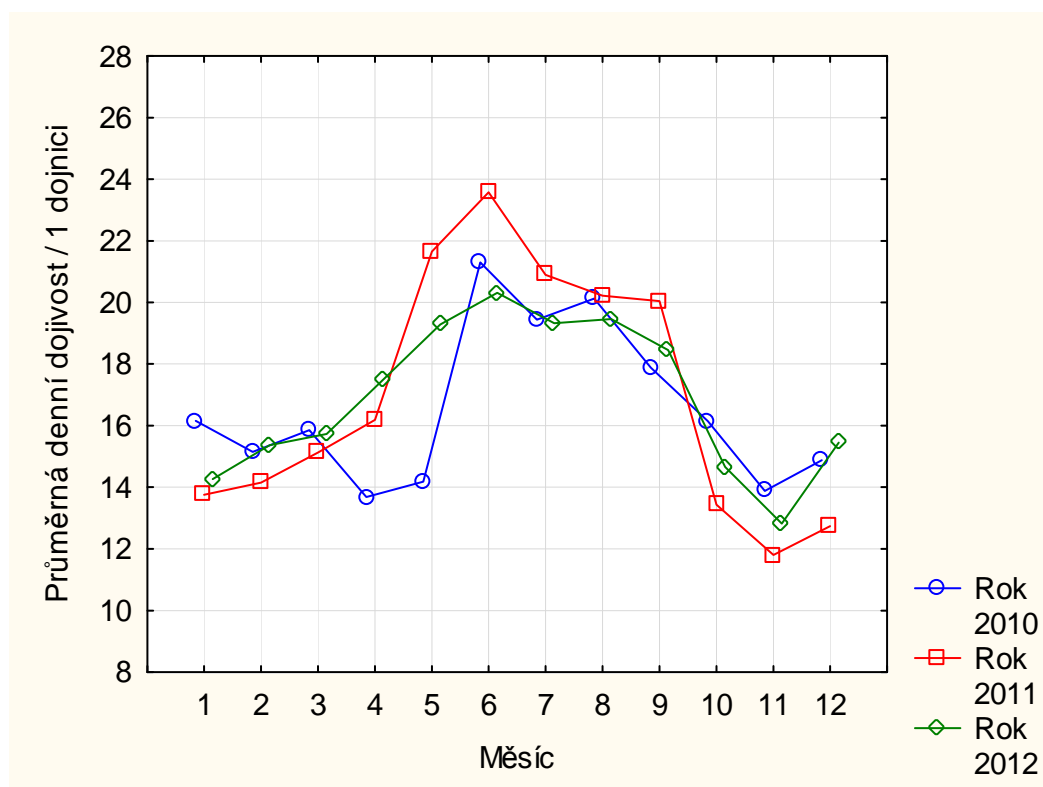
Tab. č. 13 – Statistické údaje průměrné denní dojivosti v kg mléka v letech 2010, 2011, 2012 u dojnic v průběhu 100 - 200 dní laktace

Rok	n	Průměr (kg)	Min. (kg)	Max. (kg)	Sx (kg)
2010	94	16,7	3,4	50,6	5,0
2011	102	17,5	3,0	36,4	6,2
2012	110	17,0	3,0	31,1	5,2

Tab. č. 14 - Průměrná denní dojivost v kg mléka v jednotlivých měsících v letech 2010, 2011, 2012 u dojnic v průběhu 100 – 200 dní laktace

Rok	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
2010	16,1	15,1	15,8	13,7	14,1	21,3	19,4	20,1	17,9	16,1	13,8	14,8
2011	13,8	14,1	15,1	16,1	21,6	23,6	20,9	20,2	20,0	13,4	11,8	12,7
2012	14,2	15,4	15,7	17,5	19,3	20,3	19,3	19,4	18,5	19,7	12,8	15,4

Graf č. 4 – Průměrná denní dojivost v kg mléka v letech 2010, 2011, 2012 u dojnic v průběhu 100 – 200 dní laktace



Z tab. č. 15 je patrné, že nejvyšší průměrná denní dojivost u dojnic, které byly na 200. – 305. dnu laktace, byla v roce 2011 (13,9 kg mléka/dojnici/den) a nejnižší byla v roce 2012 (12,6 kg mléka /dojnici/den). Statisticky významný vztah byl zjištěn mezi roky 2011 a 2012 a dále mezi roky 2010 a 2012 ($p < 0,05$). Mezi roky 2010 a 2011 nebyl zjištěn statisticky významný vztah ($p > 0,05$). Podle tab. č. 16 a grafu č. 5 byla v letech 2011 a 2012 nejvyšší dojivost v druhé polovině pastevního období, kdy se hodnoty pohybovaly kolem 18 kg mléka/dojnici/den. Mezi zimním a pastevním období byl zjištěn statisticky významný vztah ($p < 0,05$).

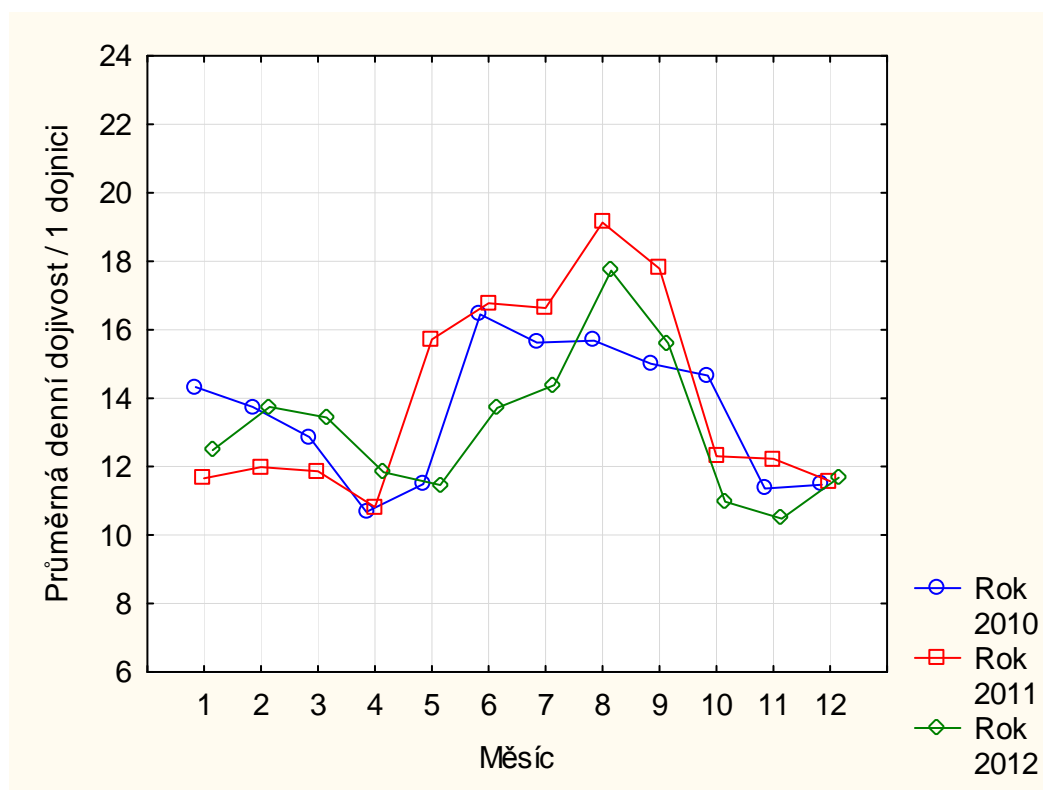
Tab. č. 15 – Statistické údaje průměrné denní dojivosti v kg mléka v letech 2010, 2011, 2012 u dojnic v průběhu 200 - 305 dní laktace

Rok	n	Průměr (kg)	Min. (kg)	Max. (kg)	Sx (kg)
2010	96	13,7	3,0	24,0	3,8
2011	90	13,9	3,0	28,4	5,4
2012	100	12,6	3,0	26,5	4,6

Tab. č. 16 - Průměrná denní dojivost v kg mléka v jednotlivých měsících v letech 2010, 2011, 2012 u dojnic v průběhu 200 – 305 dní laktace

Rok	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
2010	14,3	13,7	12,9	10,7	11,5	16,4	15,6	15,6	15,0	14,7	11,4	11,5
2011	11,6	12,0	11,9	10,8	15,7	16,7	16,6	19,1	17,7	12,3	12,2	11,6
2012	12,4	13,7	13,4	11,8	11,4	13,7	14,4	17,7	15,6	14,0	10,5	11,7

Graf č. 5 – Průměrná denní dojivost v kg mléka v letech 2010, 2011, 2012 u dojnic v průběhu 200 – 305 dní laktace



