



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra zootechnických věd

Diplomová práce

**Analýza reprodukce a mléčné užitkovosti vybraného stáda
mléčného skotu**

Autor práce: Bc. Adam Pícka

Vedoucí práce: doc. Ing. Beran Jan, Ph.D.

České Budějovice
2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne

.....
Podpis

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá analýzou vztahu genotypu, pořadí laktace a věku při prvním otelení na mléčnou užitkovost a reprodukční ukazatele ve stádě českého strakatého skotu v Zemědělském družstvu Jindřichův Hradec. Analýza byla prováděna na farmě Buk, kde bylo sledováno celkem 119 uzavřených laktací v kontrolním roce 2021/2022. Plemenice byly rozděleny do skupin dle genotypu, pořadí laktace a věku při prvním otelení. V jednotlivých skupinách byly následně sledovány ukazatele, mléčné užitkovost a reprodukce. Z ukazatelů mléčné užitkovosti byla sledována produkce mléka za normovanou laktaci, obsah tuku a bílkovin. Z reprodukčních ukazatelů bylo cíleno zejména na délku mezidobí, inseminační interval a servis periodu.

Ze získaných dat a statistického hodnocení lze konstatovat, že na mléčnou užitkovost má vliv genotyp, pořadí laktace i věk při prvním otelení. Na obsah tuku a bílkovin v mléce nebyla prokázána u sledovaných skupin rozdílnost. U sledovaných reprodukčních ukazatelů nebyly prokázány významné rozdíly mezi skupinami. Všechna data pocházela z terénní databáze PLEMDAT s.r.o. a faremní evidence. Ze získaných dat byly utvářeny tabulky v programu MS Excel, kde následně docházelo pomocí funkce T-testu k ověření průkaznosti rozdílů. Ze zjištěných výsledků byl vyvozen závěr a doporučení pro chovatelskou praxi.

Klíčová slova: skot, český strakatý skot, reprodukce, kontrola užitkovosti, laktace, mléčná užitkovost

Abstract

The diploma thesis deals with the analysis of the relationship of genotype, order of lactation and age at first calving on milk yield and reproductive indicators in a herd of Czech spotted cattle in the Jindřichův Hradec Agricultural Cooperative. The analysis was carried out on the Buk farm, where a total of 119 closed lactations were monitored in the control year 2021/2022. Females were divided into groups according to genotype, order of lactation and age at first calving. Indicators, milk productivity and reproduction were subsequently monitored in the individual groups. Among the indicators of milk productivity, milk production for standardized lactation, fat and protein content was monitored. Of the reproductive indicators, the length of the insemination period, the insemination interval and the service period were mainly targeted.

From the obtained data and statistical evaluation, it can be concluded that genotype, order of lactation and age at first calving have an effect on milk productivity. There was no difference in the fat and protein content of the milk between the observed groups. No significant differences between the groups were demonstrated for the monitored reproductive indicators. All data came from the PLEMDAT s.r.o. field database. and farm records. From the obtained data, tables were created in the MS Excel program, where the T-test function was used to verify the evidence of the differences. A conclusion and recommendations for breeding practice were drawn from the results.

Keywords: cattle, Czech Fleckvieh, reproduction, utility control, lactation, milk utility

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval doc. Ing. Beran Jan, Ph.D., vedoucímu mé diplomové práce, za odborné vedení, konzultace, odborné rady a připomínky, které mi poskytoval při jejím psaní. Dále bych rád poděkoval Zemědělskému družstvu Jindřichův Hradec za poskytnutí materiálů a informací potřebných k vypracování této práce. V neposlední řadě děkuji své rodině za podporu v průběhu celého studia.

OBSAH

1	ÚVOD	8
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	9
2.1	Charakteristika českého strakatého skotu.....	9
2.1.1	Historie plemene český strakatý skot.....	9
2.1.2	Chovný cíl a standard českého strakatého skotu.....	11
2.1.3	Stavy českého strakatého skotu v ČR	12
2.2	Plodnost a reprodukce	12
2.2.1	Vybrané ukazatele reprodukce.....	12
2.3	Mléčná užitkovost	16
2.3.1	Produkce mléka.....	17
2.3.2	Laktace	18
2.3.3	Kontrola mléčné užitkovosti	20
2.3.4	Mléko a jeho základní složky.....	22
2.4	Faktory ovlivňující reprodukci a mléčnou užitkovost.....	24
2.4.1	Vnitřní faktory.....	25
2.4.2	Vnější faktory	27
2.5	Ekonomika chovu	31
2.5.1	Ekonomické ukazatele dojených krav.....	31
2.5.2	Náklady	31
2.5.3	Výnosy	33
3	CÍL PRÁCE	34
4	MATERIÁL A METODIKA.....	35
4.1	Charakteristika ZD Jindřichův Hradec	35
4.1.1	Rostlinná výroba	35
4.1.2	Živočišná výroba.....	35
4.2	Management chovu	38

4.2.1	Chov dojnic	38
4.2.2	Odchov telat a jalovic.....	38
4.3	Charakteristika sledované skupiny	39
5	VÝSLEDKY A DISKUZE	41
5.1	Vliv genotypu na sledované ukazatele	41
5.2	Vliv pořadí laktace na sledované ukazatele.....	47
5.3	Vliv věku při prvním otelení	53
6	ZÁVĚR	59
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	61
	SEZNAM OBRÁZKŮ	66
	SEZNAM TABULEK.....	66
	SEZNAM GRAFŮ	67

1 ÚVOD

Chov dojeného skotu je v České republice a celé Evropské unii zařazován k tradičním odvětvím živočišné výroby, představuje pro zemědělství jeden z hlavních pilířů, které se výraznou měrou podílejí na celkových tržbách zemědělců. Důležitost chovu skotu spočívá pro širokou veřejnost zejména v produkci masa a mléka patřících k základním nenahraditelným složkám lidské výživy. Pro zemědělce představuje chov krav s tržní produkcí mléka výrazný pravidelný příjem financí v průběhu celého roku. Mimo majoritní produkci masa a mléka reprezentuje chov skotu také významný prvek v údržbě krajiny. Produkci statkových hnojiv přispívá k zúrodnování polí. Vytváří velké množství pracovních příležitostí zejména na venkově, čímž napomáhá snižovat míru nezaměstnanosti v odlehlejších oblastech. S chovem dojeného skotu je provázána také další spousta firem ve zpracovatelském průmyslu.

Cílem chovu dojeného skotu by mělo být ziskové stádo, které bude zemědělci přinášet odpovídající pravidelné příjmy, jež budou převyšovat obtíže spojené s jeho náročným chodem. Od minulého století dochází k neustálému snižování celkových stavů dojeného skotu. Podniky jsou nuceny investovat do technologií ulehčujících fyzicky i časově náročnou lidskou práci. Chovatelé, kteří doposud neprovedli modernizaci ustájení krav, jsou dnes odkázáni na využívání technologicky zastaralých stájí, které nedokáží konkurovat současným novým modernizovaným kravínům, v nichž je mnohem vyšší efektivnost produkce mléka. Z toho důvodu je dobré, aby měl každý chovatel dobře zanalyzováno, zda je pro něho držení dojených stád stále výhodné.

Cílem této práce je zanalyzovat mléčnou užitkovost a plodnost vybraného stáda českého strakatého plemene. V úvodní části je na základě odborné literatury shrnuta teorie analyzované problematiky, poté je představen cíl a metodika práce. Následně jsou popsány a diskutovány zjištěné výsledky prováděné analýzy. V závěru práce jsou výsledky shrnuty a navržena opatření vedoucí k zefektivnění daného chovu.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Charakteristika českého strakatého skotu

Český strakatý skot je původním plemenem skotu na území České republiky (ČR). Je součástí celosvětové populace strakatých plemen shodného fylogenetického původu, rozšířená pro svoje vynikající vlastnosti a široké využití na všech kontinentech. Na celkových stavech skotu v ČR se podílí přibližně jednou polovinou (Cestr.cz, 2022). Dle Špačka et al. (1987) je české strakaté plemeno považováno za kombinovaný užitkový typ.



Obrázek 1: Kráva českého strakatého plemene (Kučera, 2006)

2.1.1 Historie plemene český strakatý skot

Český strakatý skot patří do početné skupiny horského strakatého skotu. Původní skot na území Čech a Moravy byl jednobarevný brachyzerský skot, tzv. české červinky, který byl na našem území hojně rozšířen zejména ve 2. polovině 18. století. Ve 2. polovině 19. století začaly velkostatky dovážet do Čech alpská plemena skotu, mezi něž patřil především skot bernský, simentálský, pincgavský, zillertárský, švýcarský a plemena skotu nížinného. Tato plemena byla křížena nejen s českými červinkami, ale i mezi sebou navzájem a postupně se na území Čech a Moravy vytvořilo několik rázů červeno-strakatého skotu (Plesník et al., 1977). Jednalo se zejména o

skot simensko-český, bernsko-český, bernsko-hanácký, hřbínecký a kravařský. Pokračující křížení s bernskými býky bylo příčinou postupného slučování jednotlivých skupin skotu a vedlo ke vzniku českého strakatého plemene s rázem hřbíneckým a kravařským. Později tyto vlastnosti splynuly i se základním plemenem.

Šlechtitelská práce s plemenem se týkala především systematické kontroly užitečnosti, která se plně rozvinula až po první světové válce. Od roku 1923 se výsledky výkonnostních zkoušek používaly pro selekční práce, zejména pro selekci býků (Botto et al., 1984). Veškerý pokrok a vývoj plemene byl během druhé světové války silně opožděn. Po druhé světové válce se situace v chovu hospodářských zvířat nadále zhoršovala s postupující nucenou kolektivizací zemědělství. V 50. letech byl rozsah a kontrola chovatelské práce zanedbáván a počet inseminací narůstal. Zlom nastal v polovině 50. let, kdy byly vytvořeny stabilní podmínky pro chovatelskou práci.

V 50. letech se používaly různé formy křížení. Ke křížení se používal především ayrský, švédský červenobílý a dánský červený skot. Tato plemena měla zlepšit důležité vlastnosti českého strakatého skotu, zejména produkci mléka. K dalšímu výraznějšímu zlomu došlo na počátku 70. let minulého století, kdy se ke křížení začali využívat býci červeného holštýnského plemene (Urban, 1997). Záměrné křížení s těmito plemeny bylo později zastaveno a od 90. let 20. století se u plemene používá čistokrevná plemenitba, nebo se zušlechťuje fylogeneticky příbuznými strakatými plemeny (Cestr.cz, 2022).

2.1.2 Chovný cíl a standard českého strakatého skotu

Za vedení plemenné knihy a definici chovného a šlechtitelského programu českého strakatého skotu je zodpovědný Svaz chovatelů českého strakatého skotu jakožto uznané šlechtitelské sdružení pro český strakatý skot (Skládanka et al., 2014).

Chovný cíl plemene český strakatý skot je uveden v následující tabulce (tabulka č.1).

Tabulka 1: Základní parametry chovného cíle a plemenného standardu českého strakatého skotu (Cestr.cz, 2022)

Mléčná užitkovost	
Prvotelky	6 500–7 500 kg
Dospělé krávy	7 500–8 500 kg
Obsah bílkovin v mléce nejméně	3,60 %
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 žirných býků	57–59 %
Ranost	
Věk při 1. zapaštění	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 dní
Standard plemene	
Hmotnost jalovic ve věku 12 měsíců	340–360 kg
Hmotnost jalovic při 1. zapaštění	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

2.1.3 Stavy českého strakatého skotu v ČR

V roce 2021 se v ČR chovalo celkem 1 416 852 ks skotu, z toho představovali býci 297 667 ks, jalovice 537 527 ks a krávy 581 658 ks. Z dojných plemen je v Česku nejvíce chován Český strakatý skot a Holštýnský skot. Z masných plemen jsou to zejména plemena Charolais, Limousine a Aberdeen angus. Zvířata s převažujícím podílem krve českého strakatého skotu se na celkovém počtu stavů v roce 2021 podílela u býků 112 051 ks (7,91 %), jalovic 150 015 ks (10,59 %) a krav 151 670 ks (10,70 %). Celkově bylo na území ČR chováno 413 736 ks (29,20 %) tohoto plemene (Syrůček et al., 2022).

2.2 Plodnost a reprodukce

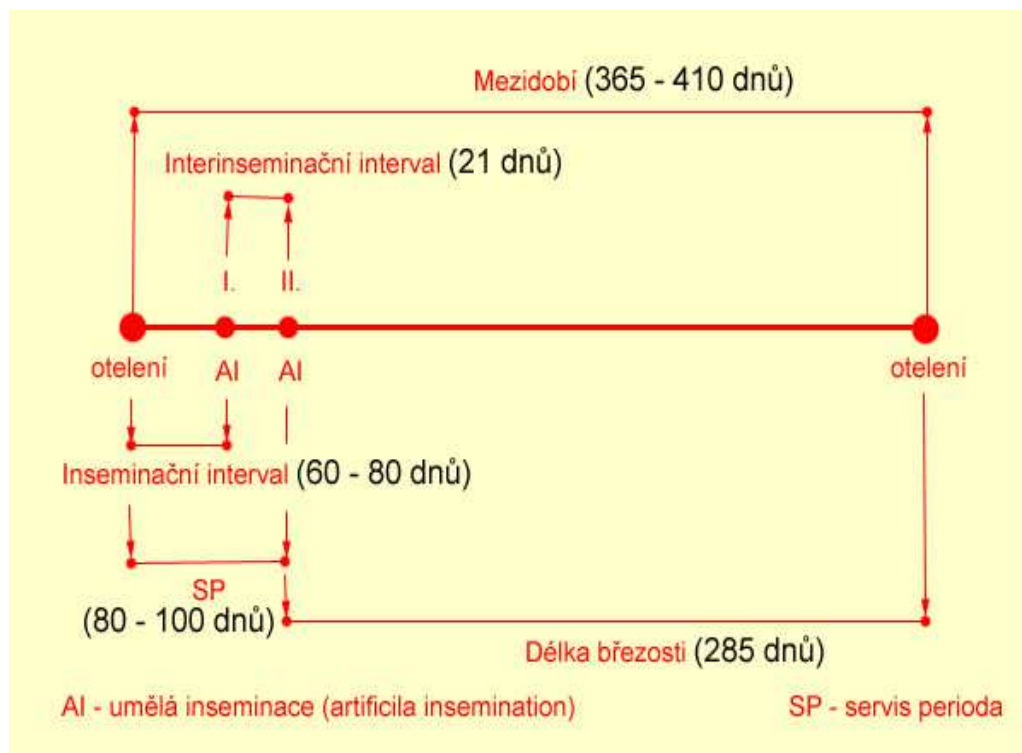
Plodnost je základní biologická a užitková vlastnost zvířat, umožňující rozmnožování a tím zachování rodu. Vyjadřuje schopnost zvířat produkovat pohlavní buňky schopné oplození. U samic to znamená schopnost pravidelného oplození, gravidity a porodu životaschopného potomstva, u samců schopnost páření a produkce kvalitního ejakulátu při udržení oplozovací schopnosti do vysokého věku (Kliment, 1989, Urban, 1997). Plodnost u skotu ovlivňuje jak masnou, tak i mléčnou užitkovost a tím významným způsobem rozhoduje o ekonomických výsledcích chovu. Reprodukce je základní biologickou funkcí produkce hospodářských zvířat, jenž je vázána na jejich rozmnožování. Plodnost a následná reprodukce podmiňují laktaci a prostřednictvím novorozených býků i masnou produkci. O plodnosti ve stádě rozhoduje především chovatel a podmínky prostředí, protože dědivost plodnosti je nízká ($h^2 = 0,1 - 0,2$) (Zahrádková et al., 2009).

2.2.1 Vybrané ukazatele reprodukce

Předpoklady dobré reprodukce stáda jsou jedno rozené tele na krávu za rok, 4–6 telat při plnohodnotných laktacích za život plemenice a maximálně 15 % vyřazených plemenic pro poruchy plodnosti z celkového počtu brakovaných plemenic (Burdych, 2004).

Ke sledování schopnosti reprodukce jednotlivých zvířat nebo celého chovu v optimální míře je třeba použít určitá kritéria, která vyjadřují stupeň plodnosti. Tyto kritéria nám umožňují odhalit existující problémy reprodukčního procesu v chovu, často jsou i zdrojem prvních signálů o neschopnosti zvířat vyrovnávat se nadále se

svými životními podmínkami. Analýzou těchto podkladů pak často dosahujeme odhalení pravděpodobných problémů, a to s poměrně malými vstupními náklady (Bouška et al., 2006). Říha et al. (2000) zdůrazňuje, že hodnoty všech ukazatelů je třeba posuzovat ve vztahu k úrovni mléčné užitkovosti. Vybrané ukazatele reprodukce zobrazuje obrázek č. 2. a tabulka č. 2.



Obrázek 2: Průběh jednotlivých reprodukčních ukazatelů (Agropress.cz, 2022)

a) Inseminační interval

Inseminační interval se vyjadřuje jako počet dnů, které uplynuly od porodu do dne, kdy byla plemeničce prvně inseminována. Je prvním ukazatelem intenzity reprodukce (Říha et al., 2000). Toto období trvá u většiny plemenic 5 až 6 týdnů, u vysoce užitkových dojnic i déle (Louda, 1999). Délka inseminačního intervalu závisí především na průběhu involuce pohlavních orgánů po porodu, na obnovení plnohodnotných ovariálních cyklů a projevu říje. Minimální doba pro navrácení reprodukční soustavy do původního stavu je dle Jelínka (2003) 30 dní po otelení. Dojnice v optimální tělesné kondici při porodu vykazují projevy říje časněji než dojnice s vyšší či nižší hodnotou tělesné kondice v době porodu. Všeobecně se uvádí a Witchi (1991) potvrzuje, že plemeničce by neměly být inseminovány při první říji po porodu a je vhodnější je inseminovat až později, a to nejdříve 45 dní po otelení. Důvodem toho je zabez-

pečení vyšší míry zabřezávání a zamezení rané embryonální mortality s následným nepravidelným přebíháním plemenic.

Škarda et al. (2000) uvádí, že do 60 dnů po porodu by měla být říje zaznamenána u více než 85 % dojnic stáda a také by mělo být více než 60 % dojnic poprvé inseminováno. Pokud se říje nedostaví do 77 dnů laktace hodnotí se její úroveň jako špatná. Dle Skládanky et al. (2014) je za výbornou hodnocena délka inseminačního intervalu do 57 dnů, za dobrou 58–66 dnů a za špatnou více než 77 dnů.

b) Interinseminační interval

Interinseminační interval udává počet dnů mezi dvěma po sobě jdoucími inseminacemi u jednotlivých zvířat nebo v celém stádě a měl by být shodný s délkou říjových cyklů u přebíhajících se plemenic (Bouška et al. 2006). Dle dnů v interinseminačních intervalech, se říjové cykly dělí do skupin se zkrácenými cykly do 18 dnů, normálními cykly 18–24 dnů, prodlouženými cykly nad 25 dnů (Frelich et al., 2001). Vyšší frekvence zkrácených cyklů může být indikátorem častějšího výskytu folikulárních cyst a poruch hormonální funkce. Frekvence cyklů nad 25 dní poukazuje na výskyt embryonální mortality (Strapák et al., 2013).

c) Inseminační index

Inseminační index představuje počet inseminací potřebných k zabřeznutí plemenice (Bouška et al., 2006). Jeho výpočet provedeme tak, že počet provedených inseminací u dojnic, které zabřezly, vydělíme počtem březích dojnic a tím stanovíme počet inseminací nutných na jednu zabřezlou dojnici. Optimální hodnota je do 1,5, hodnoty vyšší než 2 jsou již nepříznivé (Kvapilík et al., 2010). Bouška et al. (2006) udává, že inseminační index lze považovat za vyhovující, pokud nepřesáhne hodnotu 2.

d) Servis perioda

Servis perioda (SP) je jedním z ekonomicky nejvýznamnějších ukazatelů (Frelich et al., 2001). Je vyjádřena jako počet dnů, které uplynuly mezi porodem a inseminací, po níž dojnice zabřezla (Skládanka et al., 2014). V chovech s průměrnou užitkovostí je vyhovující SP do 80 dnů. Dle Škardy et al. (2000) by servis perioda neměla být delší než 90 dnů.

Ukazatel nebere v úvahu ekonomické ztráty vznikající u plemenic, které se dlouhodobě přebíhají, nezabřezávají, případně byly vyřazeny. Servis periodu negativně ovlivňuje výskyt poruch v poporodním období. Tento ukazatel je regulovatelný

selekci (Frelich et al. 2001). Nepříznivá délka servis periody negativně ovlivňuje celkovou ekonomiku chovu, snižuje produkci telat, výrobu mléka a znatelně zvyšuje selekci (Říha et al. 2000).

e) Mezidobí

Délka mezidobí je ukazatelem posuzujícím úroveň reprodukce ve stádě dojeného skotu. Je to časový úsek mezi dvěma porody jednoho zvířete, vypočítává se jako aritmetický průměr délky mezi dvěma porody všech krav (Říha et al., 1996). Pro správnou vypovídací schopnost tohoto ukazatele je žádoucí, aby se otelilo alespoň 75 % všech inseminovaných krav.

Ideální hodnota by byla 365 dní (Bush, 1991), to je ovšem obtížné dodržet z důvodu biologických a organizačních problémů. Za dobrou hodnotu se považuje délka mezidobí do 400 dnů (Bouška et al., 2006). Dle Klimenta et al. (1989) hovoříme o velmi dobrém mezidobí, pokud jeho délka nepřesáhne 375 dní, a o nevyhovujícím mezidobí, pokud je delší než 440 dní. V kontrole užitekosti dosahovala délka mezidobí ve sledovaném období 2021/2022 u českého strakatého plemene 389 dní a celkově u všech plemen 393 dní (Syrůček et al., 2022).

f) Březost po 1. inseminaci

Březost po 1. inseminaci vyjadřujeme procentem nebo počtem krav, které na 1. inseminaci po porodu zabřezly (Louda et al., 2008). Za výborné zabřezávání lze považovat 60 % u krav a 65 % u jalovic. Za špatné zabřezávání 40 % u krav a 40–55 % u jalovic (Frelich et al., 2011). Bouška et al. (2006) doplňuje, že procento zabřezávání po 1. inseminaci bývá u jalovic až o 10 % vyšší.

g) Natalita krav

Natalita krav vyjadřuje počet telat, která se narodila za jeden rok od sta krav. Do výpočtu se nezapočítávají telata narozená jalovicím. Spodní hranici natality vyjadřuje hodnota 80 %. Natalita krav je rozlišována na hrubou a čistou a vyjadřuje velmi důležitý ukazatel úrovně reprodukce stáda (Frelich et al., 2001).

Čistá natalita představuje počet živě narozených telat na 100 krav. Od celkového počtu narozených telat se odečtou telata uhynulá bezprostředně po porodu a telata mrtvě rozená. Následně se čistá natalita vyjadřuje jako podíl živě narozených telat od 100 krav v procentech za rok (Strapák et al., 2013). Hrubá natalita je počet

telat narozených za jeden rok od 100 krav ve stádě, vyjma telat narozených jalovicím (Louda, 1999).

Tabulka 2: Hodnocení úrovně reprodukce (Říha et al., 2004)

Ukazatele	Plodnost (úroveň reprodukce)			
	Výborná	Dobrá	Průměrná	špatná
Zabřezávání				
po 1. inseminaci (%)	nad 60	50–60	40–50	do 40
po všech inseminacích (%)	nad 60	do 60	do 50	do 40
Interval (dnů)	do 57	58–66	66–76	nad 77
Servis perioda (dnů)	do 80	81–90	91–110	nad 110
Inseminační index	do 1,2	1,3–1,6	1,7–2,0	nad 2,0
Mezidobí (dnů)	do 365	366–380	381–400	nad 401
Natalita krav (%)	nad 95	91–95	81–90	pod 80
Živě odchovaná telata (%)	nad 95	do 91	do 81	pod 80

2.3 Mléčná užitkovost

Mléčná užitkovost se řadí u skotu mezi hlavní užitkové vlastnosti. (Frelich et al. 2011, Skládanka et al., 2014). Matoušek et al. (1996) uvádí mléčnou užitkovost jako nejdůležitější a nejehospodárnější užitkovou vlastnost dojeného skotu. Je to vlastnost vyjádřená množstvím nadojeného mléka a složek vyprodukovaných za časovou jednotku, nejčastěji normovanou laktaci od jedné krávy, a tím patří mezi základní plemenářská opatření pro šlechtění dojených plemen skotu (Skládanka et al., 2014).

Dojnice přetváří přijaté živiny na hodnotnou mléčnou bílkovinu dvaapůlkrát výhodněji než na maso (Skládanka et al., 2014). Mléčná užitkovost je ovlivňována genetickými vlivy a vlivy vnějšího prostředí. Výživa a krmení jako nejvýznamnější vlivy vnějšího prostředí spolu s managementem podílí na mléčné užitkovosti ze 60–70 % (Louda et al., 1999). V dnešní době je snaha dosáhnout co nejvyšší mléčné užitkovosti (Melendez, 2007). Vysoká mléčná užitkovost ovšem znamená vysoké nároky na organismus dojnice, intenzitu metabolických pochodů a úhradu fyziologických požadavků. V případě nenaplnění požadavků, se v chovech často objevují problémy s reprodukcí (Urban, 1997).

S mléčnou užitkovostí souvisí termíny dojivost, dojnost a dojitelnost (Skládanka et al., 2014). Dojivost vyjadřuje množství mléka, které bylo nadojeno za určitý interval. Dojnost označuje schopnost samice produkovat mléko nad rámec potřeb

telete. Dojitelnost je schopnost uvolňovat rychle a úplně mléko dojeného zvířete (Majzlík et al., 2012).

2.3.1 Produkce mléka

Mléko je nejdůležitějším produktem dojného skotu. To je dáno jeho komplexním složením, biologickou hodnotou a vysokou stravitelností. Mléko obsahuje všech 20 aminokyselin v optimálním poměru, 25 vitamínů, 45 minerálů a okolo 100 dalších látek nezbytných pro lidské tělo (Bidiarec, 2014). Mléko je tvořeno ve žlázatých buňkách mléčné žlázy ze živin přiváděných krví. Matoušek et al. (1996) uvádí, že na tvorbu 1 litru mléka je třeba, aby vemenem proteklo 300 až 500 litrů krve. Mléko krav je kaseinové, neboť mléčné bílkoviny jsou zastoupeny především kaseinem, dále pak laktalbuminem a laktoglobulinem (Skládanka et al., 2014).

Tvorba mléka je složitým fyziologickým procesem, který má souvislost s anatomíí vemene a vývinem a činností ostatních orgánů, jako je např. krevní a oběhový systém a funkce metabolického systému živin v organismu (Strapák et al., 2013). Růst a vývin mléčné žlázy je ovlivněn samičími pohlavními hormony – estrogeny a progesteronem. Pro spouštění mléka se uplatňuje hormon oxytocin produkovaný neurohumorální soustavou. Hormony somatotropní, tyreostimulační a adrenokortikotropní se uplatňují zejména při zahájení a udržení laktace (Bouška et al., 2006).

Na produkci mléka mají velký vliv vnitřní a vnější činitelé. Z vnitřních činitelů zejména plemenná příslušnost, individualita, plodnost, zdravotní stav, dědičnost, činnost mléčné žlázy a žláz s vnitřní sekrecí, krevní oběh a věk dojnic. Z vnějších činitelů pak výživa, dojení, odchov, systém ustájení, klima, pohyb, doba stání na sucho, choroby vemene a roční období (Botto, 1984).

Produkce mléka s ekonomickým ziskem je základem úspěšného chovu všech dojnic. Lze jí dosáhnout při dobrém zdravotním stavu zvířat, dobré plodnosti, přiměřené brakaci stáda, vysoké dlouhověkosti krav a managementem podniku na vysoké úrovni (Buřičková, 2012). Příklad produkce a složení mléka u českého strakatého plemene je uveden v tabulce č. 3.

Tabulka 3: Výsledky kontroly mléčné užitkovosti českého strakatého plemene za kontrolní rok 2021/2022 (Cmsch.cz, 2023)

Pořadí laktace	Norm. laktací	Mléko (kg)	Tuk (%)	Tuk (kg)	Bílkovina (%)	Bílkovina (kg)	Věk, me- zidobí
1. laktace	32 792	7 087	4,05	287	3,54	251	27.X
2. laktace	25 102	8 263	4,01	331	3,54	292	389
3. a další laktace	43 892	8 436	3,98	336	3,49	295	389
Celkem	101 786	7 959	4,01	319	3,52	280	389

2.3.2 Laktace

Laktací rozumíme složitý fyziologický proces sekrece, shromažďování a spouštění mléka, kdy jsou jednotlivé funkce mléčné žlázy společně navzájem propojeny. Navzájem se ovlivňují a vytvářejí základní produkční schopnost mléčné žlázy. Zároveň termín laktace označuje i období, během kterého dojnice produkuje mléko. Začíná porodem a končí dnem zaprahnutí dojnice v důsledku blížícího se porodu (Jelínek et al., 2003). Majzlík et al., (2012) popisuje laktaci jako nedílnou součást reprodukčního procesu, nezbytnou pro výživu a tím i přežití mláďat.

Laktace skotu má dvě fáze. Po otelení se produkce mléka postupně zvyšuje. Tato fáze, označována jako vzestupná, trvá cca 30–60 dní (Frelich et al., 2011). V tomto období se denní produkce mléka zvyšuje. Louda et al. (1999) říká, že se tato fáze dá označit také jako fáze rozdojování. Po dosažení nejvyšší denní dojivosti, která nastává mezi druhým a osmým týdnem po porodu následuje fáze sestupná. V této fázi produkce mléka postupně klesá, až dojde k zaprahnutí (Skládanka et al. 2014). V průběhu laktace se mimo množství mléka mění také jeho složení.

Obsah bílkovin a tuku v období vzestupné fáze laktace klesá a v druhé polovině laktace stoupá (Frelich et al., 2011). Obsah laktózy je v průběhu celé laktace poměrně stálý (Louda et al., 1999). Nejvyšší intenzita tvorby mléčných složek přichází před porodem a těsně po něm. Toto období nazýváme obdobím produkce mléčiva a trvá několik dní po porodu (Reece, 1998).

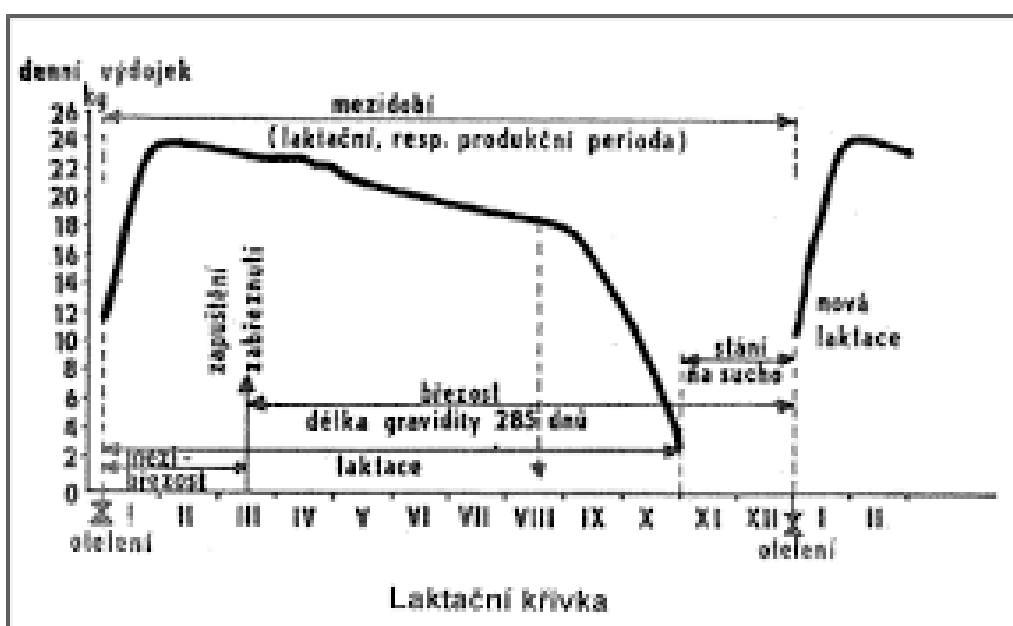
Pro hodnocení laktace jsou hlavními kritérii produkce mléčných složek a mléka v kilogramech. Frelich et al., (2011) doplňuje ještě délku a perzistenci laktace. Tyto kritéria jsou sledovány v období, které nazýváme normovaná laktace. Normovaná laktace představuje období 305 dnů od porodu (Hajič et al., 1995). Znalost zís-

kaných dat o celkovém nádoji za laktaci, jejím průběhu a perzistenci laktační křivky je velice důležitá pro chovatele a pro šlechtitele skotu (Skládanka et al., 2014).

Laktační křivka

Laktační křivka představuje grafické vyjádření průběhu laktace, viz obrázek č. 3 (Majzlík et al., 2012). Tvar laktační křivky je ovlivňován mnoha různými činiteli, z nichž nejčastější jsou zdravotní stav, změny složení krmné dávky a změny přírodních podmínek. Za určitých podmínek může dojít i ke vzniku dvouvrcholové laktační křivky (Frelich et al., 2011). Optimální laktační křivka vykazuje vyrovnanost a perzistenci (Skládanka et al., 2014).