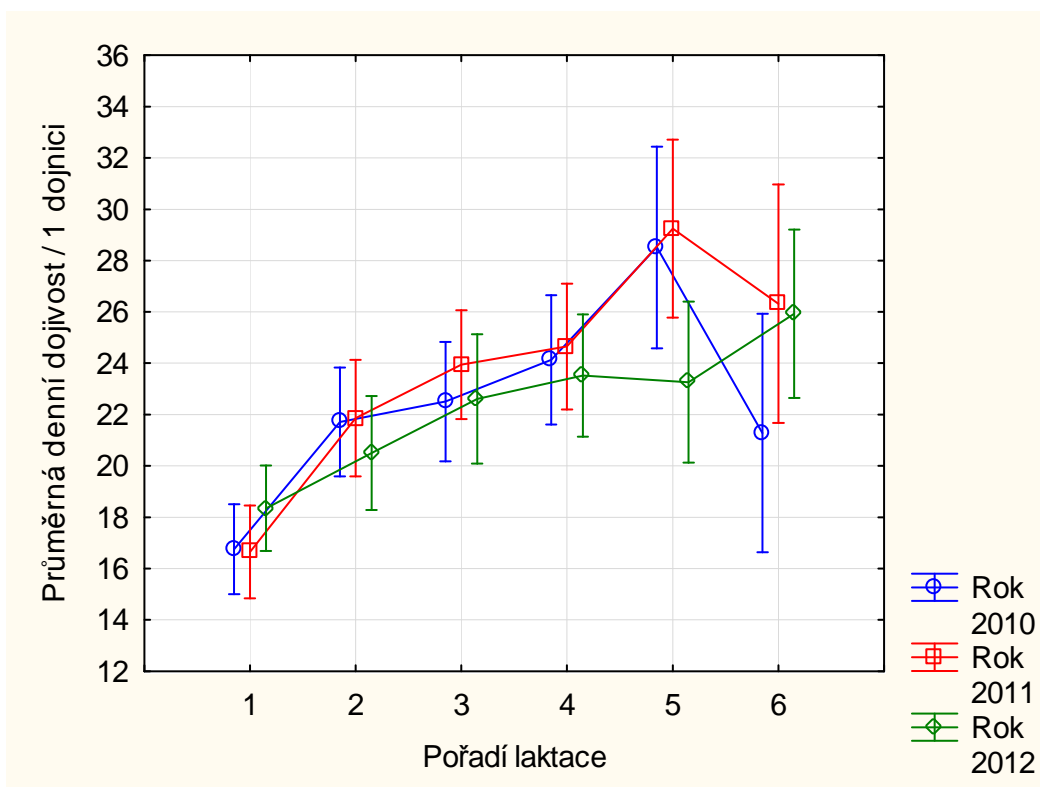
6.3 Průměrná denní dojivost v kg mléka dle pořadí laktace a dle roku

Podle tab. č. 17 a grafu č. 6 se průměrná denní dojivost v letech 2010 a 2011 zvyšovala od 1. do 5. laktace a poté poklesla. V roce 2012 se průměrná denní dojivost zvyšovala až do 6. laktace. Což je odlišné od tvrzení Frelicha et al., (2011), podle kterého je dosaženo maximální dojivosti ve 4. laktaci. Výsledky naopak odpovídají názorům Botta et al., (1984) a Meikleho et al., (2004), kteří jsou toho názoru, že dojivost se zvyšuje až do páté laktace a poté se snižuje. Dosažené výsledky také odpovídají názoru Kopeckého et al., (1981), podle kterého se dojivost zvyšuje výrazně od 1. laktace do 3. laktace a poté je vzestup pozvolnější. V roce 2010 byla v 1. laktaci průměrná denní dojivost 16,8 kg mléka a v 5. laktaci byla 28,5 kg mléka. V roce 2011 byla v 1. laktaci průměrná denní dojivost 16,6 kg mléka a v 5. laktaci 29,2 kg mléka. V roce 2012 byla v 1. laktaci průměrná denní dojivost 18,3 kg mléka a v 6. laktaci 25,9 kg mléka. Mezi sledovanými roky nebyl zjištěn statisticky významný vztah ($p > 0,05$). Byly ale zjištěny statisticky významné vztahy ($p < 0,05$) mezi pořadími laktace. Statisticky významné vztahy ($p < 0,05$) byly mezi 1. laktací a ostatními laktacemi, mezi 2. laktací a 5. laktací a dále mezi 3. laktací a 5. laktací.

Tab. č. 17 – Statistické údaje průměrné denní dojivosti v kg mléka dle pořadí laktace a dle roku u všech dojnic

Rok	Poř. lak.	n	Průměr (kg)	Min. (kg)	Max. (kg)	Sx (kg)
2010	1.	35	16,8	9,0	25,0	3,4
	2.	24	21,7	14,0	50,6	6,9
	3.	22	22,5	12,6	27,2	4,4
	4.	17	24,1	17,0	30,0	4,2
	5.	7	28,5	19,0	34,2	5,3
	6.	5	21,3	10,4	31,0	7,6
2011	1.	33	16,6	8,3	24,0	4,0
	2.	21	21,9	10,4	31,2	5,6
	3.	24	23,9	9,6	32,6	5,2
	4.	18	24,7	13,5	36,6	6,9
	5.	9	29,2	18,8	37,2	6,3
	6.	5	26,3	15,8	34,0	6,7
2012	1.	39	18,3	9,3	25,7	4,2
	2.	22	20,5	8,6	29,9	5,4
	3.	17	22,6	10,2	30,4	6,5
	4.	19	23,5	13,0	30,0	5,2
	5.	11	23,3	9,5	35,9	7,2
	6.	10	25,9	16,2	35,0	5,9

Graf č. 6 – Průměrná denní dojivost v kg mléka dle pořadí laktace a dle roku u všech dojnic

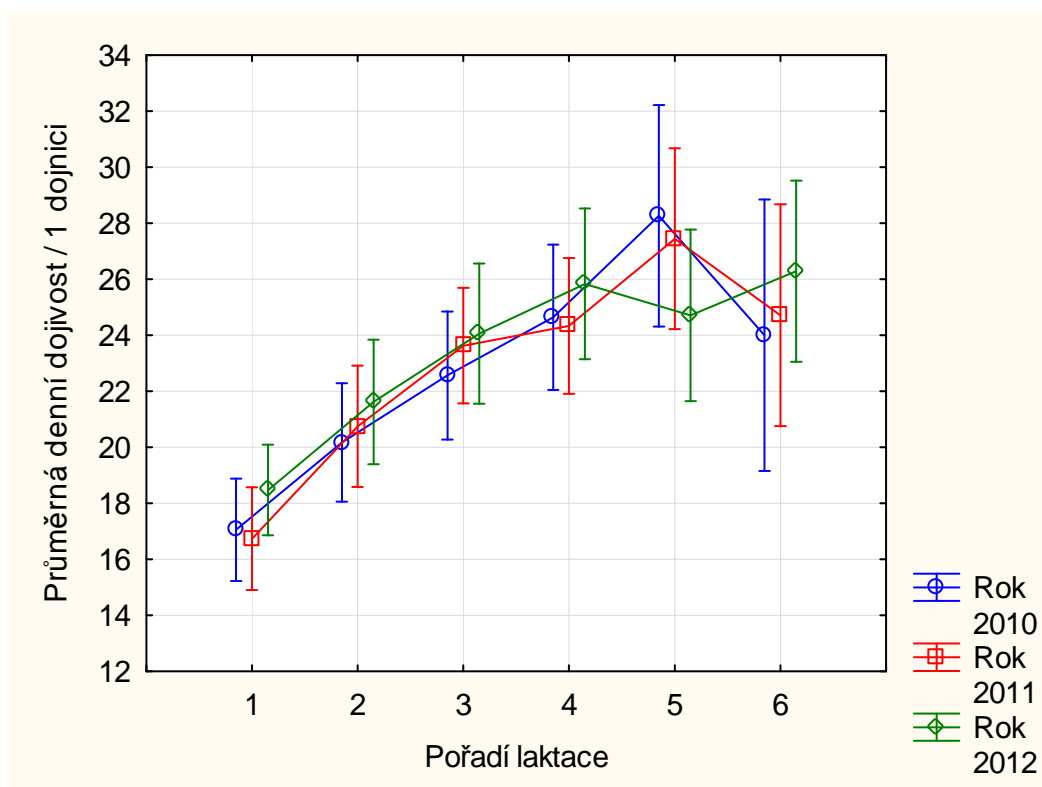


Z tab. č. 18 a grafu č. 7 je patrné, že u dojnic, které byly v prvních 100 dní laktace, byl vzestup dojivosti až do 4. laktace ve všech třech letech téměř totožný. Jak v grafu č. 17 tak i v grafu č. 18 je dosaženo maximální užitkovosti v 5. laktaci v letech 2010 a 2011. V roce 2012 bylo dosaženo maximální laktace až v 6. laktaci.

Tab. č. 18 – Statistické údaje průměrné denní dojivosti v kg mléka dle pořadí laktace a dle roku u dojnic v průběhu 100 dní laktace

Rok	Poř. lak.	n	Průměr (kg)	Min. (kg)	Max. (kg)	Sx (kg)
2010	1.	28	17,1	9,0	25,0	3,3
	2.	21	20,2	14,0	25,0	3,1
	3.	18	22,6	11,4	27,2	4,4
	4.	14	24,6	9,0	30,0	5,3
	5.	6	28,2	20,4	34,2	5,7
	6.	4	24,0	19,0	31,0	5,3
2011	1.	28	16,7	8,3	22,8	4,1
	2.	20	20,7	3,3	31,2	6,4
	3.	22	23,6	9,6	32,6	5,3
	4.	16	24,3	13,5	36,6	6,8
	5.	9	27,4	15,9	37,2	7,5
	6.	6	24,7	15,8	31,2	5,0
2012	1.	36	18,5	11,1	25,7	4,3
	2.	19	21,6	14,8	29,9	4,4
	3.	15	24,1	13,9	30,4	5,1
	4.	13	25,8	13,0	30,0	4,5
	5.	10	24,7	16,7	35,9	5,2
	6.	9	26,3	16,2	35,0	6,0

Graf č. 7 – Průměrná denní dojivost v kg mléka dle pořadí laktace a dle roku u dojnic v průběhu 100 dní laktace



6.4 Vztah mezi věkem při prvním otelení (ve dnech) a dojivostí za normovanou laktaci (v kg mléka)

Z grafů č. 8, 9, 10, 11 a tab. č. 19, 20, 21 a 22 je patrný vztah mezi věkem při prvním otelení a následnou dojivostí. Z grafu č. 8, kde je zachycen korelační vztah mezi věkem při prvním otelení a dojivostí za normovanou laktaci u dojnic bez ohledu na to na jaké byly laktaci, vyplývá, že čím je vyšší věk při prvním otelení, tím je dojivost vyšší. Věk při prvním otelení u většiny dojnic se pohyboval mezi 800 dny a 900 dny (26 – 29,5 měsíců), což odpovídá podle Frelicha et al., (2011) doporučenému věku při prvním otelení u plemen chovaných v ČR a také chovnému cíli (ČESTR, 2012B). Podle Kvapilíka et al., (2012) byl u stád českého strakatého skotu, chovaných v horských oblastech, věk při prvním otelení v roce 2011 868 dnů.

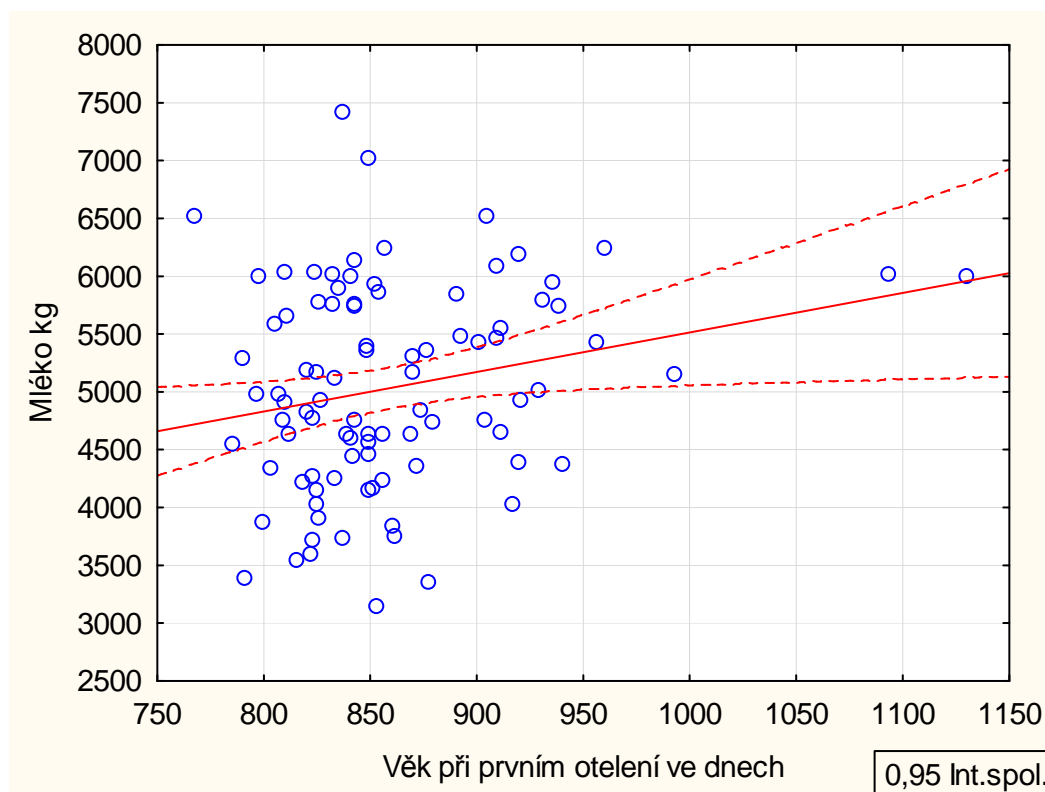
Z grafu č. 9, kde je zachycen korelační vztah mezi věkem při prvním otelení a dojivostí za normovanou laktaci u dojnic na 1. laktaci, je patrný významnější vztah ($r_{xy}=0,547$). Tyto výsledky jsou ve shodě s tvrzením Botta et al., (1984) podle, kterého jalovice otelené ve vyšším věku dosahují na první laktaci vyšší dojivosti.

Podle grafu č. 10 byl korelační vztah, u dojnic na 2. laktaci, nižší než u dojnic na 1. laktaci ($r_{xy}=0,376$). Ještě nižší korelační vztah byl zjištěn u dojnic na 3. laktaci ($r_{xy}=0,092$) viz. graf č. 11.

Tab. č. 19 – Statistické údaje ke vztahu mezi věkem při prvním otelení a dojivostí za normovanou laktaci

N	x průměr	y průměr	R_{xy}	R^2_{xy}	b_{xy}	p
92	860,70	5037,64	0,222	0,052	0,228	0,029

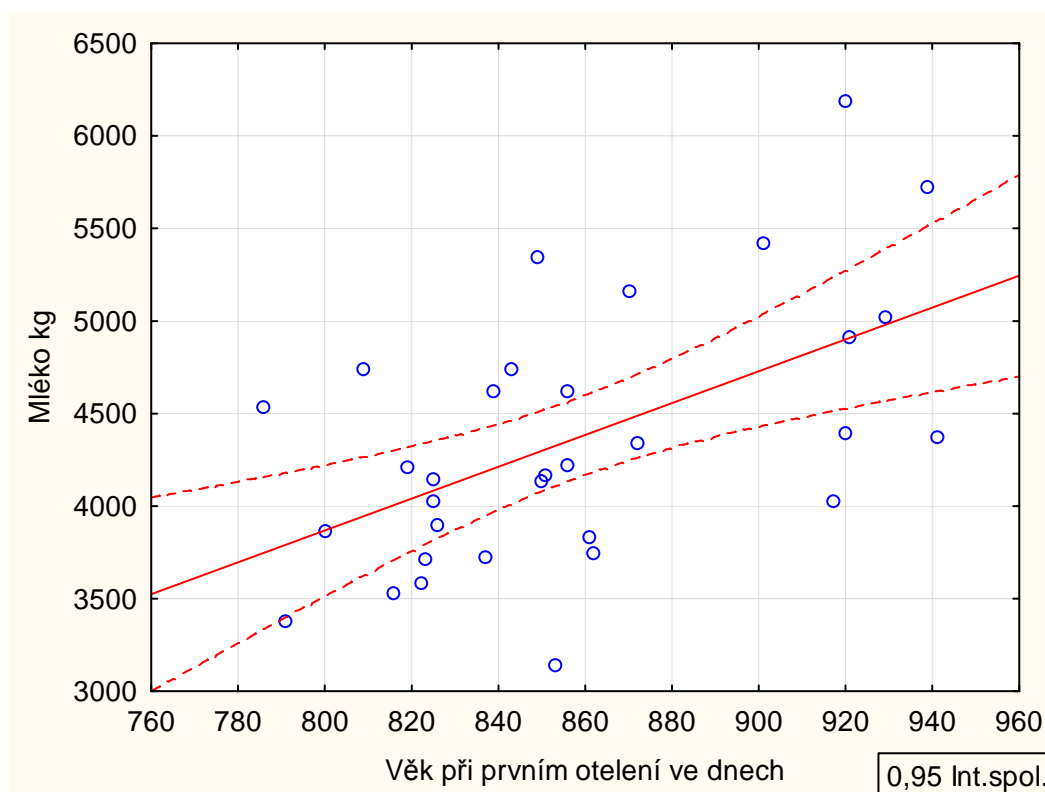
Graf č. 8 – Korelace mezi věkem při prvním otelení a dojivostí za normovanou laktaci



Tab. č. 20 – Statistické údaje ke vztahu mezi věkem při prvním otelení a dojivostí za normovanou laktaci u dojnic na 1. laktaci

N	x průměr	y průměr	R_{xy}	R^2_{xy}	b_{xy}	p
32	857,16	4359,38	0,547	0,299	0,547	0,001