Číselné vyhodnocení průběhu laktace vyjadřuje index perzistence laktační křivky. Jedná se o procentuální podíl mléčné užitkovosti za druhých sto dnů laktace k užitkovosti za prvních sto dnů laktace (Skládanka et al., 2014). Bývá pravidlem, že první laktace má vyšší perzistenci 85–90 %, další laktace pak 80–85 % (Majzlík et al., 2012).



Obrázek 3: Laktační křivka (Jelínek et al., 2003)

2.3.3 Kontrola mléčné užitkovosti

Kontrola mléčné užitkovosti krav je v jednotlivých chovech jedním ze základních chovatelských opatření, které slouží chovatelům a šlechtitelům pro selekci zvířat. Napomáhá také práci se stádem, zisku dat sloužících pro výpočty plemenných hodnot v kontrole dědičnosti a je zároveň zdrojem informací upozorňujících na nedostatky managementu v oblastech výživy, zoohygieny a prevence (Cmsch.cz, 2022). Kontrola užitkovosti se provádí již od roku 1895, je tak nejstarší metodou kontroly u skotu. V Čechách byla zavedena v roce 1905 a na Moravě v roce 1906 (Urban, 1997).

Tabulka 4: Počet dojnic v ČR v jednotlivých letech (Syrůček et al., 2022)

Rok	Dojnic (průměrný stav)	Dojnic v kontrole užitkovosti	
		Celkem	% ze všech krav
2017	364 642	349 978	96
2018	361 073	347 950	96,4
2019	362 729	346 861	95,6
2020	358 777	345 587	96,3
2021	361 483	345 397	95,6

Úkolem kontroly mléčné užitkovosti je sledovat dojivost, obsah tuku, bílkovin a laktózy, somatických buněk a močoviny, případně i další ukazatele kvality mléka. Konkrétní hodnoty zmíněných ukazatelů jsou uvedeny v tabulce č. 5. Produkce mléka a obsah složek se sleduje až do ukončení laktace (Cmsch.cz, 2023). Tyto podklady se využívají při selekci a výpočtu odhadu plemenných hodnot v kontrole dědičnosti. Dále jsou výstupy z kontroly užitkovosti využívány pro zlepšení jakosti mléka, hygieny jeho výroby, upozornění na nedostatky ve výživě, sledování zdravotního stavu zvířat a k řízení práce se stádem.

Kontrola mléčné užitkovosti krav je na území ČR prováděna oprávněnými osobami, které k této činnosti mají souhlas Ministerstva zemědělství ČR a mají k tomu zaměstnance odborně způsobilé a řádně technicky vybavené zaměstnance (dle § 7, odst. 2 plemenářského zákona). Oprávněné osoby zajišťují kontrolu mléčné užitkovosti metodami, jež jsou v souladu s požadavky chovatele a šlechtitelským programem chovaného plemene (Cmsch.cz, 2023).

Tabulka 5: Ukazatele kontroly mléčné užitkovosti (Syrůček et al., 2022)

Rok	Počet krav*	Počet dnů laktace	Mléko (kg)	Tuk (%)	Bílkoviny (%)	Laktóza (%)	Mezidobí (dny)
2017	292 347	296	8 734	3,93	3,43	4,98	401
2018	292 062	296	9 047	3,9	3,46	4,99	397
2019	291 146	296	9 099	3,91	3,45	4,99	396
2020	292 817	296	9 255	3,95	3,46	4,99	397
2021	291 683	296	9 443	3,91	3,42	4,97	394

*počet krav s uzávěrkou za normovanou laktaci

Metody kontroly užitkovosti

V případě, že je kontrola užitkovosti prováděna oprávněnou osobou v intervalu čtyř týdnů, přiřazujeme této metodě označení A4. Metodu kontroly A4 lze rozdělit podle způsobu zjišťování dojivosti a obsahu mléčných složek na jednotlivé varianty.

– Varianta A4-P

U této metody se zjišťuje množství nadojeného mléka jako celkový výdojek za kontrolní den, který je tvořen součtem dílčích výdojků v kontrolním dnu. K příslušné dojivosti je připojen individuální vzorek. Odebíraný individuální vzorek musí být vždy reprezentativní o celkovém objemu 25–30 ml a musí splňovat určitá kritéria.

– Varianta A4-A

Při využití varianty A4-A se zjišťuje množství nadojeného mléka jako celkový výdojek za kontrolní den, který je tvořen součtem dílčích výdojků v kontrolním dnu. K příslušné dojivosti je odebrán alternativní vzorek. Obsahové složky mléka jsou korigovány podle zvláštních certifikovaných metodik.

– Varianta A4-T

Při zavedení varianty kontroly A4-T se zjišťuje množství produkovaného mléka uvedením pouze příslušného dílčího výdojku (ranního nebo večerního). Celkový nádoj bude vypočítán pomocí kombinace denní doby a intervalu mezi dojeními podle zvláštních certifikovaných metodik. Při výpočtu množství mléka se využívají příslušné rovnice. Variantu kontroly A4-T je možno využít pouze při četnosti dojení dvakrát denně (z důvodu problematického výpočtu dojivosti v kg v případě vícečetného dojení).

–Varianta A4R AMS

Při použití varianty A4-R se množství nadojeného mléka za kontrolní den vy-
počítává jednotně dle unifikované metodiky ve výpočetním centru Plemdat, s.r.o. z
jednotlivých dojení za období 7 dnů (Cmsch.cz., 2022).

2.3.4 Mléko a jeho základní složky

Kravné mléko je bílá až lehce nažloutlá tekutina považovaná za kompletní potravi-
nu. Svým složením a stravitelností se přibližuje optimálním požadavkům na lidskou
stravu. Obsahuje vysoce kvalitní bílkoviny a základní mikroživiny. Nachází se v něm
200 různých látek, z toho 60 mastných kyselin, 40 minerálních prvků, 20 aminokyse-
lin, mnoho vitamínů a enzymů. (Antunes et al., 2023, Skládanka et al. 2014).

Mléko je tvořeno přibližně 87,5 % vody a 12,5 % sušiny. Sušina se skládá z
průměrně 3,8 % mléčného tuku, 3,3 % bílkovin, 4,7 % mléčného cukru a 0,7 %
ostatních anorganických a organických látek (Jelínek et al., 2003). Podrobnější hod-
noty složení kravného mléka jsou uvedeny v tabulce č. 6. Mléko není nikdy ve stá-
lém chemickém složení ani nemá stálou výživovou hodnotu. Faktory, které ovlivňují
mléko jsou závislé na plemeni, výživě, technice chovu, zdravotním stavu a způsobu
dojení (Louda et al., 1999).

Tabulka 6: Složení kravného mléka (%) (Zambrano-Burbano et al., 2012)

Voda	Sušina	Bílkoviny	Tuk	Laktóza	Popeloviny
85,58–87,84	12,16–14,42	3,29–3,98	3,54–5,13	4,60–4,94	0,72–0,77

Tuk

Mléčný tuk má komplexní složení a strukturu. Obsahuje triacylglyceroly, diacylgly-
ceroly a monoacylglyceroly, neesterifikované mastné kyseliny, fosfolipidy a chole-
sterol (Bidiarec, 2014). Obsah tuku v mléce je závislý na mnoha faktorech, zejména na
plemeni krav, doživosti, ročním období, krmení a stádiu laktace. Významně se na
obsahu tuku v mléce podílí skladba krmné dávky, obsah vlákniny a její struktura
(Hulsen Dries 2014). Tučnost mléka je ovlivňována také průběhem laktace, přičemž
nejnižší tučnost je ve 2.–3. měsíci laktace a od 5. měsíce se tučnost zvyšuje (Frelich
et al., 2011).

Dle výsledků kontroly užítkovosti za rok 2021/2022 byl průměrný obsah tuku u dojnic českého strakatého skotu na první laktaci 4,05 %, na druhé laktaci 4,01 % a na třetí a dalších laktacích 3,98 % (Cmsch.cz, 2023).

Bílkoviny

Mléčné bílkoviny jsou z nutričního hlediska nejvýznamnější složkou mléka. Patří do skupiny vysoce hodnotných bílkovin, neboť obsahují všech 10 esenciálních aminokyselin nezbytných pro normální výživu. Bílkoviny jsou směsí dvou hlavních typů proteinů – kaseinů (82,2 %) a syrovátkových proteinů (17,8 %) (Chandan et al., 2008). Množství obsahu bílkovin v mléce je závislé zejména na plemenné příslušnosti, individualitě dojnice, obsahu energie v krmné dávce, pořadí a stádiu laktace (Frellich et al., 2011).

Dle výsledků kontroly užítkovosti za rok 2021/2022 byl průměrný obsah bílkovin u dojnic českého strakatého skotu na první laktaci 3,54 %, na druhé laktaci 3,54 % a na třetí a dalších laktacích 3,49 % z celkového nádoje (Cmsch.cz, 2023).

Sacharidy

Sacharidy slouží jako významné zdroje energie. Nejvýznamnějším sacharidem mléka je laktóza, která se podílí na složení z 99 %. Laktóza je redukující disacharid složený z glukózy a galaktózy. Tvoří se pouze v mléčné žláze, pouze malé množství se během laktace nachází i v krevní plazmě (Bouška et al., 2006, Antunes et al., 2023). Laktóza dodává mléku jeho nasládlou chuť a při zkvašování je substrátem kyseliny mléčné. Celkový obsah laktózy v mléce se pohybuje okolo 4,8 %, přičemž hodnota může kolísat vlivem stádia a pořadí laktace, zdravotního stavu dojnice a dojivosti (Jelínek et al., 2003).

2.4 Faktory ovlivňující reprodukci a mléčnou užitkovost

Strapák et al. (2013) uvádí, že vlivy působící na plodnost a mléčnou užitkovost je vhodné rozdělovat na genetické (vnitřní) (viz 2.4.1.) a negenetické (vnější) (viz 2.4.2) vlivy. Dle Skládanky et al. (2014) mezi jednotlivými vnějšími a vnitřními faktory působí vzájemná interakce.

Majzlík et al. (2012) vysvětluje, že z hlediska charakteristiky proměnlivosti plodnosti nízké úrovně dědivosti (heritability) 0,01–0,02, je plodnost ovlivňována zejména faktory vnějšího prostředí. Frelich et al., (2001) podrobněji doplňuje, že z vnějších podmínek je asi 50 % výsledků reprodukce ovlivněno chovatelskými podmínkami, 20 % ovlivňují klimatické a zoohygienické podmínky a 30 % připadá na vlastní inseminační službu.

Produkce mléka je ovlivněna koeficientem dědivosti 0,20–0,30 pro dojivost a 0,5–0,7 pro mléčné složky. Vnější vlivy působící na mléčnou užitkovost ji ovlivňují až ze 70 % (Frelich et al., 2011). Patří mezi ně zejména výživa, chovatelské prostředí, věk při prvním připuštění a otelení, frekvence a technika dojení (Strapák et al., 2013).

Mezi vnitřní vlivy ovlivňující mléčnou užitkovost jsou řazeny genetické faktory, živá hmotnost, velikost dojnice, plemenná příslušnost, pořadí laktace, vliv úrovně reprodukce, průběh stání na sucho (Majzlík et al., 2012, Palli et al., 2021). Heritabilita produkce mléka, mléčných složek a vybranných faktorů ovlivňujících mléčnou užitkovost je uvedena v tabulce č. 7.

Tabulka 7: Vybrané znaky a jejich dědivost (Cassel, 2009)

Znak	Heritabilita
produkce mléka	0,30
% tuku v mléce	0,58
% bílkovin v mléce	0,51
% laktózy v mléce	0,43
věk 1. otelení	0,14

2.4.1 Vnitřní faktory

a) Dědičnost

Dědičnost plodnosti je vyjádřena koeficientem dědivosti (h^2) (Řehout et al., 2000). Ukazatele plodnosti vykazují poměrně nízký koeficient dědivosti ($h^2 = 0,02–0,04$), který se mezi plemeny výrazně nemění. Proto o reprodukční výkonnosti dojnice v největší míře rozhodují vlivy vnějšího prostředí (Strapák et al., 2013). Palli et al. (2021) říká, že plemeno skotu do značné míry určuje úroveň produkce mléka i jeho kvalitu.

b) Věk krávy a pořadí telete

Plodnost krav se fyziologicky s přibývajícím věkem zvyšuje do 5–7. roku věku plemence, následně se udržuje na vyrovnané úrovni. Poté postupně klesá, výraznější pokles nastává po 10. roku věku. Rozdíl mezi plodností mladých krav prvotetek a starších krav představuje 10–20 % (Strapák et al., 2013). Maximální produkce dojnice dosahuje v době tělesné dospělosti, tj. okolo třetí laktace (Skládanka et al., 2014).

c) Plemeno

Jedním z hlavních faktorů ovlivňující efektivitu produkce mléka je plemeno (Palli et al., 2021). Skot se dlouhodobou šlechtitelskou prací vyselektoval na různá plemena lišící se typem užitkovosti (masný typ, mléčný typ, kombinovaný typ). Každý užitkový typ má odlišný předpoklad pro mléčnou užitkovost (Louda et al., 1999). Rozdíly mezi plemeny a užitkovými typy jsou podmíněny geneticky. Z tohoto důvodu kombinovaná plemena (např. český strakatý skot) nemohou nikdy dosahovat užitkovosti plemen jednostranně zaměřených (Majzlík et al., 2012).

d) Věk při prvním otelení

Věk při prvním otelení má nesporný vliv na mléčnou užitkovost a dlouhověkost. Ovlivňuje ziskovost farem, určuje začátek produkčního života dojnice, i její celoživotní užitkovost (Bucek, 2011). Optimální věk první inseminace je 15 měsíců a věk při prvním otelení tedy 24 měsíců (Škarda a Škardová, 2000).

U českého strakatého skotu by měl být věk při 1. zapuštění při hmotnosti 420–450 kg v rozmezí 16–18 měsíců. Věk při 1. otelení se pohybuje v rozmezí 26–28 měsíců (Cestr.cz, 2023).

e) Zdravotní stav

Špatný zdravotní stav negativně ovlivňuje plodnost a mléčnou užitkovost (Majzlík et al., 2012). Plemenice může vykazovat ideální reprodukční výsledky pouze za předpokladu výborného zdravotního stavu (Urban, 1997). Louda et al. (1999) doplňuje, že dobrý zdravotní stav a chovná kondice jsou důležité nejen pro reprodukci, ale také pro realizaci mléčné užitkovosti, zejména pak v rozdojovacím období dojnice. V tomto období totiž nestačí množství přijatých živin v krmné dávce pokrýt potřebu dojnice na produkci mléka a dochází k poklesu živé hmotnosti krav.

Jedním z nejzávažnějších onemocnění působící na mléčnou užitkovost a celkovou ekonomiku chovu je mastitida. Jedná se o infekční onemocnění vedoucí k zánětlivé reakci v mléčné žláze krávy. Jednou z běžných bakterií, která vyvolává mastitidu u krav je *Escherichia coli* (Darang et al., 2023). Doležal et al., (2000) uvádí, že výskyt klinických mastitid a dalších infekcí je zvyšován s počtem laktací.

f) Tělesná kondice krav

Tělesná kondice neboli BCS (Body Condition Score), je nejpoužívanější indikátor hodnocení výživového a zdravotního stavu krav. Hodnotí se na bodové stupnici 0–5. Doporučená hodnota při otelení je 2,75–3,0 u vysokoprodukčních dojnic, přičemž následné snížení do prvního zapuštění by nemělo přesáhnout 0,5 bodu (Crowe, 2008). BCS je dobrým ukazatelem energetických rezerv krav během období laktace (Fallah et al. 2022). Jde o snadnou neinvazivní metodu, s jejíž pomocí lze na základě subjektivního posuzování tukových rezerv v oblasti kořene ocasu, pánve a beder určit aktuální výživný stav zvířete (Domecq et al., 1997). Pro každé plemeno existuje optimální tělesná hmotnost, kdy je produkce mléka nejvyšší (Bidierac, 2014).

Změna tělesné kondice ovlivňuje do značné míry zabřezávání krav po porodu. Se zhoršováním BCS klesá kvalita ovulujících folikulů a s tím související úspěšnost zabřezávání (Koukal et al, 2007). Dojnice s nízkou BCS v době otelení mají vyšší riziko nezabřeznutí po následné inseminaci (Surizasathaporn, et al. 1998).

2.4.2 Vnější faktory

Mezi vnější faktory ovlivňující reprodukci a mléčnou užitkovost řadíme podle Strapáka et al. (2013) především výživu, chovatelské prostředí, věk při prvním připuštění, věk při prvním otelení, technologii chovu a inseminaci.

a) Chovatelské prostředí

Různé vlivy chovného prostředí významně působící na reprodukci a užitkovost jsou světlo, teplota, tlak vzduchu, roční období, délka světelného dne, účinnost větrání, proudění vzduchu, relativní vlhkost vzduchu, obsah škodlivých plynů (CO₂, NH₃, H₂S) (Strapák et al., 2013).

Jedním z hlavních ukazatelů komfortního chování, welfare, pohody a kvality chovného prostředí je průběh hlavních etologických aktivit, které jsou vyjádřeny v tabulce č.8 (Skládanka et al., 2014).

Tabulka 8: Časový harmonogram dojnice (Skládanka et al., 2014)

Aktivita	Hodiny
Příjem krmiva	3– 5
- Četnost za 24 hod.	9x–14x
Ležení	12–14
Přežvykování	7–10
Pití	0,5
Dojení včetně čekání v čekárně	2–3

Optimální rozsah teploty chovného prostředí pro dojnice by měl být 12,8–18,3 °C. Jako zónu pohody pro dojnice se všeobecně uvádí 5–25 °C Fricke (2018). Na dojnice celkově působí chladnější období roku, kdy teplota nepřesahuje 10 °C mnohem lépe než teplé období. Dojnice při ní mohou svůj výkonnostní potenciál využít naplno (Doležal, Staněk 2015). Teploty působící na jednotlivé kategorie skotu jsou uvedeny v tabulce č. 9.

Tabulka 9: Stájová teplota jednotlivých kategorií skotu (Hofírek et al., 2009)

Kategorie	Kritická teplota chladový stres (°C)	Termoneutrální zóna (°C)	Kritická teplota tepelný stres (°C)
Novorozené tele	-8 až +8	+8 až +26	+26 až +36
Tele do 30 dní	-10 až 0	0 až +24	+24 až +30
Tele do 100 dní	-14 až -4	-4 až +21	+21 až +31
Chovné jalovice	-32 až -10	-10 až +20	+20 až +27
Dojnice (mléčná užitkovost 22 kg)	-26 až -2	-2 až +22	+22 až +28
Dojnice (mléčná užitkovost 40 kg)	-30 až -6	-6 až +20	+20 až +26

Vedle stájové teploty je vhodné brát zřetel také na vzdušnou (relativní) vlhkost. Při vysoké vlhkosti prostředí dochází u skotu ke snížení izolační schopnosti srsti a může vznikat tzv. chladový stres (Doležal, Staněk, 2015). Relativní vlhkost ovzduší by se měla pohybovat v rozmezí 35–85 % (Zejdová et al. 2014). S relativní vlhkostí a jejím snižováním souvisí rychlost proudění vzduchu, která by dle Šimkové et al. (2015) měla dosahovat v letním období ideálně 0,5 m/s a v zimním 0,25 m/s.

Intenzita osvětlení pro maximální příjem krmiva dojnícemi je dle Doležala a Staňka (2015) 200 lx po dobu 16 (až 18) hodin. Poté následuje 8hodinové přitnutí při 50 lx. Dojnice vnímá intenzitu světla pod 50 lx jako tmu – noc (Hulsen Dries 2014). Hodinové rozpětí by v případě dojnic stojících na sucho mělo být otočeno, tedy 16 hodin při 50 lx a 8 hodin při 200 lx (Doležal, Staněk, 2015).

b) Výživa

Z negenetických činitelů je nejdůležitějším faktorem úroveň výživy, neboť je přímo ovlivnitelná chovatelem (Majzlík et al., 2012). Výživa má stěžejní význam v zajištění optimální kondice, mléčné užitkovosti a reprodukční schopnosti zvířat. Mezi důležité živiny řadíme proteiny, tuky, sacharidy a mikroelementy. Sacharidy společně s dusíkatými látkami jsou substrátem pro bachorové mikroorganismy, jejichž činností v bachoru vznikají těkavé mastné kyseliny, které jsou energetickým zdrojem pro záchovu, mléčnou produkci ale i reprodukci zvířat (Ibtisham et al., 2018).

Nejnáročnějším obdobím reprodukce z hlediska výživy je prvních 100 dnů laktace, ale nejdůležitějším obdobím je příprava na porod (Burdych et al., 2004). Užítkovost po otelení stoupá a dosahuje vrcholu, oproti tomu schopnost přijímat sušinu krmiva se zvyšuje postupně. Nedostatek energie je získáván mobilizací vlastních tukových rezerv a dojnice se tak dostává do negativní energetické bilance (NEB) (Frelich et al., 2011). Během NEB se snižuje sekrece progesteronu a luteinizačního hormonu. Estrální cyklus je nepravidelný, prodlužuje se doba nástupu jeho první fáze, snižuje se velikost a vývoj folikulů (Ibtisham et al., 2018). V období prvních 100 dnů laktace je nutné používat pouze ta nejkvalitnější krmiva, krmit pravidelně s vyrovnanou krmnou dávkou, která odpovídá fyziologickým potřebám dojnice. Je důležité nepřekrmovat zvíře dusíkatými látkami a dokrmovat krmivem bohatým na energii. Je vhodné také sledovat obsahy jednotlivých vitamínů (Frelich et al., 2011). Důležité je zajistit plnohodnotnou krmnou dávku zejména jalovicím a březím kravám, neboť výživa působí především na nástup pohlavní a chovatelské dospělosti jalovic a projevy pohlavních funkcí v průběhu života plemenice (Bouška et al. (2006), Strapák et al., 2013).

c) Technologie chovu

Pro úspěšný chov je nutné zajistit co největší pohodu zvířat tzv. welfare. Welfare představuje zásady chovu nezbytné k zachování života a zdraví zvířat a zajištění optimální životní pohody. Nároky dojnic na technologii chovu se s přibývajícím užítkovostí zvyšují, zejména z důvodu fyziologických potřeb (intenzivnější metabolismus, větší rozměry) (Doležal et al., 2015).

Moderní technologie výroby mléka vyžadují specializaci a vrcholový management celého podniku na všech úrovních řízení a výroby (Brouček et al., 2013). Technologie volného ustájení dojnic má o 10–20 % vyšší produkci mléka oproti technologii vazného ustájení (Skládanka et al., 2013).

Technologie chovu by také měla respektovat jednotlivé fáze životního cyklu dojnic, tj. například období telení, období laktace (rozdojování, produkce, zaprahování a období stání na sucho) (Štolc, 1999).

d) Inseminace a vyhledávání říje

Frelich et al. (2011) uvádí, že dobrá úroveň plodnosti je měřena úspěšností inseminace. Vyhledávání říje je ve stádě krav zásadním předpokladem úspěšné prosperity daného chovu. Sledování říje je možné vizuálně, kdy se v průběhu dne opakovaně kontrolují dojnice pro zjištění případné říje. Další často používané metody jsou například pedometry, tlakové detektory, detektory zajišťující změny elektrického odporu vodivosti vaginální sliznice – hlenu, zjišťování intravaginální teploty nebo teploty mléka v době říje (Louda et al., 2008).

Inseminaci lze považovat za nejúčinnější šlechtitelské opatření ve stádě, které uvážlivým výběrem spermatu býků, chovatel může přímo ovlivnit (Louda et al., 2008). Vlastní inseminace je odvislá od nahlášení říjící se dojnice chovatelem inseminačním technikům. Dle Skládanky et al. (2014) je pak správný čas pro umělou inseminaci určen faktory, jako je čas uvolnění oocyty z folikulu, doba, po níž může být oocyt oplodněn, doba nutná pro kapacitaci spermií a životnost spermií.

Při inseminaci je důležité dodržet správný postup uskladnění, manipulace a rozmrazení dávek. Rozmrazení by mělo probíhat těsně před vlastní inseminací. Čím rychleji dochází k rozmrazení, tím je dosahováno lepších výsledků (Frelich et al., 2011). Krávy, u nichž byly příznaky říje pozorovány v ranních hodinách, by měly být inseminovány v odpoledních hodinách. A naopak krávy, u kterých byly příznaky říje pozorovány v odpoledních hodinách, by měly být inseminovány ideálně následující den v ranních hodinách. Nejvyšší míry zabřeznutí je dosahováno, když se inseminace uskuteční mezi 5.–17. hodinou po zvýšení aktivity (Roelofse et al., 2010).

2.5 Ekonomika chovu

Hlavním cílem každého podnikání je dosahovat určitého zisku. Zemědělství není oproti jiným oborům výjimkou, ovšem oproti ostatním odvětvím národního hospodářství se ekonomika zemědělství vyznačuje specifickými zvláštnostmi. Při její výrobě se vytváří současně řada vzájemně na sebe propojených a podmíněných finálních produktů (Urban, 1997). K udržení stávajících stavů, produkce mléka a soběstačnosti je podmínkou získávání přiměřeného zisku ve výrobě (Syrůček, 2022).

Syrůček et al. (2017) říká: *“Pravidelná analýza výrobních a ekonomických ukazatelů, srovnávání se s podniky v odvětví i s průměrnými hodnotami celého odvětví a realizace opatření směřující k vyšší efektivitě produkce jsou nezbytné pro efektivní řízení podniku“*. Každý z manažerů kteréhokoli podniku by měl pravidelně analyzovat základní ukazatele výroby, neboť cílem podnikání je dosahování zisku.

2.5.1 Ekonomické ukazatele dojených krav

Mléko patří celosvětově k ekonomicky významné komoditě, chov dojených krav je v ČR a většině států Evropské unie hlavním odvětvím živočišné výroby. Chov skotu má úzkou vazbu na rostlinnou výrobu, pracovní místa na venkově, služby týkající se obsluhy krav, zpracovatelský průmysl i utváření rázu krajiny.

Výroba mléka a produkce jatečných zvířat představuje ekonomicky, investičně, pracovní a organizačně náročné odvětví živočišné výroby. Pokud je v podniku současně provozován výkrm skotu a produkce mléka, je v celkové ekonomice podniku rozhodující přínos obou těchto odvětví (Skládanka et al., 2014). Ziskovost je ovlivňována řadou faktorů (např. ceny vstupů, dotace, cena mléka, reprodukce, dojivost, výživa, brakace, dlouhověkost, odchov telat, zdravotní stav stáda). Některé z faktorů závisí na chovateli, jiné není schopen chovatel ovlivnit. Nejvíce jsou chovatelé dojnic závislí na výkupní ceně mléka (Syrůček et al., 2022).

2.5.2 Náklady

Náklady jsou definovány jako peněžní vyjádření spotřeby majetku, včetně opotřebení dlouhodobého majetku, živé práce a cizích služeb (Poláčková et al., 2010). Náklady jsou vyvolány tvorbou podnikových výnosů. Představují sumu vynaloženou k vytvoření zboží, výrobku nebo služby bez ohledu na jejich uhrazení v daném období (Čižinská, 2018). Z finančního pohledu účetnictví je náklad definován jako obětovaný ekonomický zdroj určený pro dosažení výnosu z prodeje výrobku, zboží nebo

služby (Král, 2010). Náklady je nutné odlišit od peněžních výdajů, které představují úbytek peněžních zdrojů podniku (Synek a Kislingerová, 2010).

Největším nákladem v chovu dojníc a hlavním nákladem variabilním jsou náklady na krmiva. Pro hodnocení efektivity krmení a ekonomiky podniku je vhodné posuzování ukazatele příjmů nad náklady na krmiva (IOFC) (Syrůček et al., 2022). Ekonomické ukazatele na výrobu mléka jsou uvedeny v tabulce č. 10.

Tabulka 10: Ekonomické ukazatele výroby mléka (Cmsch.cz, 2023)

Ukazatele	Náklady na		
	krávu (Kč)	KD (Kč)	litr prodaného mléka (%)
Náklady na krmiva a steliva	37 327	102,3	42,50
Pracovní náklady	12 447	34,1	14,20
Odpisy krav	7 501	20,5	8,50
Odpisy majetku	3 632	10,0	4,10
Veterinární úkony	3 433	9,4	3,90
Opravy a udržování	2 323	6,6	2,80
Energie	2 049	5,6	2,30
Inseminace	1 643	4,5	1,90
Pojištění majetku a krav	528	1,4	0,60
Režijní náklady	10 726	29,4	12,20
Ostatní náklady	6 060	16,6	6,90
Náklady celkem	87 770	240,5	100,00
Odpočet vedlejších výrobků	3 991	10,9	4,50
Náklady po odpočtu	83 779	229,5	95,45
Tržby za mléko	80 796	221,4	X
Zisk bez dotací	-2 983	-8,2	X

2.5.3 Výnosy

Výnos je peněžně vyjádřený výsledek za určité účetní období bez ohledu, jestli v tomto období došlo k platbě za výnos nebo ne (Synek a Kislingerová, 2010). Dle Čižinské (2018) představuje výnos z finančního pohledu účetnictví hrubý přírůstek ekonomických užitků vznikajících z běžných činností podniku. Hlavní položkou tvořící výnosy jsou tržby i případné poskytnuté dotace. V účetnictví se výnos vyznačuje jako přírůstek hodnoty aktiv nebo jejich zvýšení. Je tedy ekonomickým přínosem pro podnik, přičemž se účtuje již o samotném nároku (Čižinská, 2018). Výnosy je nutné odlišit od peněžních příjmů, které představují přírůstek zdrojů peněžních prostředků podniku (Poláčková et al., 2010).

3 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit vybrané ukazatele mléčné užitkovosti (mléčná užitkovost za laktaci, obsah tuku a bílkovin) a plodnosti dojníc (servis periodu, mezidobí a inseminační interval) v závislosti na genotypu, pořadí laktace a věku při prvním otelení. Ze získaných dat vyvodit závěry a doporučení pro zlepšení úrovně daného chovu.

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Charakteristika ZD Jindřichův Hradec

Zemědělské družstvo (ZD) Jindřichův Hradec hospodaří v Jižních Čechách jihozápadním směrem od okresního města Jindřichův Hradec. ZD sídlí na okraji okresního města Jindřichův Hradec. Družstvo hospodaří ve 12 katastrálních územích. Největší obhospodařované plochy se nachází v katastrech obcí Jindřichův Hradec, Buk, Políkno, Horní Žďár, Vydří. Celková výměra zemědělské půdy činí přibližně 1430 ha z toho přibližně 1 130 ha orné půdy a 300 ha trvalých travních porostů. Území se nachází v nadmořských výškách 450–550 m n. m., s převažujícími půdami hlinitopísčitymi převážně bramborářsko-obilného typu. Družstvo zaměstnává okolo 30 lidí. Statutárním orgánem ZD je představenstvo v čele s předsedou a místopředsedou, které má celkem 7 členů.

4.1.1 Rostlinná výroba

Rostlinná výroba se zaměřuje na produkci krmných plodin pro živočišnou výrobu a pěstování tržních plodin. Na celkové ploše 1130 ha je pěstováno 350 ha ozimé pšenice, 250 ha ozimé řepky, 70 ha ozimého ječmene, 90 ha ozimého žita, 35 ha hrachu setého, 50 ha sóji luštěnné, 50 ha máku setého, 30 ha ovsa nahého, 50 ha jetelotravních a luskovinoobilných směsek, 130 ha kukuřice na siláž a 20 ha kukuřice na silážovou drť palic (CCM).

4.1.2 Živočišná výroba

Živočišná výroba se zaměřuje na produkci mléka a výkrm býků. V podniku je chováno okolo 290 ks dojníc českého strakatého plemene ve dvou kravínech, v obci Buk a Políkno. Výkrm skotu je realizován ve dvou výkrmnách, v obci Horní Žďár a Jindřichův Hradec. Nachází se zde okolo 120 ks býků, z nichž někteří pocházejí z chovu, zbytek je nakupován z okolních podniků. Veškerá produkce mléka je prodávána přes Mlékařské a hospodářské družstvo JIH do mlékárny Goldsteig GmbH. Dále družstvo provozuje malé jatky pro vlastní potřebu.

V obci Buk se nachází kravín pro 150 dojníc, nové silážní žlaby pro uskladnění objemných krmiv, kruhové jímky na močůvku, betonové hnojiště, seník a stodola na slámu. Do budoucna je plánováno sloučit chov dojníc do jednoho kravína v této obci. Rozložení objektů ve středisku Buk je patrné na leteckém snímku na obrázku č.

4. V kontrole užítkovosti v období 2021–2022 se zde dosahovalo průměrné užítkovosti 7950 kg mléka při obsahu tuku 4,25 % a bílkovin 3,65 % (Cmsch.cz, 2023).