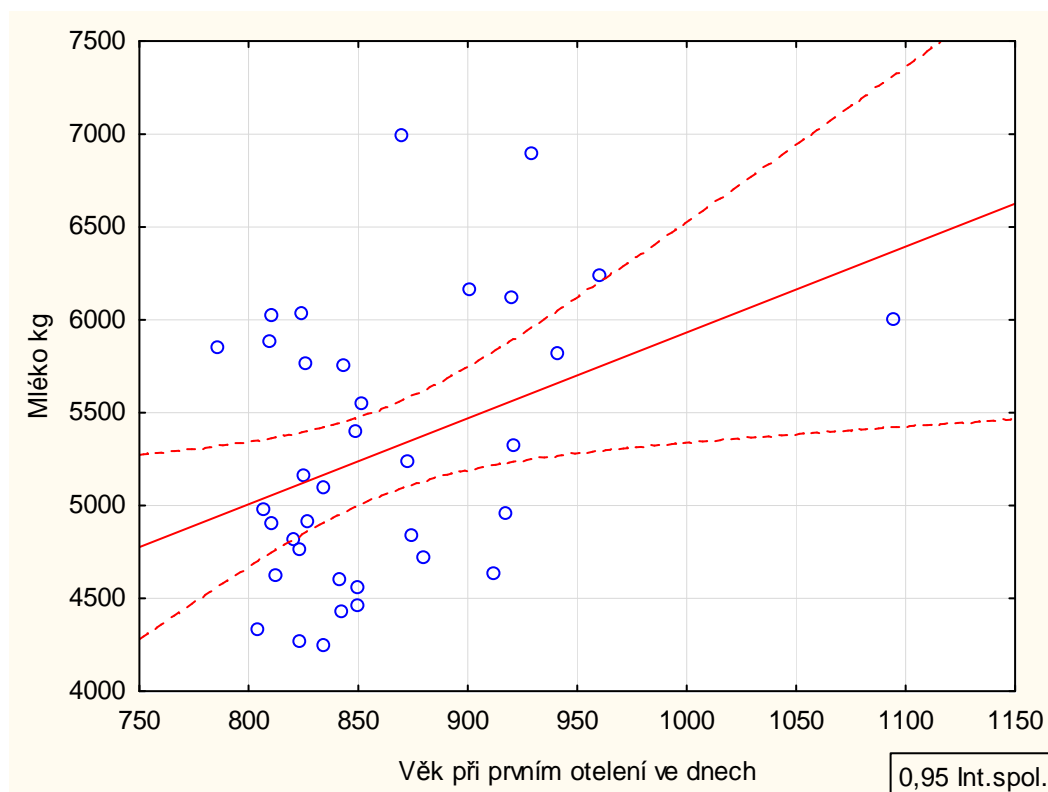
Graf č. 9 – Korelace mezi věkem při prvním otelení a dojivostí za normovanou laktaci u dojnic na 1. laktaci



Tab. č. 21 – Statistické údaje ke vztahu mezi věkem při prvním otelení a dojivostí za normovanou laktaci u dojnic na 2. laktaci

N	x průměr	y průměr	R_{xy}	R^2_{xy}	b_{xy}	p
36	860,07	5288,32	0,376	0,142	0,377	0,023

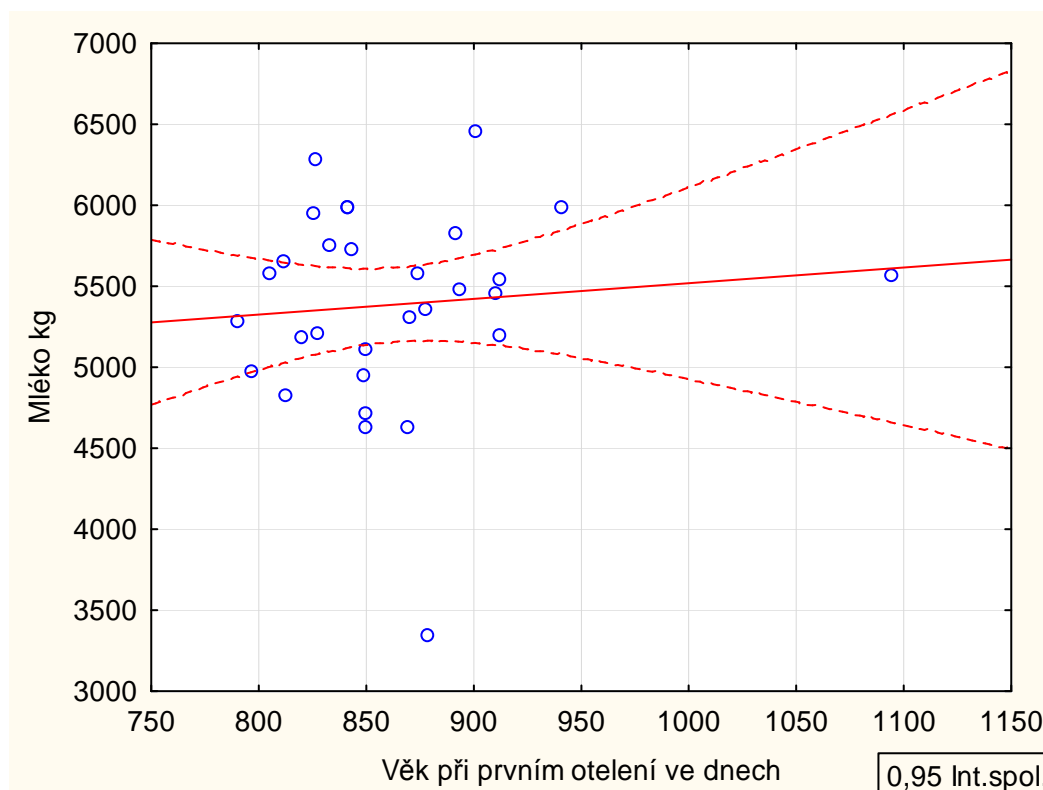
Graf č. 10 – Korelace mezi věkem při prvním otelení a doživostí za normovanou laktaci u dojnic na 2. laktaci



Tab. č. 22 – Statistické údaje ke vztahu mezi věkem při prvním otelení a doživostí za normovanou laktaci u dojnic na 3. laktaci

N	x průměr	y průměr	R_{xy}	R^2_{xy}	b_{xy}	p
30	863,07	5386,33	0,092	0,008	0,093	0,627

Graf č. 11 – Korelace mezi věkem při prvním otelení a doживostí za normovanou laktaci u dojnic na 3. laktaci



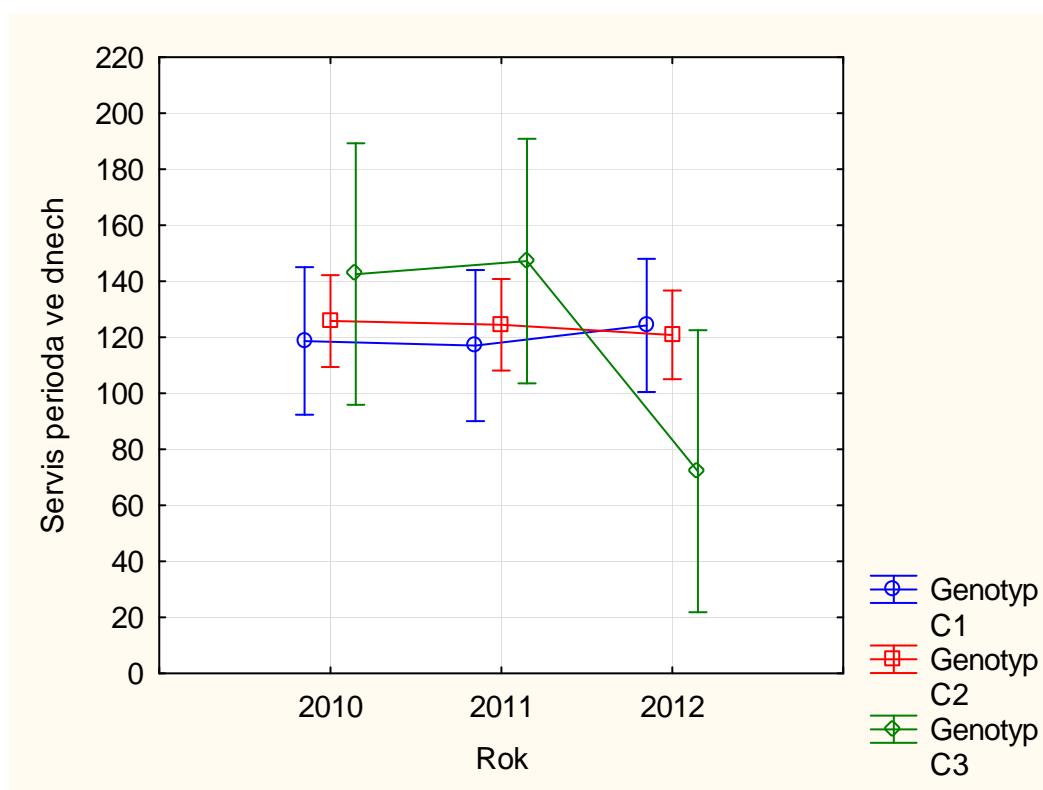
6.5 Průměrná délka servis periody ve dnech dle genotypu a dle roku

Podle tab. č. 23 a grafu č. 12 se pohybovala průměrná délka servis periody v letech 2010, 2011 a 2012 u dojnic genotypu C1 a C2 kolem 120 dnů. Tato výsledná hodnota odpovídá podle Kvapilíka et al., (2012) a podle Kučery a Krále (2009) průměrné hodnotě délky servis periody v ČR. Dojnice genotypu C3 měly v letech 2010 a 2011 délku servis periody přes 140 dnů a v roce 2012 byla 72 dnů. Nízký počet dojnic u genotypu C3 měl za následek širší rozptyl výsledků délky servis periody než u ostatních genotypů ve všech letech. Optimální hodnota délky servis periody, která je podle Kopeckého et al., (1981) a podle Botta et al., (1984) 70 – 90 dnů, bylo dosaženo pouze v roce 2012 u dojnic genotypu C3. Z dosažených výsledků nevyplýnul žádný statisticky významný vztah ($p > 0,05$).