Obrázek 4: Letecký snímek střediska Buk (Mapy.cz, 2023)

V obci Políkno se nachází kravín na 130 ks dojnic a dvě stáje na odchov jalovic, kde se v průměru nachází 80 ks. Společně s jalovicemi je zde i plemenný býk, k zajištění přirozené inseminace. Ve středisku je také sklad slámy. Rozložení objektů ve středisku Políkno je zobrazené na obrázku č. 5. V kontrole užítkovosti v období 2021–2022 se zde dosahovalo průměrné užítkovosti 6 981 kg mléka při obsahu tuku 4,21 % a bílkovin 3,65 % (Cmsch.cz, 2023).



Obrázek 5: Letecký snímek středisko Políkno (Mapy.cz, 2023)

V obci Jindřichův Hradec se nachází sídlo Zemědělského družstva, jsou zde kanceláře, dílny, garáže, sklady na obilí, posklizňová linka, silážní žlaby, bramborárna, budova pro ustájení prasat, budova pro výkrm býků a budova pro odchov mladého dobytka (OMD). Rozložení objektů střediska Jindřichův Hradec je znázorněno na obrázku č. 6.



Obrázek 6: Letecký snímek středisko Jindřichův Hradec (Mapy.cz, 2023)

4.2 Management chovu

4.2.1 Chov dojnic

V podniku je celkem chováno 290 kusů dojnic ve dvou oddělených stájích – v obci Buk a Políkno. Obě dvě stáje vznikly přestavbou z vazného systému ustájení na ustájení volné s lehacími boxy. V každé stáji se nachází samostatné tandemové dojírny pro 6 kusů krav. Dojení probíhá 2x denně, ve 3.00 hodiny ráno a ve 14.30 hodin odpoledne. Mléko je skladováno v tankách a denně odváženo do německé mlékárny Goldsteig prostřednictvím Mlékařského a hospodářského družstva JIH.

Stáje v obou kravínech jsou rozděleny na šest částí. Čtyři části jsou vyhrazeny pro dojnice v různých fázích laktace, zbylé dvě části jsou určeny pro suchostojné krávy a krávy v předporodním období, jež jsou sem přesouvány před plánovaným porodem. Dojnice jsou krmeny samojízdným krmným vozem 2x denně, ráno v 8.00 hodin a odpoledne v 15.00 hodin. Před ranním krmením je jim vykydána a nastlána krmná chodba a poté co jsou všechny krávy podojeny dochází k vyhrnutí a nastlání hnojné chodby. Kydání je v obou stájích realizováno jedním zaměstnancem. Porodna a stáj pro suchostojné krávy je realizována na hluboké podestýlce se zastýláním 3x týdně.

4.2.2 Odchov telat a jalovic

Po porodu jsou telata přesunována z porodny do venkovních individuálních boxů (VIB). Ve VIB jsou telata ustájena v období mlezivové a mléčné výživy do věku 2 měsíců, v tomto období jsou přesunuta do skupin po přibližně 10 kusech. Při dosažení věku 6 měsíců jsou celé skupiny přesunuty z kravínu do OMD do Jindřichova Hradce, kde dochází k rozřídění na jalovice a býky. Odchov na OMD je realizován na hluboké podestýlce se stlácím režimem 3x týdně, krmení zde probíhá jednou denně. Kapacita OMD je přibližně 100 kusů dobytka.

V OMD jsou býci ustájeni do věku 1 roku. Poté se přesunují na výkrmny býků po přibližně 15 kusech stejného věku. K výkrmu býků je využívána stáj s hlubokou podestýlkou v Jindřichově Hradci a v Horním Žďáru. Jalovice jsou při dosažení 14 měsíců věku přesouvány na stáj pro odchov jalovic s celkovou kapacitou 90 ks v Políkně, kde jsou připouštěny plemenným býkem. Po zapuštění jalovic a zjištění březosti jsou zde dále ustájeny až do doby přibližně 60 dní před porodem, kdy jsou rozděleny do poroden do kravínů Buk a Políkno.

4.3 Charakteristika sledované skupiny

Sledovaná skupina zapojená v kontrole užítkovosti čítala celkový počet 119 kusů plemenic. Plemenice byly rozděleny dle podílů krve českého strakatého plemene na 4 skupiny s podílem krve 100 %, méně než 100 % až 75 % a méně než 75 % až 50 % a plemenice s menším než 50% podílem českého strakatého plemene. Rozdělení sledované skupiny je podrobněji popsáno v tabulce č. 11. U všech plemenic byla data sbírána za uzavřené laktace. Sledované dojnice se nacházely na 1–8 laktaci. V průměru se plemenice nacházely na 2,33 laktaci s nádojem od 2 853 kg do 11 524 kg mléka za laktaci. Z ukazatelů mléčné užítkovosti bylo sledováno množství nadobjeného mléka, obsah tuku a bílkovin v mléce. Z reprodukčních ukazatelů byl u všech plemenic sledován věk při 1. otelení, (průměrně 893 dnů), délka servis periody (průměrně 136 dnů), délka mezidobí (průměrně 462 dnů) a inseminační interval (vykázal průměrnou hodnotu 70 dnů).

Data byla získávána z terénní databáze PLEMDAT s.r.o., interaktivní databáze plemenic spravovanou Českomoravskou společností chovatelů, a.s. a ze záznamů vedených podnikem.

Tabulka 11: Struktura stáda dle genotypu

Plemenná skupina – podíl krve (%)	Počet ks	Zastoupení (%)
C = 100	93 (C1)	78,15
100 > C > = 75	11 (C2)	9,24
75 > C > = 50	11 (C3)	9,24
C < 50	4 (C4)	3,36
Celkem kusů krav	119	100,00

Celkem byl sledován různý počet plemenic na 1., 2., 3., 4 a další laktaci viz tabulka č. 12.

Tabulka 12: Počet jednotlivých laktací a procentuální zastoupení z celkového počtu sledovaných laktací

Laktace	počet ks	zastoupení (%)
1.	54	45,38
2.	26	21,85
3.	16	12,45
4.	23	19,33
Celkem	119	100,00

Získaná data jsem vkládal do tabulek v programu MS Excel a na jejich základě jsem vytvářel pro přehled grafy v MS Word. U sledované skupiny byly zaznamenávány tyto ukazatele – genotyp, věk při prvním otelení, délka mezidobí, servis perioda, pořadí laktace, množství nadojeného mléka, množství tuku a bílkovin v mléce. Hodnocené soubory byly členěny dle podílu krve Českého strakatého skotu, pořadí laktace a věku při prvním otelení. Statistické vyhodnocení průkaznosti rozdílů proběhlo rovněž v MS Excelu prostřednictvím T-testu, kdy odlišnost hodnot na hladině průkaznosti $p < 0,01$ značila velmi významný rozdíl a na hladině $p < 0,05$ významný rozdíl.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

5.1 Vliv genotypu na sledované ukazatele

Nejprve byl u stáda hodnocen vliv genotypu na produkci mléka, obsah tuku a bílkovin, délku servis periody, délku inseminačního intervalu a délku mezidobí.

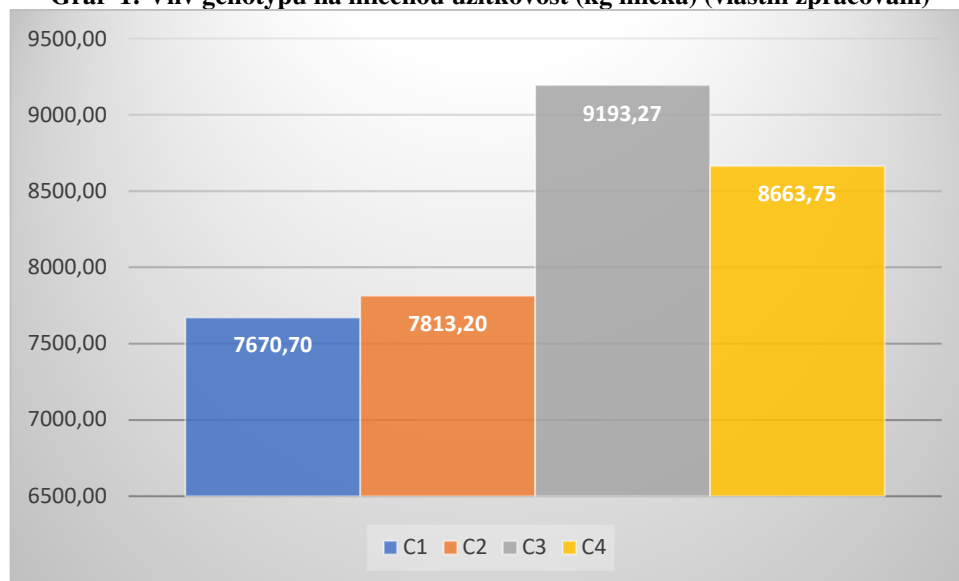
a) Vliv genotypu na mléčnou užitkovost

Vliv genotypu na produkci mléka je znázorněn v grafu č.1. Graf ukazuje, že největší produkce dosahují ve stádě dojnice, které mají procentuální podíl krve českého strakatého skotu mezi 50–75 %. Celkově se u dojnic projevuje křížení s plemeny red holštýnského a holštýnského typu pozitivně na zvýšení produkce mléka. Ze statistického hlediska ($p < 0,01$) bylo prokázáno, že rozdíl mléčné užitkovosti mezi skupinou C1 a C3 byl potvrzen jako velmi významný, rozdíl mezi C2 a C3 jako významný ($p < 0,05$), ale jiné vzájemné rozdíly mezi skupinami byly hodnoceny jako neprůkazné.

Nejvyššího nádoje dosáhla plemenice s plemennou příslušností 50 % český strakatý skot a 50 % red holštýnské plemeno ve skupině C3, a to 11 524 kg mléka na 2. laktaci. Nejnižší nádoj vykazovala dojnice ze skupiny C1, a to 3 958 kg mléka na 1. laktaci. Nejvyšší produkce ve skupině C1 byla 11 434 kg mléka, které dosáhla dojnice na 4. laktaci. Touto hodnotou byl výrazně (o 3 475 kg) překročen průměr KU z let 2021–2022, jenž byl 7 959 kg (Cmsch.cz, 2023). Král (2022) uvádí, že plemeno českého strakatého skotu dosáhlo v kontrolním roce 2021/2022 užitkovosti dokonce 8 006 kg mléka, čímž byla poprvé pokořena hranice 8000 kg mléka za laktaci.

Standart plemene českého strakatého skotu je dle Cestr.cz (2023) u prvotelek 6 500–7 500 kg mléka a u dojnic na vyšších laktacích 7 500–8 500 kg mléka. Sledovaná skupina C1 (100 %) vykazovala průměrnou hodnotu 7 670 kg mléka za laktaci, lze tedy usoudit, že se celá sledovaná skupina nachází v průměru chovného cíle pro dané plemeno.

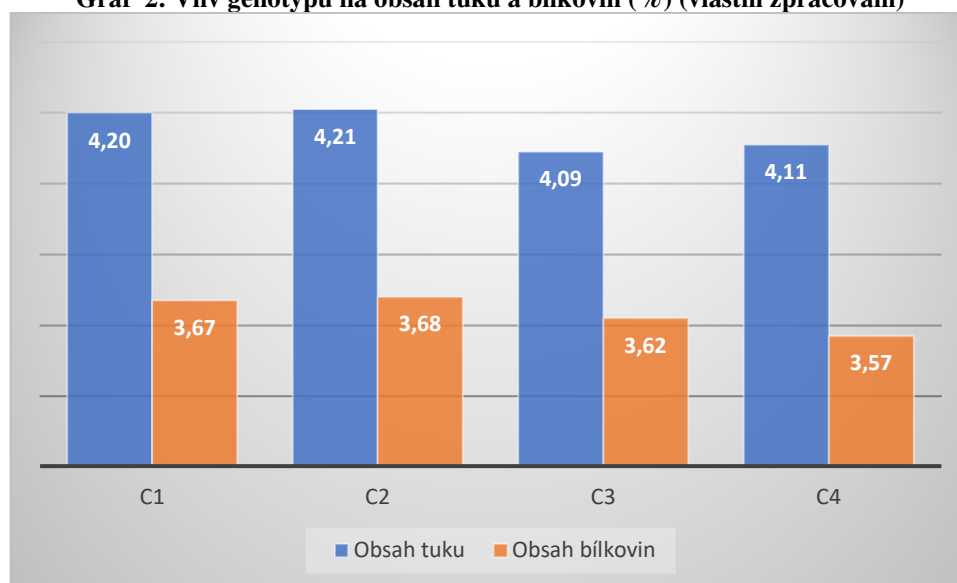
Graf 1: Vliv genotypu na mléčnou užitkovost (kg mléka) (vlastní zpracování)



b) Vliv genotypu na obsahu tuku a bílkovin v mléce

Genotyp a jeho vliv na obsah tuku a bílkovin v mléce je zobrazen v grafu č. 2. Nejlepší složení mléka vykazovala plemenná skupina C2, její hodnoty pro obsah tuku byly v průměru 4,21 % a pro obsah bílkovin v průměru 3,68 %. Nejnižší obsah tuku měla plemenná skupina C3, zde byl zjištěn průměr 4,09 %. Plemenná skupina C4 dosáhla v průměru nejnižší hodnoty obsahu bílkovin v mléce ve sledovaném stádě, a to 3,57 %. V porovnání s plemennou skupinou C2 je to o 0,11 % méně. Mezi žádnou ze sledovaných skupin nebyl v obsahu tuku, ani v obsahu bílkovin v mléce prokázán statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$).

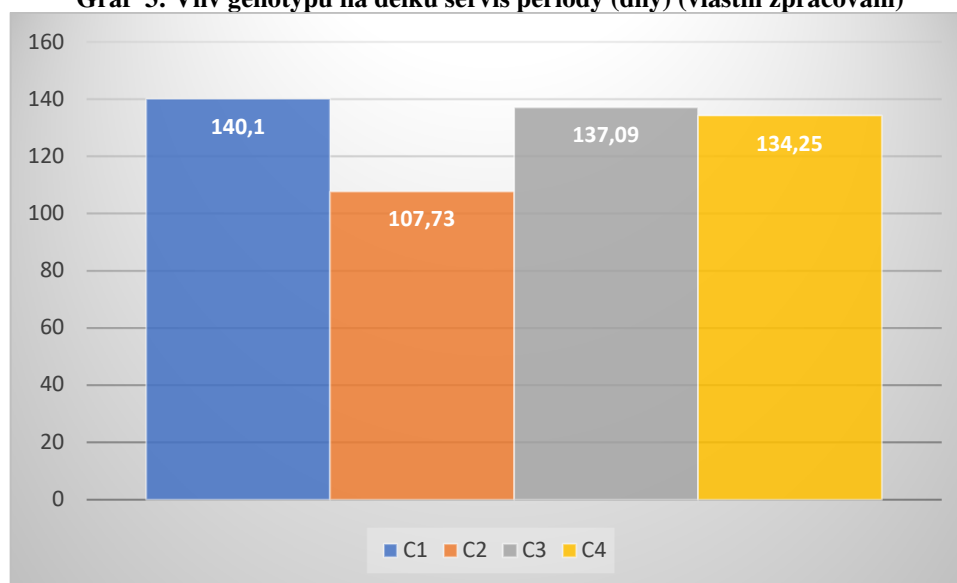
Graf 2: Vliv genotypu na obsah tuku a bílkovin (%) (vlastní zpracování)



c) Vliv genotypu na délku servis periody

Délka servis periody by dle chovných cílů svazu českého strakatého plemene měla být do 100 dnů (Cestr.cz, 2023). Graf č. 3 ukazuje, že průměrná délka servis periody ve sledované skupině dosahovala 136 dnů. Nejvyšších hodnot dosahoval genotyp C1, průměrně 140 dnů, naopak nejnižší hodnoty byly dosaženy genotypem C2, 107 dnů. Mezi genotypy C1 a C2 byl také prokázán jediný statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$). Genotyp C3 dosáhl hodnoty 137 dnů a C4 134 dnů. Ve stádě se nacházelo 15 plemenic, které měly délku servis periody delší než 200 dnů, jedna dokonce 507 dnů.

Graf 3: Vliv genotypu na délku servis periody (dny) (vlastní zpracování)

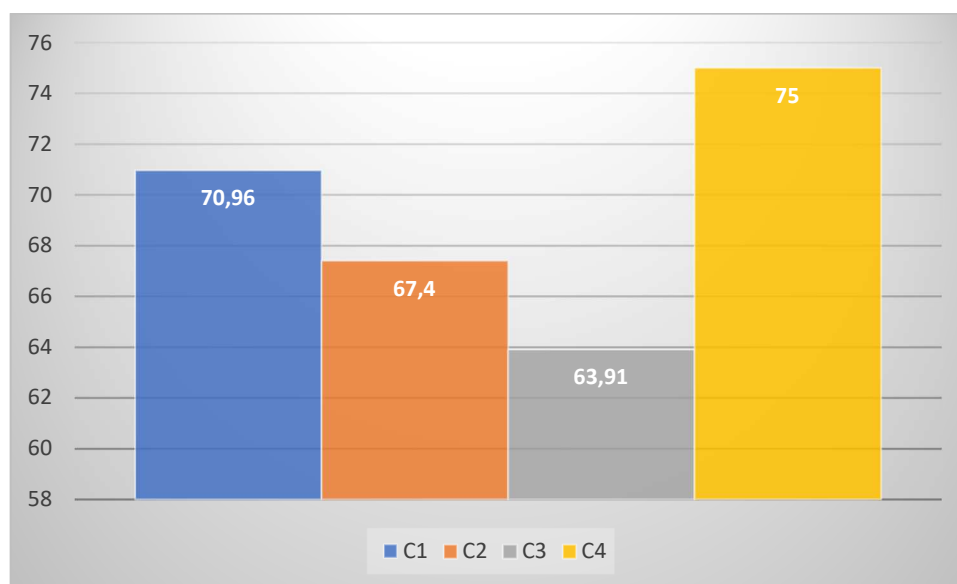


d) Vliv genotypu na délku inseminačního intervalu

Ve sledované skupině bez ohledu na genotyp byla průměrná délka inseminačního intervalu 70 dnů. Nejkratší inseminační interval – 64 dnů – měly plemenice C3. Dle Skládanky et al. (2014) lze hodnotit inseminační interval plemenic s genotypem C3 jako vyhovující, avšak průměrnou délku inseminačního intervalu u celé sledované skupiny jako nevyhovující.

Nejnižší hodnota inseminačního intervalu – 31 dnů – byla u plemenice C1 skupiny. Jelínek (2003) uvádí, že pro navrácení reprodukční soustavy do původního stavu je po otelení potřeba minimální doba 30 dnů. Nejvyšší hodnoty – 159 dnů – dosáhla plemenice také z C1 skupiny, tuto délku inseminačního intervalu lze považovat za velice neuspokojivou. Statisticky významné rozdíly v délce inseminačního intervalu mezi skupinami nebyly zjištěny. Vliv genotypu na délku inseminačního intervalu znázorňuje graf č. 4.

Graf 4: Vliv genotypu na délku inseminačního intervalu (dny) (vlastní zpracování)

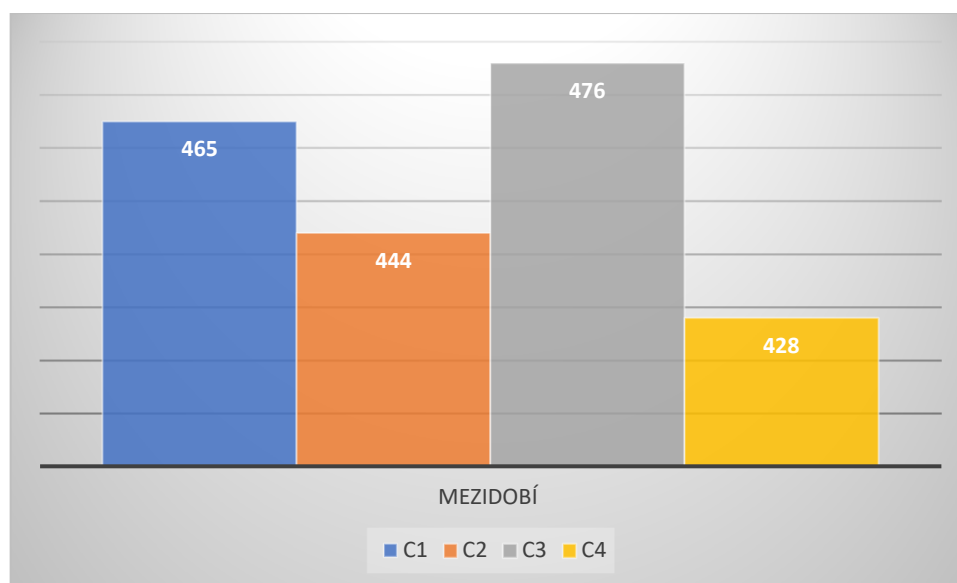


e) Vliv genotypu na délku mezidobí

Průměrná délka mezidobí celého stáda byla 462 dnů. Pro skupinu, v níž převažují krávy s plemennou příslušností českého strakatého skotu je tato hodnota vysoká. Délka mezidobí v KU za období 2021/2022 byla u plemene českého strakatého skotu průměrně 389 dnů a u všech plemen průměrně 393 dnů (Syrůček et al., 2022). Průměrné délky mezidobí pro jednotlivé genotypy jsou uvedeny v grafu č. 5.

V genotypu C1 byla průměrná délka mezidobí 465 dnů, nejdelší 785 dnů a nejkratší pak 323 dnů. U skupiny C2 byla průměrná délka mezidobí 444 dnů, nejdelší 685 dnů a nejkratší 359 dnů. Skupina C3 měla průměrnou délku mezidobí 476 dnů, nejdelší 717 dnů a nejkratší 328 dnů. Neoptimálnější délku mezidobí ze sledovaných genotypů měla skupina C4, kde průměrná délka mezidobí činila 428 dnů, nejdelší 440 dnů a nejnižší 409 dnů. Rozdíl v délce mezidobí, jenž byl statisticky významný ($p < 0,05$) byl mezi skupinami C1 a C4 a činil 37 dnů.

Graf 1: Vliv genotypu na délku mezidobí (dny) (vlastní zpracování)



5.2 Vliv pořadí laktace na sledované ukazatele

Sledovaná skupina byla rozdělena do 4 skupin podle pořadí laktace. Počet na 1. laktaci byl 54 dojnic, na 2. laktaci 26 dojnic, na 3. laktaci se nacházelo 16 dojnic a na 4. a vyšších laktacích bylo 23 dojnic. 2 dojnice se nacházely dokonce na 8. laktaci.

a) Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost

Dosažená produkce mléka na jednotlivých laktacích je zaznamenána v tabulce č. 14 a zobrazena v grafu č. 6. Mezi prvními třemi laktacemi a mléčnou užitkovostí byla zaznamenána pozitivní korelace. Průměrná produkce mléka byla na 1. laktaci 7 604,57 kg, na 2. laktaci 8 422,12 kg, na 3. laktaci 8 188,44 kg. Ve skupině 4. a vyšší laktace byla průměrná mléčná užitkovost v porovnání s ostatními skupinami nižší, tj. 7 564,83 kg mléka. To by souhlasilo s tvrzením Mikšíka a Žižlavského (2005), že mléčná užitkovost se s pořadím laktace do určité užitkovosti zvyšuje a následně klesá.

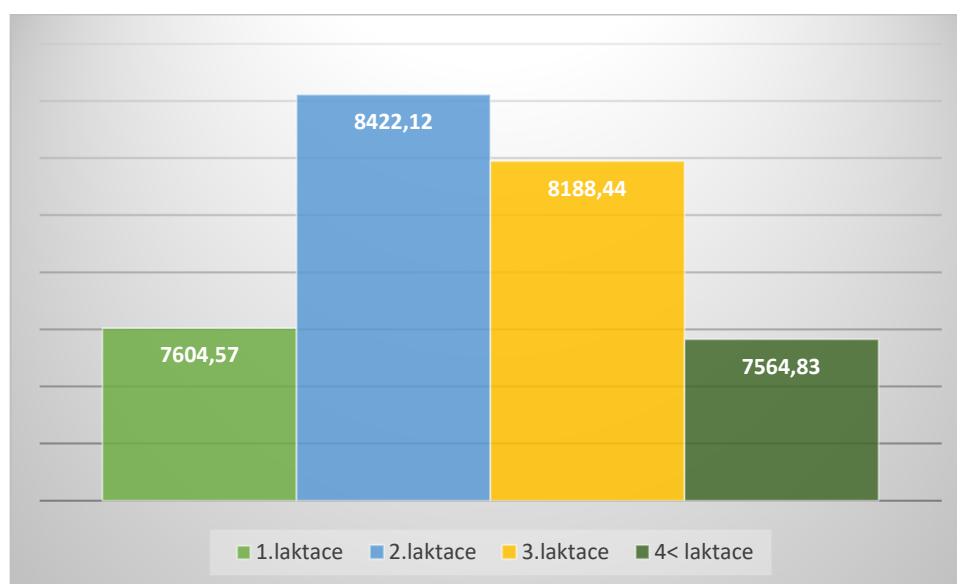
Dojnice s nejvyšším nádojem 11 524 kg mléka za laktaci se nacházela na 2. laktaci. Statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$) byl prokázán mezi 2. a 4. laktací, statisticky velmi významný rozdíl ($p < 0,01$) byl prokázán mezi 1. a 2. laktací. Na hranici statistické průkaznosti se nacházel rozdíl mezi 1. a 3. laktací.

Výsledky KU v kontrolním roce 2021/2022 u českého strakatého skotu udávají hodnoty na 1. laktaci 7 087 kg mléka, na 2. laktaci 8 263 kg, na 3. a vyšších laktacích pak 8 436 kg mléka (Cmsch.cz, 2023). Dojivost sledované skupiny na prvních dvou laktacích byla v porovnání s výsledky KU za rok 2021/2022 vyšší, avšak na 3. a vyšší laktaci tomu bylo naopak.

Tabulka 13: Množství mléka v kg dle laktace (vlastní zpracování)

Pořadí laktace	Počet laktací	Průměr	Minimum	Maximum
1.	54	7604,57	3958	9083
2.	26	8422,12	4904	11542
3.	16	8188,44	5797	11346
4. a vyšší	23	7564,83	4980	11434

Graf 5: Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost (kg mléka) (vlastní zpracování)



b) Vliv pořadí laktace na obsah tuku a bílkovin v mléce

Obsah tuku a bílkovin dle pořadí laktace jsou zobrazeny v grafu č.6. Průměrný obsah tuku v mléce je znázorněn v tabulce č 15. Bez závislosti na pořadí laktace je průměrný obsah tuku v mléce sledované skupiny 4,19 %. Tato hodnota významně převyšuje průměr KU z let 2021/2022 s obsahem tuku 4,01 % (Cmsch.cz, 2023) o 0,18 %. Nejvyššího obsahu tuku 4,24 % dosáhly dojnice na 1. laktaci a nejnižšího obsahu tuku 4,1 % dojnice na 2. laktaci. U vlivu pořadí laktace na obsah tuku v mléce nebyl prokázán žádný statisticky významný rozdíl. K hranici významnosti se přiblížil pouze rozdíl mezi 1. a 2. laktací.

Tabulka 14: Průměrný obsah tuku v mléce dle laktací (vlastní zpracování)

Pořadí laktace	Počet laktací	Průměr (%)	Minimum	Maximum
1.	54	4,24	3,45	4,93
2.	26	4,10	3,04	5,00
3.	16	4,20	3,60	4,88
4. a vyšší	23	4,16	3,31	4,70

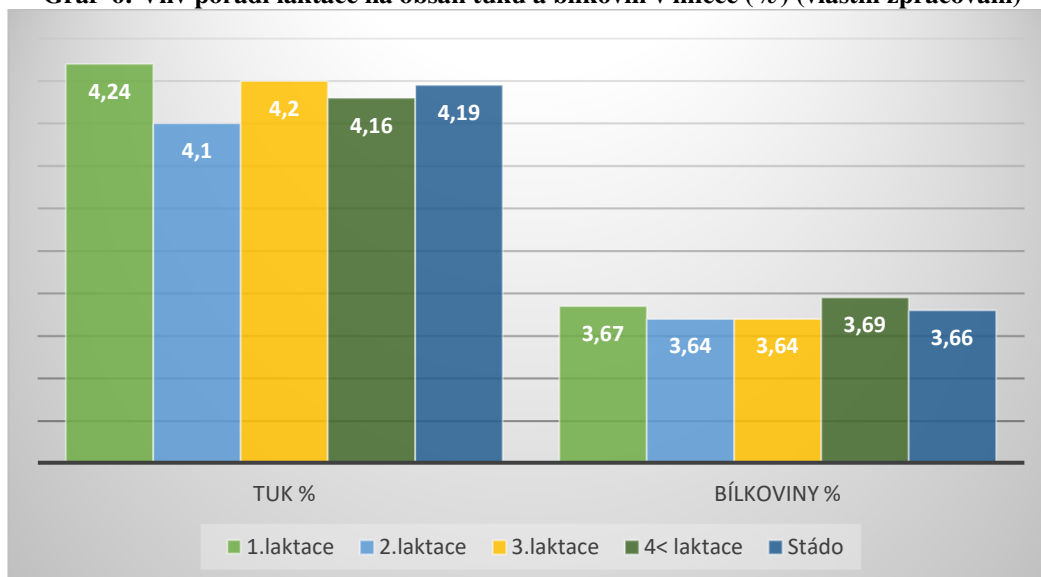
Obsah bílkovin je patrný v tabulce č. 16. Průměrný obsah bílkovin za celé stádo byl 3,66 %. Nejvyššího obsahu bílkovin 3,69 % dosáhly dojnice na 4. a vyšší laktaci, nejnižšího obsahu 3,64 % pak společně dojnice na 2. a 3. laktaci. Průměrný obsah bílkovin plemenic českého strakatého skotu z celé ČR je 3,52 % (Cmsch.cz, 2023), tím lze říci, že sledované stádo s lehkým přikřížením dosahuje lepšího průměrného

obsahu bílkovin o 0,14 %. U vlivu pořadí laktace na obsah bílkovin v mléce nebyl zjištěn žádný statisticky významný rozdíl.

Tabulka 15: Obsah bílkovin v mléce dle pořadí laktace (vlastní zpracování)

Pořadí laktace	Počet laktací	Průměr (%)	Minimum (%)	Maximum (%)
1.	54	3,67	3,31	4,11
2.	26	3,64	3,28	3,88
3.	16	3,64	3,37	3,94
4. a vyšší	23	3,69	3,34	4,01

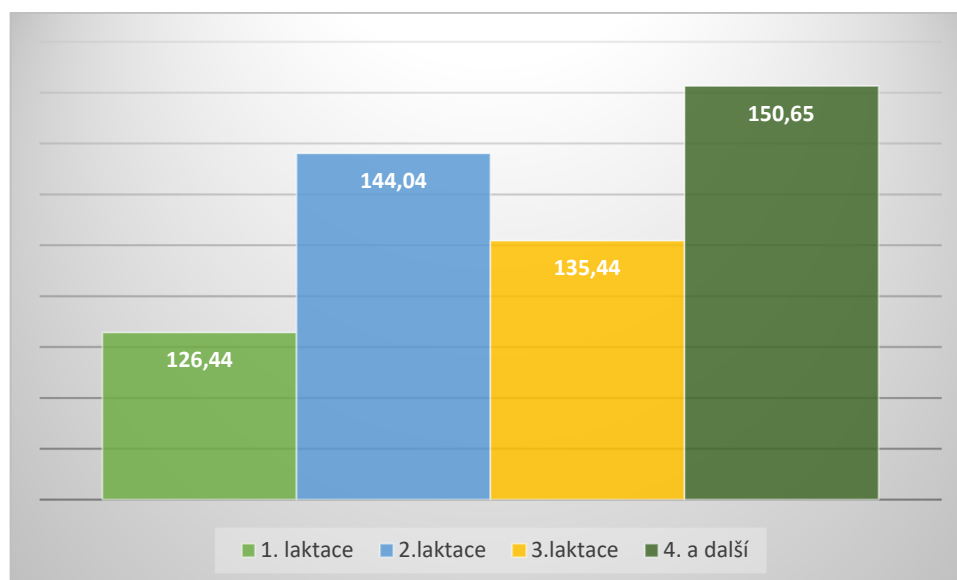
Graf 6: Vliv pořadí laktace na obsah tuku a bílkovin v mléce (%) (vlastní zpracování)



c) Vliv pořadí laktace na délku servis periody

Vliv pořadí laktace na délku servis periody je znázorněn v grafu č. 7. Nejkratší délky servis periody, průměrně 126,44 dnů, dosáhly dojnice na 1. laktaci. Nejdelší průměrnou délku servis periody, s hodnotou 150,65 dnů, měly dojnice na 4. a vyšší laktaci. U dojnic na 3. laktaci byla zaznamenána druhá nejkratší délka servis periody s průměrnou hodnotou 135,44 dnů. U krav na 2. laktaci byla délka servis periody výrazně vyšší o 17,6 dnů v porovnání se skupinou na 1. laktaci a o 9 dnů vyšší oproti skupině na 3. laktaci. Ani nejlepší zjištěný průměr u sledované skupiny neodpovídá chovným cílům českého strakatého plemene, které uvádí délku servis periody do 100 dnů (Cestr.cz, 2023).