Tab. č. 23 – Statistické údaje průměrné délky servis periody ve dnech dle genotypu v letech 2010, 2011, 2012

Rok	Genotyp	n	Průměr (dny)	Min. (dny)	Max. (dny)	Sx (dny)
2010	C1	22	117	44	224	54
	C2	57	126	43	352	67
	C3	7	143	69	238	73
2011	C1	21	117	46	224	54
	C2	57	125	43	352	57
	C3	8	147	41	303	91
2012	C1	27	124	55	325	69
	C2	61	121	43	322	64
	C3	6	72	41	108	30

Graf č. 12 – Průměrná délka servis periody ve dnech dle genotypu v letech 2010, 2011, 2012



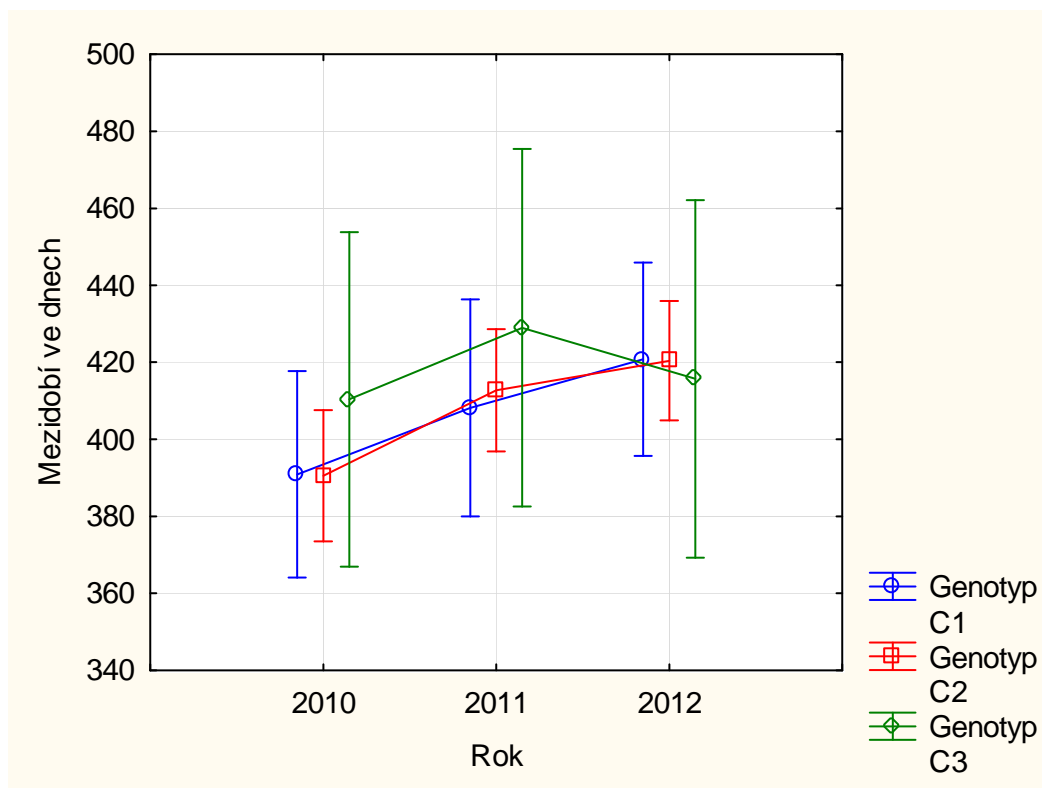
6.6 Průměrná délka mezidobí ve dnech dle genotypu a dle roku

Průměrná délka mezidobí byla podle tab. č. 24 a grafu č. 13 nejkratší v roce 2010 u dojnic genotypů C1 a C2 (391 dnů). V roce 2011 byla délka mezidobí delší C1 408 dnů a C2 413 dnů, což je podle Kvapilíka et al., (2012) mírně nad průměrem délky mezidobí ČR za rok 2011. Zjištěná délka mezidobí ale neodpovídá hodnotě průměrné délky mezidobí u plemene českého strakatého skotu, která byla v roce 2011 v ČR 396 dnů. Nejdelší délka mezidobí byla u těchto genotypů C1 a C2 v roce 2012 (420 dnů). U genotypu C3 byla délka v roce 2010 410 dnů, v roce 2011 429 dnů a v roce 2012 byla 416 dnů. V žádném roce a ani u jednoho genotypu neodpovídá podle Frelichy et al., (2011) délka mezidobí optimální délce, která by měla být 365 dnů. Podle hodnocení Klimenta et al., (1989) a Kopeckého et al., (1981) by délka mezidobí ve většině případů spadala do málo vyhovující plodnosti. U dosažených výsledků nebyl zjištěn žádný statisticky významný vztah ($p > 0,05$).

Tab. č. 24 – Statistické údaje průměrné délky mezidobí ve dnech dle genotypu v letech 2010, 2011, 2012

Rok	Genotyp	n	Průměr (dny)	Min. (dny)	Max. (dny)	Sx (dny)
2010	C1	21	391	335	451	38
	C2	52	391	269	519	62
	C3	8	410	360	529	56
2011	C1	19	408	334	518	51
	C2	60	413	316	639	66
	C3	7	429	348	519	70
2012	C1	24	421	334	572	62
	C2	63	420	243	639	68
	C3	7	416	328	507	66

Graf č. 13 – Průměrná délka mezidobí ve dnech dle genotypu v letech 2010, 2011, 2012



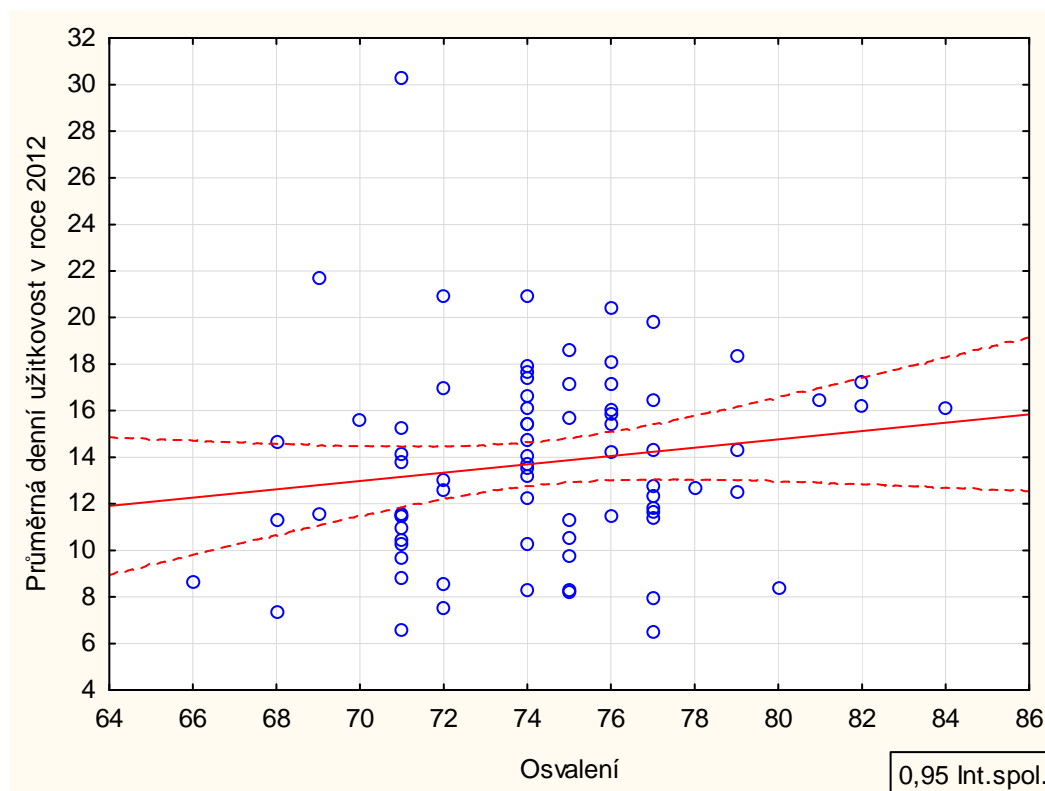
6.7 Korelace mezi bodovým hodnocením exteriéru a průměrnou denní dojivostí

U hodnocených dojnic byly zjištěny kladné korelační vztahy mezi exteriérem a průměrnou denní dojivostí pouze u osvalení a u vemene. Podle grafu č. 14 a tab. č. 25 měly dojnice s vyšším bodovým hodnocením osvalení i vyšší denní dojivost. Dojnice s bodovým hodnocením osvalení 70 body měly průměrnou denní dojivost 13 kg mléka a dojnice s 80 body měly průměrnou denní dojivost 15 kg mléka. Dosažené výsledky souhlasí s názory Jílka et. al., (2000), Kopeckého et. al., (1981), Fürsta a Fürst-Waltla (2006) a Kučery a Krále (2009). Podle grafu č. 15 a tab. č. 26 měly dojnice s vyšším bodovým hodnocením vemene vyšší denní dojivost. S výsledky se shodují názory Sölknera a Petschina (1999) a Zavadilové et al., (2009). Dojnice s bodovým hodnocením vemene 70 body měly průměrnou denní dojivost 13 kg mléka a dojnice s 80 body měly průměrnou denní dojivost 15 kg mléka.

Tab. č. 25 – Statistické údaje ke vztahu mezi bodovým hodnocením osvalení a průměrnou denní dojivostí za rok 2012

N	x průměr	y průměr	R_{xy}	R^2_{xy}	b_{xy}	p
77	74,27	13,74	0,149	0,222	0,149	0,195

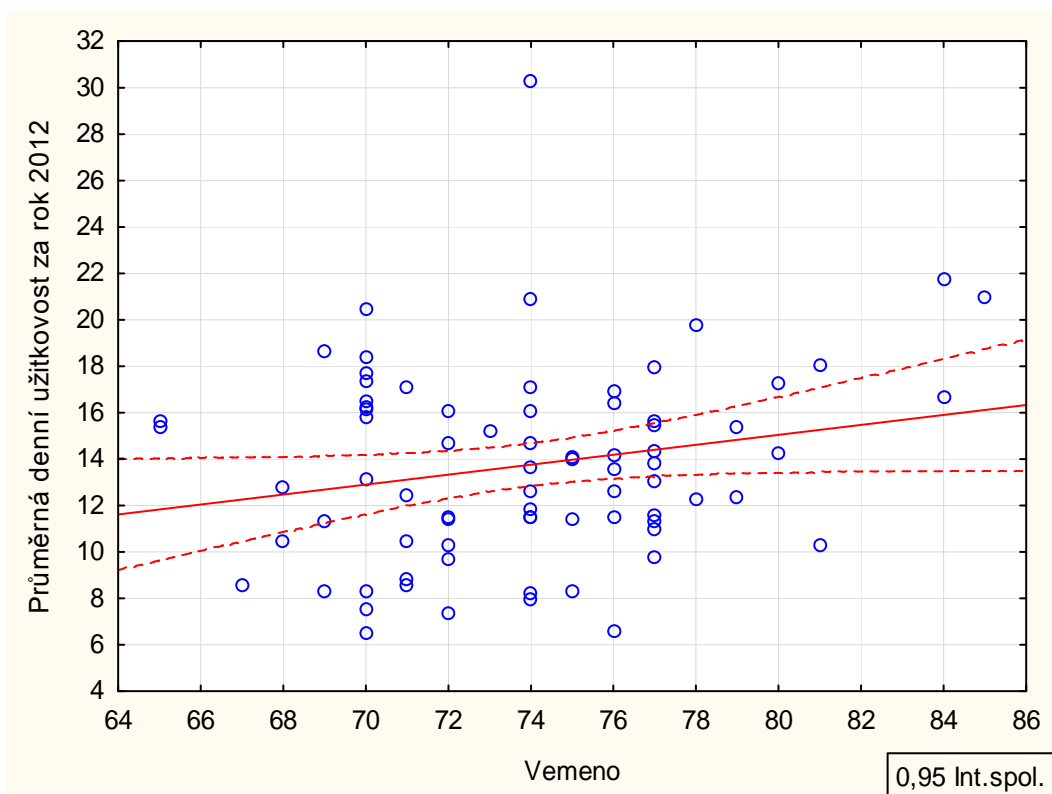
Graf č. 14 – Korelace mezi bodovým hodnocením osvalení a průměrnou denní dojivostí za rok 2012



Tab. č. 26 – Statistické údaje ke vztahu mezi bodovým hodnocením vemene a průměrnou denní dojivostí za rok 2012

N	x průměr	y průměr	R_{xy}	R^2_{xy}	b_{xy}	p
77	73,90	13,74	0,215	0,046	0,215	0,060

Graf č. 15 – Korelace mezi bodovým hodnocením vemene a průměrnou denní dojivostí za rok 2012



6.8 Ekonomika výroby mléka

Z tab. č. 27 je patrné, že nejvyšší položkou nákladů tvoří náklady na vlastní a nakoupená krmiva (37 %). Tento výsledek je ve shodě s tvrzením Boušky et al., (2006) a Kvapilíka et al., (2012). Mezi další položky nákladů, které nejvíce ovlivnily náklady výroby mléka patřily náklady na mzdy a náklady na odpisy investičního majetku.

Podle tab. č. 28 byla průměrná výkupní cena mléka 7,68 Kč/l. Během roku se výkupní cena mléka měnila. Na kolísání těchto cen měla vliv situace na trhu. Pouze v listopadu, kdy byla cena nejnižší, bylo příčinou tohoto poklesu kolísání obsahu složek v mléce. V letním období byla výkupní cena mléka nižší než v zimním období. Měsíčně v průměru prodával Šumavský statek 36 243 l mléka. Nejvíce mléka bylo prodáno v měsících květnu, červnu a červenci. Náklady na krmný den byly v roce 2012 v průměru 131,74 Kč/KD, což je nižší než průměr ČR, který podle Kvapilíka et al., (2012) má hodnotu 180,13 Kč/KD. Během pastevního období byly náklady na krmný den nižší než v zimním období. Průměrné náklady na výrobu 1 l mléka byly v roce 2012 11,05 Kč. Průměrné náklady na 1 l prodaného mléka byly 12,03 Kč a průměrné náklady na 1 l prodaného mléka po odpočtu vedlejších výrobků byly 10,80 Kč. Kvapilík et al., (2012) uvádí, že průměrné náklady na 1 l prodaného mléka mají hodnotu 8,39 Kč/l a po odpočtu vedlejších výrobků mají hodnotu 8,36 Kč/l. V kalkulaci nejsou zahrnuty žádné dotace. Bez dotací by byl podnik po celý rok nerentabilní. V roce 2012 měla průměrná rentabilita hodnotu -0,54.

Tab. č. 27 Kalkulace jednotlivých položek nákladů na výrobu 1 l mléka v měsíci lednu

Přehled položek nákladů	Náklady (Kč)	Náklady na výrobu 1 l mléka (Kč)	Procentní podíl %
Spotřeba nakoupených krmiv	51353,33	1,65	10,80
Spotřeba vlastních krmiv	123600,00	3,94	26,00
Spotřeba PHM	37383,23	1,16	7,87
Spotřeba ostatního materiálu	15380,78	0,48	3,24
Opravy dodavatelské	15069,20	0,47	3,17
Plemenářské výkony	9541,60	0,30	2,01
Veterinární výkony	10923,00	0,54	2,30
Mzdy	95052,22	2,95	20,00
Finanční náklady z mezd	32317,77	1,00	6,80
Odpisy investičního majetku	101814,24	3,26	21,42
Ostatní přímé náklady	2596,00	0,08	0,55
Režie - výrobní	- 19728,44	- 0,61	- 4,15
Celkem	475302,93	15,22	100,00

Tab. č. 28 Přehled nákladů a tržeb ve výrobě mléka v roce 2012

2012	Výroba (l)	Prodej (l)	Tržní produkce (Kč)	Cena (Kč)	Celkové náklady (Kč)	Náklady na KD (Kč)	Náklady na 1 l prodaného mléka (Kč)	Náklady na výrobu 1 l mléka (Kč)	Náklady na 1 l prodaného mléka po odpočtu vedlejších výrobků (Kč)	Rentabilita %
Leden	31238,32	28077,00	235378,05	8,38	475302,93	151,81	16,93	15,22	15,70	- 102
Únor	30502,60	27341,00	230896,47	8,45	438120,30	154,16	16,02	14,36	14,79	- 90
Březen	38747,11	32585,00	268513,16	8,24	290509,48	93,71	8,92	7,50	7,69	- 8
Duben	42478,69	38324,00	301707,04	7,87	502038,54	150,76	13,10	11,82	11,87	- 66
Květen	44552,00	41552,00	321376,35	7,73	451821,13	130,13	10,87	10,14	9,64	- 41
Červen	43130,00	41130,00	305655,22	7,43	343594,97	102,26	8,35	7,97	7,12	- 12
Červenec	43400,00	41400,00	297139,49	7,18	380921,87	119,30	9,20	8,78	7,97	- 28
Srpen	42347,00	38347,00	270928,07	7,07	315627,15	100,81	8,23	7,45	7,00	- 16
Září	42867,00	38867,00	289224,52	7,44	434110,89	135,24	11,17	10,13	9,94	- 50
Říjen	38683,00	35683,00	273548,23	7,67	531201,38	157,21	14,89	13,73	13,66	- 94
Listopad	35645,77	34476,00	234653,54	6,81	465811,00	142,45	13,51	13,07	12,28	- 99
Prosinec	39304,83	37128,00	294984,16	7,94	487640,69	143,00	13,13	12,41	11,90	- 65
Průměr	39408,03	36242,50	277000,36	7,68	426391,69	131,74	12,03	11,05	10,80	
Celkem	472896,32	434910,00	3324004,30		5116700,33					- 54