Graf 7: Vliv pořadí laktace na délku servis periody (dny) (vlastní zpracování)

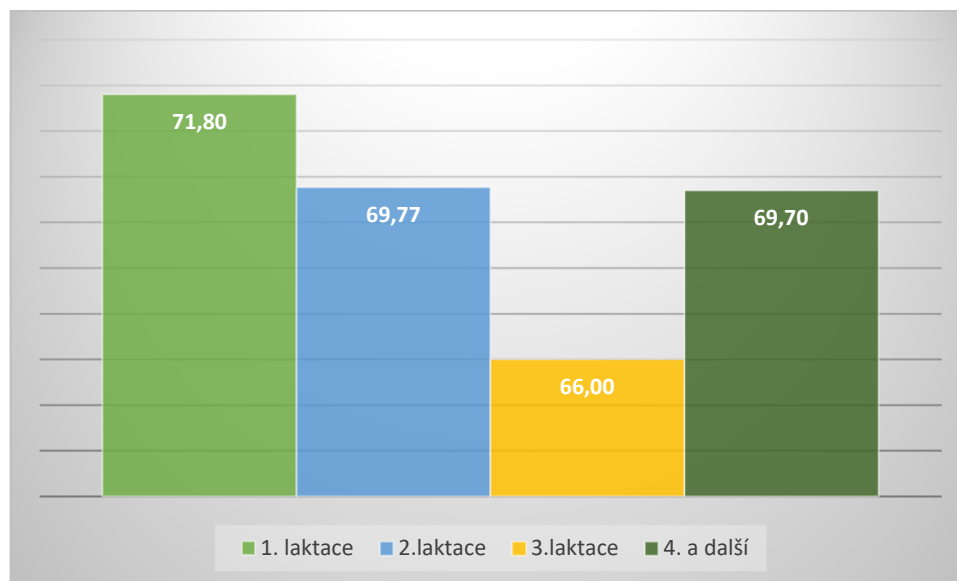


d) Vliv pořadí laktace na inseminační interval

Průměrná délka inseminačního intervalu celého stáda byla 70,11 dnů. U krav na 1., 2., a 4. a vyšší laktaci dosahoval inseminační interval podobné délky, přibližně 70 dnů. U dojnic na 3. laktaci se délka inseminačního intervalu v porovnání s průměrem celého stáda zkrátila o 4 dny. Vliv pořadí laktace na délku inseminačního intervalu zobrazuje graf č. 8. Rozdíly v hodnotách délky inseminačního intervalu v závislosti na pořadí laktace nebyly statisticky významné.

Nejdelší inseminační interval u dojnic na 1. laktaci byl 118 dnů, nejkratší 38 dnů. U krav na 2. laktaci byl nejdelší inseminační interval 154 dnů, nejkratší 48 dnů a u dojnic na 4. a vyšší laktaci byl nejdelší inseminační interval 98 dnů a nejkratší 38 dnů. Dle průměrné hodnoty dosahovaly neoptimálnější délky inseminačního intervalu ze sledovaného stáda dojnice na 3. laktaci i přesto, že v této skupině byl zaznamenán nejdelší inseminační interval 159 dnů, nejkratší pak 39 dnů.

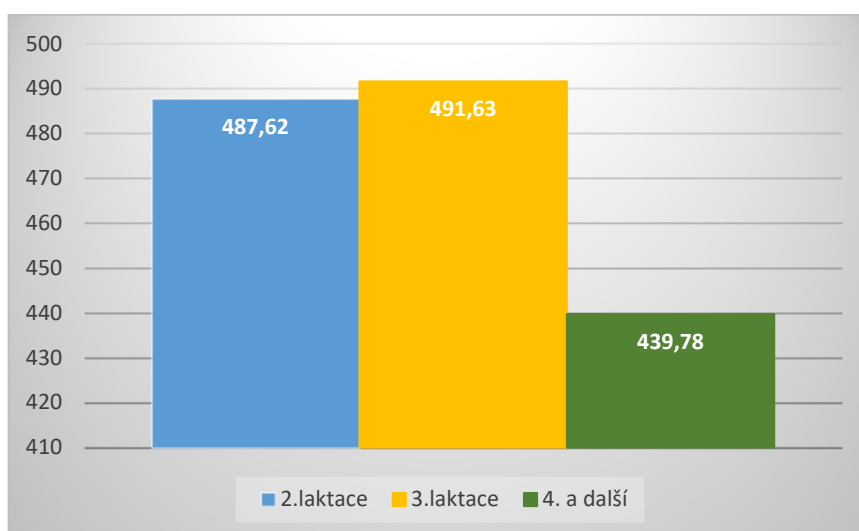
Graf 8: Vliv pořadí laktace na inseminační interval (dny) (vlastní zpracování)



e) Vliv pořadí laktace na délku mezidobí

Mezidobí bylo sledováno pouze u krav na 2. a vyšší laktaci. Průměrná délka mezidobí celého stáda byla 462 dnů. Plemenice na 2. a 3. laktaci měly délku mezidobí o téměř 30 dnů delší v porovnání s průměrnou délkou mezidobí celého stáda. Dojnice na 4. a vyšší laktaci měly naopak délku mezidobí o 22 dnů kratší, než byla průměrná délka mezidobí celého stáda. Vliv pořadí laktace na délku mezidobí ukazuje graf č. 9. Nejdelší délky mezidobí 785 dní dosáhla dojnice na 3. laktaci, nejkratší délku mezidobí 323 dní měla dojnice na 2. laktaci. Ve stádě nebyl prokázán statisticky významný rozdíl mezi hodnotami délky mezidobí v návaznosti na pořadí laktace.

Graf 9: Vliv pořadí laktace na délku mezidobí (dny) (vlastní zpracování)



5.3 Vliv věku při prvním otelení

Sledované stádo bylo rozděleno do 4 skupin podle věku při prvním otelení, přičemž hranice mezi jednotlivými skupinami byly voleny s ohledem na podobný počet plemenic ve skupině. V 1. skupině je 27 dojnic otelených ve věku nižším než 27 měsíců. Ve 2. skupině je 34 dojnic otelených ve věku 27–29 měsíců. Ve 3. skupině je 28 krav otelených ve věku 29–31 měsíců. Ve 4. skupině je 30 dojnic otelených ve věku 31 měsíců a vyšším.

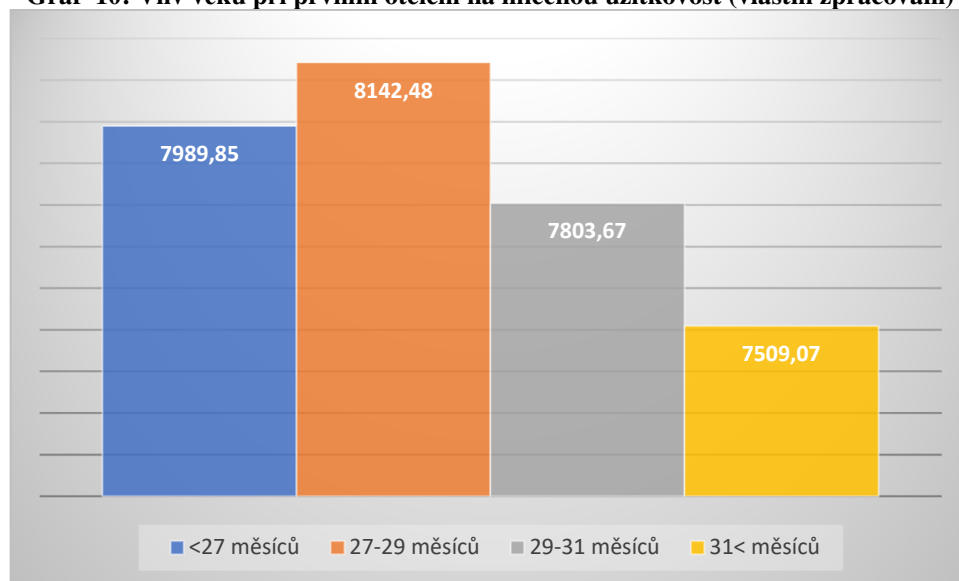
Nejnižší věk při prvním otelení ve stádě byl 744 dnů, tj. 24 měsíců a 1 den, což je o 2 měsíce nižší věk, než je pro krávy plemene českého strakatého skotu žádoucí. Optimální věk při prvním otelení pro plemenice českého strakatého skotu je 26–28 měsíců (Cestr.cz, 2023). Naopak nejvyšší věk při prvním otelení zaznamenaný ve sledovaném stádě byl 1 436 dnů, tj. 47 měsíců a 6 dnů.

a) Vliv věku při prvním otelení na mléčnou užitkovost

Z grafu č. 10 je zřejmé, že plemenice prvně otelené do věku 29 měsíců vykazují oproti plemenicím oteleným ve vyšším věku lepší průměrnou hodnotu mléčné užitkovosti, o 420 kg mléka na laktaci více. Největší rozdíl, 633 kg mléka na laktaci, byl zaznamenán mezi dojnicemi otelenými ve věku 27–29 měsíců a dojnicemi poprvé otelenými až po 31. měsíci věku. Pouze v tomto případě u vlivu věku při prvním otelení na mléčnou užitkovost byl rozdíl prokázán jako statisticky významný ($p < 0,05$).

Dle Skládanky et al. (2014) je ideální věk při prvním otelení pro vysokou mléčnou užitkovost 26–28 měsíců. Toto tvrzení se ve sledovaném stádě potvrdilo, neboť dojnice otelené v tomto období vykazovaly průměrně vyšší mléčnou užitkovost oproti ostatním sledovaným skupinám.

Graf 10: Vliv věku při prvním otelení na mléčnou užitkovost (vlastní zpracování)

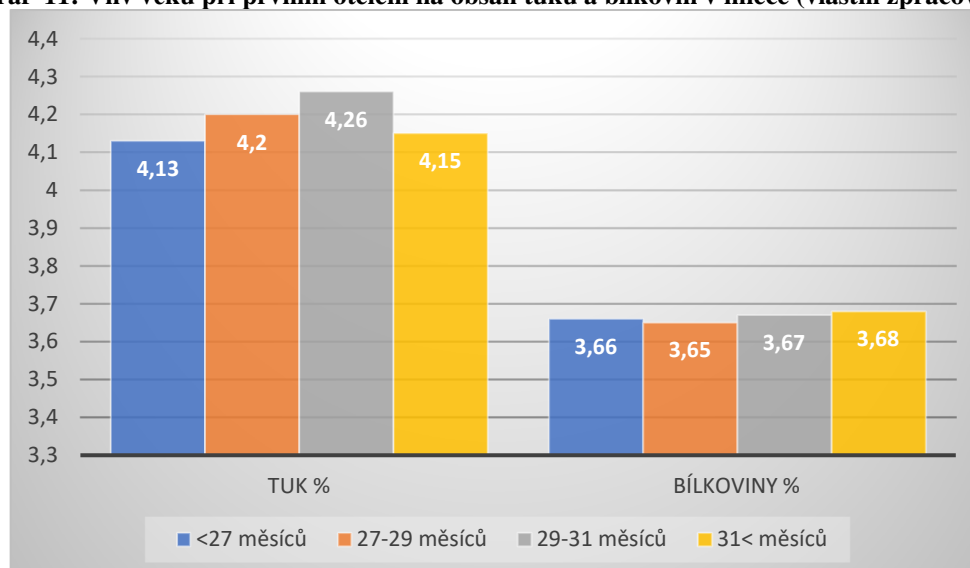


b) Vliv věku při prvním otelení na obsah tuku a bílkovin v mléce

Nejvyšší průměrná hodnota tuku v mléce 4,26 % byla naměřena u dojnic, které byly při prvním otelení ve věku 29–31 měsíců. Naopak nejnižší průměrný obsah tuku v mléce měly dojnice s věkem do 27 měsíců při prvním otelení. Rozdíl mezi těmito hodnotami je 0,13 %. U obsahu bílkovin v mléce nebyly zaznamenány velké rozdíly mezi sledovanými skupinami. Nejvyšší rozdíl 0,03 % byl pozorován mezi 2. skupinou (první otelení ve věku 27–29 měsíců) a 4. skupinou (první otelení ve věku nad 31 měsíců).

Vliv věku při prvním otelení na obsah tuku a bílkovin v mléce je zobrazen v grafu č. 11. U vlivu věku při prvním otelení na obsah tuku a bílkovin v mléce nebyl prokázán statisticky významný rozdíl.

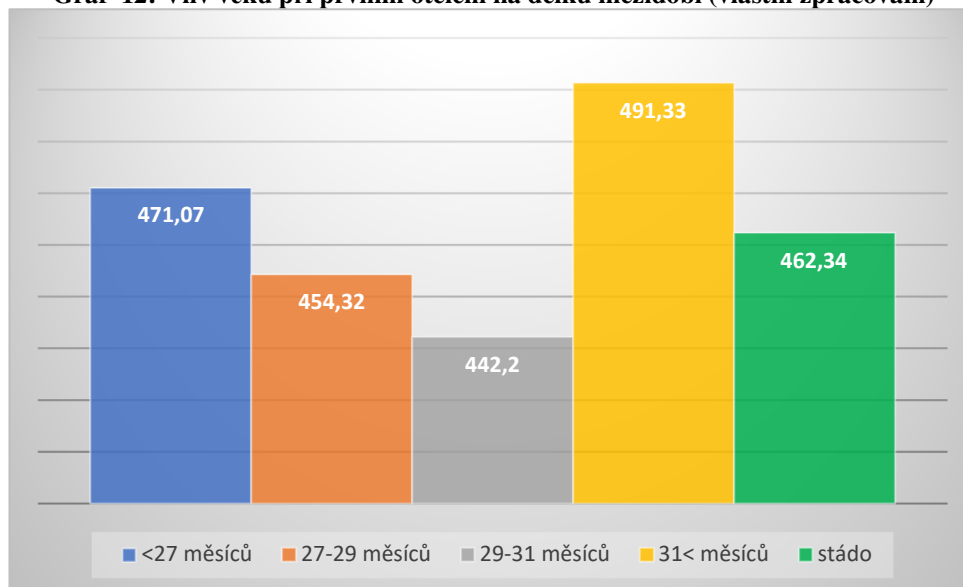
Graf 11: Vliv věku při prvním otelení na obsah tuku a bílkovin v mléce (vlastní zpracování)



c) Vliv věku při prvním otelení na délku mezidobí

Vliv věku při prvním otelení na délku mezidobí ukazuje graf č. 12. Nejdelší průměrná délka mezidobí 491 dnů byla u 4. skupiny dojníc (věk prvního otelení byl vyšší než 31 měsíců). Průměrná hodnota délky mezidobí celého stáda byla o 39 dnů nižší než ve 4. skupině. Skupina 1. (věk při prvním otelení do 27 měsíců) měla průměrnou délku mezidobí 471,07 dnů, dojnice 2. skupiny (věk při prvním otelení 27–29 měsíců) měly průměrnou délku mezidobí 454,32 dní. Nejkratší průměrnou délku mezidobí 442,2 dnů měly krávy 3. skupiny (věk při prvním otelení 29–31 měsíců). V porovnání s hodnotami KU z let 2021/2022 byla délka mezidobí sledovaných skupin v průměru 462,34 dnů, což je o 69 dnů delší (Syrůček et al., 2022).

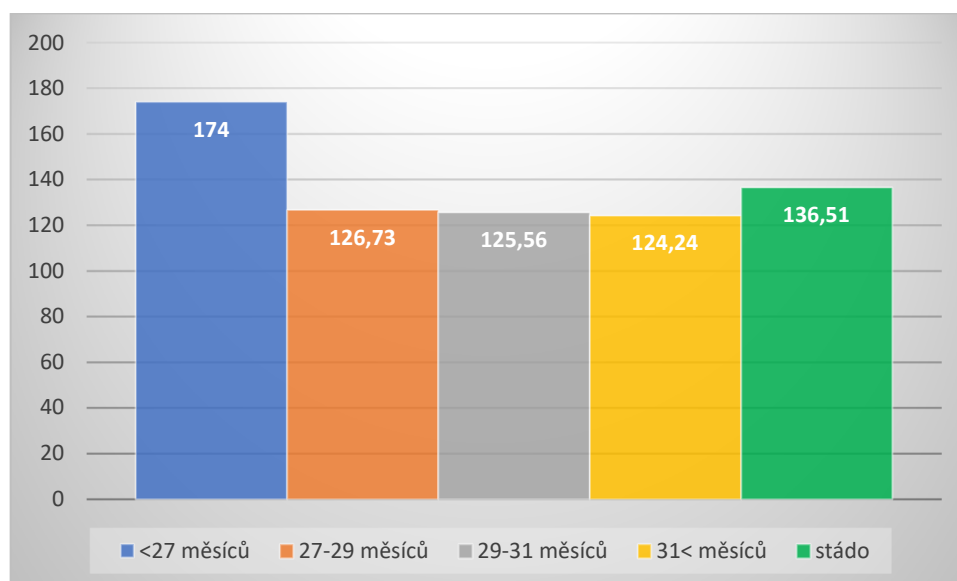
Graf 12: Vliv věku při prvním otelení na délku mezidobí (vlastní zpracování)



d) Vliv věku při prvním otelení na délku servis periody

Nejdelší průměrná délka servis periody byla zaznamenána u plemenic, které se prvně otelily před 27. měsícem věku. Tato délka představovala rozdíl 37,49 dne oproti průměrné délce servis periody celého stáda. Délka servis periody u ostatních skupin plemenic (věk při prvním otelení 27 měsíců a vyšší) měla srovnatelné hodnoty. Vliv věku při prvním otelení na délku servis periody je zobrazen v grafu č. 13. Statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$) byl prokazatelný mezi 1. skupinou a ostatními skupinami.