7. Souhrn a závěr

1. V průběhu sledovaných třech letech měly v průměru nejnižší dojivost za normovanou laktaci dojnice genotypu C1. Nejnižší byla v roce 2011 (4899,6 kg mléka) a nejvyšší v roce 2010 (5084,5 kg mléka). Dojnice genotypu C2 dosahovaly vyšší průměrné dojivosti za normovanou laktaci. Nejnižší byla v roce 2010 (5106,1 kg mléka) a nejvyšší byla v roce 2012 (5756,8 kg mléka). Nejvyšší průměrnou dojivost za normovanou laktaci měly dojnice genotypu C3. Nejnižší v roce 2010 (5881,0 kg mléka) a nejvyšší v roce 2011 (5826,6 kg mléka). Vyšší dojivost u genotypů C2 a C3 byla ovlivněna zastoupením plemen red holštýn a ayrshire v podílu krve. Dále pak u genotypu C3 nízké zastoupení dojnic ve stádě tohoto genotypu. Statisticky významný vztah ($p < 0,05$) je mezi genotypy C1 a C2 a dále mezi C1 a C3.
2. Průměrná denní dojivost během sledovaných tří let byla nejvyšší v roce 2011 (16,8 kg mléka/dojnici/den). Ve všech třech letech v průběhu pastevního období byla vyšší dojivost než v průběhu zimního období. Nejvyšší průměrné denní dojivosti bylo dosaženo v měsíci červnu. Na snížení dojivosti v měsíci červenci měla vliv nižší kvalita pastevního porostu. Ve všech třech letech, po skončení pastevního období, došlo k poklesu dojivosti na 14 kg mléka/dojnici/den.. Statisticky významný vztah ($p < 0,05$) byl zjištěn mezi roky 2010 a 2011 a dále mezi roky 2010 a 2012. Dále statisticky významný vztah ($p < 0,05$) byl zjištěn mezi zimním a pastevním obdobím. Největší rozdíl v průměrné denní dojivosti mezi zimním a pastevním obdobím byl zjištěn u dojnic, které byly v průběhu 100 – 200 dní laktace.
3. Průměrná denní dojivost ve vztahu k pořadí laktace se v letech 2010 a 2011 zvyšovala od 1. do 5. laktace a poté poklesla. V roce 2012 se průměrná denní dojivost zvyšovala až do 6. laktace. V roce 2010 byla v 1. laktaci průměrná denní dojivost 16,8 kg mléka a v 5. laktaci byla 28,5 kg mléka. V roce 2011 byla v 1. laktaci průměrná denní dojivost 16,6 kg mléka a v 5. laktaci 29,2 kg mléka. V roce 2012 byla v 1. laktaci průměrná denní dojivost 18,3 kg mléka a v 6. laktaci 25,9 kg mléka. U dojnic, které byly v prvních 100 dní laktace, byl vzestup dojivosti až do 4. laktace ve všech třech letech téměř totožný.

4. Ze vztahu mezi věkem při prvním otelení a doživostí za normovanou laktaci vyplývá, že čím je vyšší věk při prvním otelení, tím je následná doживost vyšší. Většina dojnic byla otelena v intervalu mezi 26. a 29. měsícem. U dojnic na 1. laktaci, je patrný významnější korelační vztah. U dojnic, které byly na 2. a 3 laktaci byl zjištěn nižší korelační vztah mezi věkem při prvním otelení a následnou doживostí.
5. Průměrná délka servis periody se u dojnic genotypu C1 a C2 v letech 2010, 2011 a 2012 pohybovala kolem 120 dnů. Dojnice genotypu C3 měly v letech 2010 a 2011 délku servis periody přes 140 dnů a v roce 2012 byla 72 dnů. Nízký počet dojnic u genotypu C3 měl za následek širší rozptyl výsledků délky servis periody než u ostatních genotypů.
6. Nejkratší průměrné délky mezidobí bylo dosaženo v roce 2010 u dojnic genotypů C1 a C2 (391 dnů). V roce 2011 byla délka mezidobí delší u genotypu C1 408 dnů a u genotypu C2 413 dnů. V Roce 2012 byla délka mezidobí u těchto genotypů 420 dnů. U genotypu C3 byla délka v roce 2010 410 dnů, v roce 2011 429 dnů a v roce 2012 byla kratší 416 dnů.
7. U hodnocených dojnic byly zjištěny kladné korelační vztahy mezi exteriérem a průměrnou denní doживostí pouze u hodnocení osvalení a u hodnocení vemene. Dojnice s vyšším bodovým hodnocením osvalení měly vyšší denní doживost. Dojnice s bodovým hodnocením osvalení 70 body měly průměrnou denní doживost 13 kg mléka a dojnice s 80 body měly průměrnou denní doживost 15 kg mléka. Dojnice s vyšším bodovým hodnocením vemene měly také vyšší denní doживost. Dojnice s bodovým hodnocením vemene 70 body měly průměrnou denní doживost 13 kg mléka a dojnice s 80 body měly průměrnou denní doживost 15 kg mléka.
8. Mezi nejvyšší položky nákladů patřily náklady na krmiva, náklady na mzdy a náklady na odpisy investičního majetku. V roce 2012 byly průměrné náklady na výrobu 1 l mléka 11,05 Kč, průměrné náklady na 1 l prodaného mléka byly 12,03 Kč a průměrné náklady na 1 l prodaného mléka po odpočtu vedlejších výrobků byly 10,80 Kč. Průměrná výkupní cena mléka v roce 2012 byla 7,68 Kč/l. Během letního období byla výkupní cena nižší než v zimním období. Bez poskytnutých dotací by byl podnik po celý rok nerentabilní.

Ze zjištěných výsledků lze vyvodit tyto závěry:

- Dojnice genotypu C2 a C3 měly vyšší dojivost než dojnice genotypu C1.
- Během pastevního období byla zjištěna vyšší dojivost než v zimním období ve všech třech sledovaných letech.
- Byl prokázán vliv věku při prvním otelení na následnou dojivost. Jalovice otelené ve vyšším věku měly vyšší dojivost.
- Kladné korelační vztahy mezi exteriérem a dojivostí byly zjištěny pouze u hodnocení osvalení a u hodnocení vemene.
- Bez poskytnutých dotací by byl podnik ve výrobě mléka po celý rok 2012 nerentabilní.

Na zvýšení dojivosti by měl, podle dosažených výsledků, největší vliv věk při prvním otelení. K tomuto tvrzení by bylo potřeba vypracovat detailnější ekonomickou analýzu, zabývající se, zda je ekonomicky výhodnější telit v nižším věku a mít dříve produkující dojnici nebo zda by bylo lepší nechat jalovice více dospět, telit ve vyšším věku a dosahovat tak vyšší dojivosti.

8. Seznam literatury

BEČVÁŘ O. (2009): Jak zajistit efektivní reprodukci dojníc. *Náš chov*, 5, 19 – 20.

BINELLI M., THATCHER W. W., MATTOS R., BARUSELLI P. S. (2001): Antiluteolytic strategie to improve fertility in cattle. *Theriogenology*, 56, 1451 – 1463.

BOLDIZSÁR P. (2008): Proč je důležitá řádná detekce říje. *Náš chov*, 10, 52 – 54.

BOTTO V., KONÍČEK R., PAŠEK V., ŽIŽLAVSKÝ J. (1984): Chov hovädzieho dobytku. Bratislava, *Priroda*, 480 s.

BOUŠKA J., DOLEŽAL O., JÍLEK F., KUDRNA V., KVAPILÍK J., PŘIBYL J., RAJMON R., SEDMÍKOVÁ M., SKŘIVANOVÁ V., ŠLOSÁRKOVÁ S., TYROLOVÁ Y., VACEK M., ŽIŽLAVSKÝ J. (2006): Chov dojeného skotu. Praha, Profi Press, 186 s.

BURDYCH V., ŘÍHA J., DIVOKÝ L., HOLÝ A. (1995): Základy reprodukce skotu. Hradec Králové, Chovservis, 26 s.

BUTLER W. R. (2000): Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. *Animal reproduction science*, 60, 449 – 457.

ČESTR (2012a), <http://www.cestr.cz/plemeno.html>, 2012, [online 12.10.2012].

ČESTR (2012b), <http://www.cestr.cz/chovny-cil.html>, 2012, [online 12.10.2012].

ČÍTEK J., ŠANDERA Z. (1993): Základy pastvinářství. Praha, Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 32 s.

ČERMÁK B. (2000): Výživa a krmení krav. Praha, Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 48 s.

DUCHÁČEK J., RÁZEK P., STÁDNÍK L., VACEK M., VODKOVÁ Z., ŠVADROVÁ H., WEBEROVÁ V. (2010): Obsah mléčného tuku a tělesná kondice u českého strakatého skotu. *Náš chov*, 10, 20 – 22.

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

DUFFIELD T. (2000): Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. *Veterinary clinics of north america*, 16, 231 – 253.

ESEK A. (1998): Longevity in dairy cattle breeding. *Livestock production science*, 57, 79 – 89.

FRELICH J., et al. (2001): Chov skotu. České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích - Zemědělská fakulta, 211 s.

FRELICH J. (2011): Chov hospodářských zvířat. České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích – Zemědělská fakulta, 129 s.

FRELICH J., ŠLACHTA M., CEMPÍRKOVÁ R. (2006): Vliv sezónní pastvy na mléčnou užitkovost a kvalitu mléka skotu. *Den mléka 2006*, ČZU Praha, 32-35.

FRELICH J., ŠLACHTA M., HANUŠ O., ŠPIČKA J., SAMKOVÁ E. (2009b): Fatty acid composition of cow milk fat produced on low-input mountain farms. *Czech Journal of Animal Science*, , 54, 12, 532-539.

FRELICH J., ŠLACHTA M., KOBES M. (2010a): Effect of breeding technology on somatic cell count in cow milk on mountain farms. In: KOHOUTEK A. (ed.): *Kvalita píče z travních porostů a chov skotu v měnících se ekonomických podmínkách*. Praha, Výzkumný ústav rostlinné výroby, s. 81-85.

..

FRELICH J., ŠLACHTA M., KOBES M. (2010b): Effect of seasonal pasture on somatic cell count in cow milk. In: KOHOUTEK A. (ed.): Kvalita píce z travních porostů a chov skotu v měnících se ekonomických podmínkách. Praha, Výzkumný ústav rostlinné výroby, s. 86-90.

FRELICH J., ŠLACHTA M., STARÝ J., ROST M. (2008): The health status and milk performance of pastured and confined dairy herds in south Bohemia. *Journal of Agrobiological Sciences*, 25, 2, 177-183.

FRELICH J., ŠLACHTA M., SZAREK J., WEGLARZ A., ZAPLETAL P. (2009a): Seasonality in milk performance and reproduction of dairy cows in low-input farms depending on feeding system. *J. Anim. Feed Sci*, 18, 2, 197-208.

FÜRST C., FÜRST-WALTL B. (2006): Züchterische Aspekte zu Kalbeverlauf, Totgeburtenrate und Nutzungsdauer in der Milchviehzucht. *Züchtungskunde*, 78, 365 – 383.

GABRIŠ J., BOTTO V., SIDOR V. (1987): Atlas plemien hospodárskych zvierat. Bratislava, *Příroda*, 376 s.

HAJIČ F., KOŠVANEC K., ČÍTEK J. (1995): *Obecná zootechnika*. České Budějovice, ZF JU České Budějovice, 165 s.

HLAVÁČEK M., DOUCHA T., FIALKA J., BEČVÁŘOVÁ V., ČECHURA L., ECK V., SEKÁČ P., ŠPALKOVÁ J., JÍLEK P., KREUTZER T., (2012): *České zemědělství a potravinářství v rámci společné zemědělské politiky EU po roce 2013*. Praha, 71 s.

ILLEK J. (2009): Vliv výživy a poruch metabolismu na reprodukci skotu. *Náš chov*, 1, 74 – 76.

JEROCH H., ČERMÁK B., KROUPOVÁ V. (2006): *Základy výživy a krmení hospodárskych zvierat*. České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích – Zemědělská fakulta, 290 s.

JÍLEK F., BERKA T., VOLEK J., ŠTÍPKOVÁ M. (2002): Analýza reprodukčních ukazatelů krav jako prostředek ke zlepšení jejich reprodukční výkonnosti. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 35 s.

KLIMENT J., HINTNAUS J., NOVÁK M., ROB O., ŠŤASTNÝ P. (1989): Reprodukcia hospodárskych zvierat. Bratislava, Priroda, 378 s.

KONÍČEK R., ŠMERHA J., PAŠEK V., FRELICH J. (1976): Speciální zootechnika – chov skotu. Praha, Státní pedagogické nakladatelství, 230 s.

KOPECKÝ J., BIEDERMAN L., ČERNÁ E., DVOŘÁČEK M., JEDLIČKA Z., KACEROVSKÝ O., KAHOUN J., KONÍČEK R., KŘEČEK J., KVAPILÍK J., MERGL M., MIKŠÍK J., MUDŘÍK Z., NAKLÁDAL J., NOVÁK M., PODĚBRADSKÝ Z., SOVA Z., SUCHÁNEK B., ŠRÁMEK J., URBAN F., VÁCHAL J., VANĚK O., VĚŽNÍK Z., ŽÁČEK J., ŽIŽLAVSKÝ J., ŽUPKA Z. (1981): Chov skotu. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 500 s.

KOPEČEK P. (2005): Ekonomika výroby mléka. Praha, Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky, 4 s.

KUČERA J., KRÁL P. (2009): Šlechtění českého strakatého skotu. Náš chov – dojený skot, 1, 3 – 5.

KUNZE H. J. (2012): Předpokladem pro vysoké užitkovosti jsou zdravé plíce. Náš chov, 10, 87 – 89.

KVAPILÍK J., BURDYCH J. (2011): Ekonomika výroby mléka. Náš chov, 12, 19 – 21.

KVAPILÍK J., KRPÁLKOVÁ L., BURDYCH J. (2013): Zootechnické ukazatele odchovu jalovic. Náš chov, 2, 23 – 26.

KVAPILÍK J., RŮŽIČKA Z., BUCEK P. (2012): Ročenka. Chov skotu v České republice. Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2011. Praha, Českomoravská společnost chovatelů a. s., 91 s.

LOUDA F., KRATOCHVÍL L., MOTYČKA J., PYTLOUN J. (1994): Základy chovu mléčných plemen skotu. Praha, Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR, 35 s.

LOUDA F., VANĚK P., JEŽKOVÁ A., STÁDNÍK Z., BJELKA M., BEZDÍČEK J., POZDÍŠEK Z. (2008): Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic. Rapotín, Výzkumný ústav pro chov skotu, 55 s.

MEIKLE A., KULCSAR M., CHILLIARD Y., FEBEL H., DELAUAUD C., CAVESTANY D., CHILIBROSTE P. (2004): Effects of parity and body condition at parturition on endocrine and reproductive parameters of the cow. The journal of the society for reproduction and fertility, 127, 727 – 737.

MRKVIČKA J. (1998): Pastvinářství. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze, 82 s.

PODĚBRADSKÝ Z. (1997): Ekonomika produkce mléka. In: URBAN F. (ed.): Chov dojeného skotu. Praha, Apros, s. 250 – 280.

PODĚBRADSKÝ Z. (1999): Nové poznatky v ekonomice výroby mléka a jatečných prasat. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 58 s.

PROKOP V. (1991): Krmivářský konzulent. Praha, Ministerstvo zemědělství ČR, 390 s.

PŘIBYL J. (1997): Šlechtění skotu a jeho vliv na jednotlivé chovy. Praha, Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 36 s.

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

SAMBRAUS H. H. (2006): Atlas plemen hospodářských zvířat. Praha, Brázda, 295 s.

SAMKOVÁ E., ŠPIČKA J., ŠLACHTA M., PEŠEK M., FRELICH J., VYLETĚLOVÁ M., HANUŠ O. (2010): Variabilita v zastoupení významných mastných kyselin a jejich skupin v individuálních a bazénových vzorcích syrového kravského mléka. Mlékařské listy, 119, 18-21.

SEYDLOVÁ R., BERKOVEC L. (2012): Nespecifické mastitidy. Náš chov, 12, 52 – 54.

SCHORI F. (2009): Effects of different stocking rates with grazing dairy cows on herbage quality and milk production. Revue suisse d'agriculture, 8, 347-352.

SILKE V., DISKIN M. G., KENNY D. A., BOLAND M. P., DILLON P., MEE J. F., SREENAN J. M. (2002): Extent, pattern and factors associated with late embryonic loss in dairy cows. Animal reproduction science, 71, 1 – 12.

SÖLKNER J., PETSCHINA R. (1999): Relationship between type traits and longevity in Austrian Simmental cattle. Interbull bulletin, 21, 91 – 96.

STRAPÁK P., JUHÁS P., STRAPÁKOVÁ E. (2011): The relationship between the length of productive life and the body conformation traits in cows. Journal of central european agriculture, 12, 239 – 254.

SUCHÁNEK B., HOLL Č., BOŽOVSKÝ A. (1980): Racionalizace metod kontroly užítkovosti. Závěrečná zpráva VÚCHS Rapotín, 85 s.

SUTTON J. D. (1989): Altering milk composition by feeding. Journal of dairy science, 72, 2801 – 2814.

ŠEFROVÁ J., ŠTÍPKOVÁ M., MATĚJČKOVÁ J., BOUŠKA J., JÍLEK F. (2009): Zařazení jalovic a krav do reprodukce a jejich následná užítkovost a plodnost. Náš chov, 2, 21 – 31.

VRIES M. J., VEERKAMP R. F. (2000): Energy balance of dairy cattle in relation to milk production variables and fertility. *Journal of dairy science*, 83, 62 – 69.

WALSH S. W., WILLIAMS E. J., EVANS A. C. O. (2011): A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows. *Animal reproduction science*, 123, 127 – 138.

ZAVADILOVÁ L., ŠTIPKOVÁ M., NĚMCOVÁ E., BOUŠKA J., MATĚJČKOVÁ J. (2009): Analysis of the phenotypic relationships between type traits and functional survival in Czech Fleckvieh cows. *Czech journal animal science*, 54, 521 – 531.