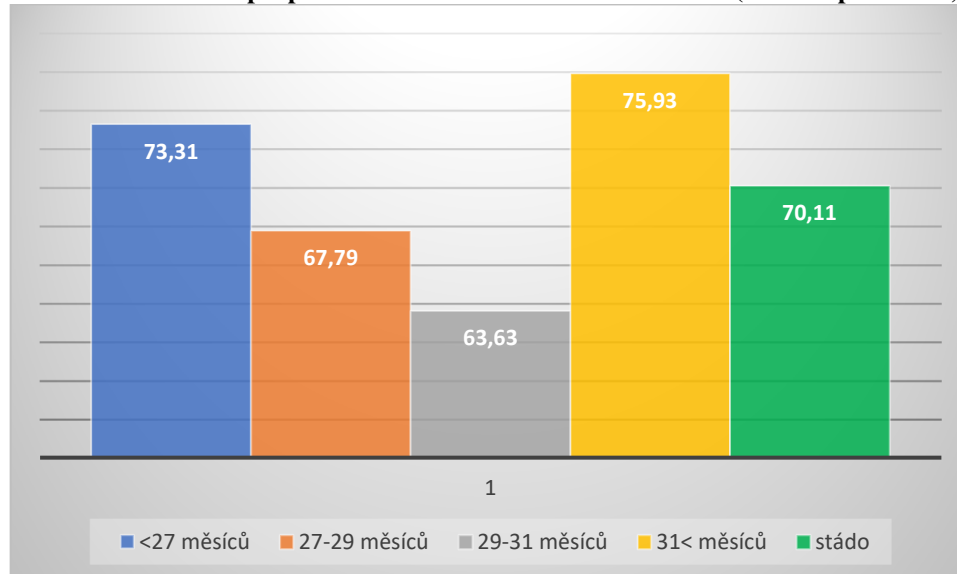
Graf 13: Vliv věku při prvním otelení na délku servis periody (dny) (vlastní zpracování)



e) Vliv věku při prvním otelení na délku inseminačního intervalu

Průměrná délka inseminačního intervalu byla ve stádě 70,11 dnů. Vliv věku při prvním otelení na délku inseminačního intervalu se projevil zejména mezi 3. a 4. skupinou, statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$) zde činil 12,3 dne. Ostatní skupiny měly hodnoty blízké průměru. Průměrné délky inseminačního intervalu u jednotlivých skupin jsou zobrazeny v grafu č. 14.

Graf 14: Vliv věku při prvním otelení na inseminační interval (vlastní zpracování)



6 ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo zanalyzovat užítkovost stáda českého strakatého skotu ve vybraném zemědělském podniku. Byly sledovány vlivy genotypu, pořadí laktace a věku při prvním otelení na ukazatele mléčné užítkovosti a reprodukce.

Mléčná užítkovost stáda dosahovala srovnatelných hodnot doživosti s hodnotami doživosti v KU z roku 2021/2022, obsah tuku a bílkovin v mléce byl oproti KU vyšší. Výsledky pozorování potvrdili, že na výši mléčné užítkovosti měl vliv genotyp, pořadí laktace i věk při prvním otelení. Nejvyšších hodnot mléčné užítkovosti dosáhla z hlediska genotypu plemenná skupina C3, skupina dojníc na 2. laktaci a skupina plemenic s věkem při prvním otelení 27–29 měsíců. V pozorovaném stádě nebyly zjištěny žádné významné rozdíly mezi jednotlivými sledovanými vlivy na obsah tuku a bílkovin v mléce. Tyto složky byly v mléce ve všech skupinách zastoupeny průměrně až nadprůměrně.

Reprodukční ukazatele sledovaného souboru plemenic vykazovaly neuspokojivé hodnoty. Průměrná délka inseminačního intervalu byla 70 dnů, servis periody 136 dnů a mezidobí 462 dnů. Na délku inseminačního intervalu neměl vliv genotyp ani pořadí laktace. Ve stádě se projevil pouze vliv věku při prvním otelení, bylo zjištěno, že jalovice poprvé otelené do věku 31 měsíců měly o 12,5 dne kratší inseminační interval než jalovice otelené po 31. měsíci věku. U délky servis periody bylo zjištěno, že jalovice poprvé otelené před 27. měsícem věku dosahovaly oproti průměru stáda delší servis periody o 35,5 dne. Dále měl vliv na délku servis periody také genotyp plemenic, kdy plemenice s podílem krve vyšším než 75 % českého strakatého skotu vykazovaly v porovnání s čistokrevnými plemenicemi délku servis periody o 32 dnů kratší. Pořadí laktace neovlivnilo délku servis periody. U délky mezidobí byl ve stádě zjištěn statisticky významný rozdíl pouze u vlivu genotypu, kdy čistokrevné plemenice měly o 37 dní delší mezidobí než plemenice s nižším než 50% podílem českého strakatého skotu.

Pro zlepšení mléčné užítkovosti lze podniku doporučit částečné křížení s plemeny podporující vyšší mléčnou užítkovost. Toto křížení nesmí působit negativně na snížení obsahu tuku a bílkovin v mléce, bylo by vhodné připouštět jen určité procento plemenic. Negativně se projevila většina ukazatelů reprodukce ve sledovaném souboru plemenic, chovatel by se měl zaměřit na management reprodukce celého stáda. Bylo by vhodné zaměřit se na včasné připouštění jalovic k plemenným bý-

kům, měl by být zvýšen důraz na vyhledávání říjících se dojnic a provedení inseminace ve správný čas kvalitní inseminační dávkou. Dále bych doporučil včasně vyřazovat problémové dojnice ze stáda, provádět včasné vyšetření dojnic veterinárním lékařem po porodu a snažit se najít cesty k lepší reprodukci vzájemnou komunikací mezi chovatelem, veterinárním lékařem a inseminačním technikem. V neposlední řadě je důležité dbát na pohodu zvířat, snažit se co nejvíce eliminovat nepříznivé vlivy vnějšího prostředí a docílit tak optimálních podmínek pro chov dojnic.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Agropress.cz (2022). *Efektivní přehled ukazatelů reprodukce u skotu*. [online] [cit. 28. 12. 2022]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/zakladni-ukazatele-reprodukce-skotu/>

Antunes, I. C. a kol. (2023). Cow's Milk in Human Nutrition and the Emergence of Plant-Based Milk Alternatives. *Foods*. vol. 12, no. 1, s. 99.

Bidiarec, C., Petroman, C., Stefanovic, M., Petroman, I. a Marin, D. (2014). Study on the factors influencing cow milk production in dairy cows. *Academic Journal*, 16(2), 202-205.

Botto, V. a kol. (1984). *Chov hovavdzieho dobytku*. Příroda, Bratislava. s. 297 .

Bouška, Josef a kolektiv (2006). *Chov dojeného skotu*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 186 s. ISBN 80-86726-16-9

Bucek, P. (2011). *Věk při prvním otelení a mezidobí*. Chov skotu. roč. 8, č. 2, s. 18-20.

Burdych, V., Všeček, J., a kol (2004).: *Reprodukce ve stádech skotu*. chovservis a.s Hradec Králové, 26 s

Buřičová, H. (2012). *České strakaté versus holštýn v Kámeně*. Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 2012(2).

Cassell, B. (2009). Using Heritability for Genetic Improvement. *Virginia Polytechnic Institute And State University*.

Cestr.cz (2022). *Plemeno české strakaté – základní informace*. [online] [cit. 5. 12. 2022]. Dostupné z: <https://www.cest.cz/cs/plemeno/o-plemeni>

Cmsch.cz (2023). *Výsledky kontroly užítkovosti v České republice, Kontrolní rok 2021–2022*. [online] [cit. 10. 02. 2023]. Dostupné z: https://www.cmsch.cz/CMSCH.cz/media/docs/Ro%c4%8denky%20KU/48vysledky_ku_za_rok_2021-2022.pdf

Cmsch.cz. (2022). *Zásady provádění kontroly mléčné užitkovosti*. [online]. [cit. 19.02.2023]. Dostupné z: https://www.cmsch.cz/getattachment/Tiskopisy,-dokumenty/Kontrola-uzitkovosti/Metodika-Zasady-provadeni-kontroly-mlecne-uzitko/2022_zasady_provadeni_kontroly_mlecne_uzitkovosti.pdf.aspx/?lang=cs-CZ

Crowe M. A. (2008). Resumption of ovarian cyclicity in post-partum beef and dairy cows. *Reproduction in Domestic Animals* 43:20-28.

Čížinská, R. (2018). *Základy finančního řízení podniku*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0194-8

Darang, Elham a kol. (2023) Identification of Key Genes and Potential Pathways Associated with Mastitis Induced by. *Biochemical Genetics*, vol. 61, no. 1, s. 202-220. ISSN 0006-2928.

Doležal, O. a Staněk S. (2015). *Chov dojeného skotu*. Profi Press s.r.o., 243 s. ISBN 978-80-86726-70-0

Domecq J. J., Skidmore A. L., Lloyd J. W., Kennene J. B. (1997). Relationship between body condition scores and conception at first artificial insemination in a large dairy herd of high yielding Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 80(1): 113-120.

Fallah Hassan Abdel-Lattif. (2022) Body Condition Score and Its Association with Productive and Reproductive Performance and Health Status in Dairy Cattle: Review Article. *IOP Conference Series. Earth and Environmental Science*. vol. 1060, no. 1, s. 012069. ISSN 17551307.

Frelich, J (2001).: *Chov skotu*. Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, České Budějovice, 211 stran, ISBN: 80-7040-512-0.

Frelich, J (2011).: *Chov hospodářských zvířat* Vyd. 1. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 129 s. ISBN 978- 80-7394-298-4.

Fricke P. M. (2018). *Management reprodukce jalovic dojných plemen*. Online [cit. 2.1.2023]. Dostupné z:

https://www.vvs.cz/wpcontent/uploads/2018/10/Management_reprodukce_jalovice.pdf

Hofírek, B.(2009) : *Nemoci skotu*. Brno: Noviko, 1149 s. ISBN 978-80-86542- 19-5.

Hulsen, J. a Dries A. (2014) Signály krmení: praktická příručka ke krmení dojníc pro jejich zdraví a užitkovost. Praha, Profi Press, ISBN 978-80- 86726-62-5.

Chandan R. C., Patel D. A., Almeida R. A., Oliver S. P. (2008): Mammary gland and milk biosynthesis: Nature's virtual bioprocessing factory. In: *Dairy Processing and Quality Assurance*. Iowa: Wiley-Blackwell, s. 59–74. ISBN 08-138-0404-3.

Jelínek, P., Koudelka, K., a kol. (2003):. *Fyziologie hospodářských zvířat*, MZLU, Brno 2003, 540 s

Kliment, J. (1989). *Reprodukcia hospodárskych zvierat*. Príroda, Bratislava,1989, ISBN: 80-07-00027-5.

Král, B. a kol., (2010). *Manažerské účetnictví*. 3.vyd. Praha: Management Press ISBN: 978-80-7261-217-8

Kučera, J. (2006). *Kráva plemene českého strakatého skotu* [online] [cit. 20. 01. 2022]. Dostupné z: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2f/Cesky_strakaty_krava.jpg

Kvapilík, J. (2010). *Ekonomické aspekty výroby mléka: certifikovaná metodika*. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby. ISBN 9788074030598.

Louda, F., Stádník, L., Ježková, A. et al. (1999): Chov skotu, Česká zemědělská univerzita v Praze, 186 s., ISBN 80-2130542-8.

Majzlík, I., Hofmanová, B., Vostrý, L. (2012). *Základy obecné zootechniky*. 1. Praha. ISBN 978-80-213-2286-8.

Mapy.cz (2023). [online] [cit. 15. 3. 2023]. Dostupné z: <https://mapy.cz/letecka?x=14.9729791&y=49.1251608&z=14&base=ophoto>

Matoušek V. (1996). *Speciální zootechnika*. ZF JCU, České Budějovice,157 stran, ISBN 80-7040-158-3.

Melendez, P., Pinedo. P. (2007). The Association Between Reproductive Performance and Milk Yield in Chilean Holstein Cattle. *Journal of dairy science*, roč. 90, s. 184-192.

Mze.cz, (2023). *Mléko a mléčné výrobky* [online] [cit. 15. 3. 2023]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/zivocisna-vyroba/zivocisne-komodity/mleko-a-mlecne-vyrobyky/>

Palii, A. P. a kol. (2021). Influence of cattle breed combinations on milk production: results of the Analysis of Variance. *Ukrainian Journal of Ecology, Suppl.Agricultural Ecology*. vol. 11, no. 1, s. 25-31.

Plesník, J. a kol. (1977). *Chov hovadzieho dobytky*. Příroda Bratislava, s. 305

Poláčková, J. a kol. (2010). *Metodika kalkulací nákladů a výnosů v zemědělství*. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, ISBN 978-80-86671-75-8.

Roelfs J., López-gatius F., Hunter R. H. F., Van Eerdenburg F. J. C. M., Hanzen CH. (2010). When is a cow in estrus? *Clinical and practical aspects. Theriogenology* 74:327–344

Řehout, V. a kol. (2000). *Genetika I*. České Budějovice, JU ZF, 256 s.

Říha, J. (2004). *Reproduction in cattle improvement system*. Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen, 144 s. ISBN 80-903-1435-X.

Skládanka, J. (2014) *Chov strakatého skotu*. 1. Brno, 286 s. ISBN 978-80-7509-258-8.

Strapák P. et al. (2013). *Chov hovädzieho dobytky*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. ISBN 978-80-552-0994-4.

Surizasathaporn, W., Nielen, M., Dieleman, S. J., Brand, A., Noordhuizen – stassen, E. N., Schukken, Y. H. (1998). A Cox peoeportional – hazards model time dependent covariates to evaluace the relationship between body condition score and risk of first insemination and pregnancy in high – producing dairy herd. *Preventive Veterinary Medicine*, 37: (1-4), p. 159-172.

Synek, M. a Kislingerová, E. (2010). *Podniková ekonomika*. 5., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C.H. Beck., ISBN 978-80-7400-336-3.

Syrůček, J., 2022 Ekonomické souvislosti výroby mléka na českých farmách. In *Věda o hospodářských zvířatech v Čechách a na Moravě*. Praha Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i., s. 10-22. ISSN

Syrůček, J., Lipovský, D., Sládek, M. (2022). *Ročenka - Chov skotu v České republice: Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2021* [Online]. Praha. Dostupné z: <http://www.cmsch.cz/store/skot-rocenka-2021-na-web.pdf>

Šimková A., Smutný L., Krupa F., Svědová K., Šoch M. (2015). *Stájové mikroklima*. Automa 7: 12–15.

Škarda J., Škardová O. (2000). *Program péče o produkci a zdraví stáda dojníc*: Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. Studijní informace. ISBN 80-7271-058-3.

Špaček, F. et al., (1987). *Atlas plemen hospodářských zvířat*. 1. vyd. Praha: SZN, 259 s.

Urban, F. (1997). Chov dojného skotu: reprodukce, odchov, management, technologie, výživa. APROS, Praha, s. 289. ISBN 80-901-1007-X.

Vegricht, J. a kol. (2009). *Možnosti řešení stájí pro dojnice*. Náš chov. LXIX, 8, s. 30-32. ISSN 0027-8068.

Witchi, U. (1991). *Fruchtbarkeit der Milchkuhe: Vorgehen bei Brunstproblem*. Simmentaler Fleckviech, č. 3, s. 16 – 22.

Zahrádková, R. a kol. (2009). *Masný skot od A do Z*. Český svaz chovatelů masného skotu, Praha, s. 397. ISBN 978-80-254-4229-6

Zambrano-Burbano G. L., Eraso-Cabrera Y. M., Solarte-Portilla C. E., Rosero-Galindo C. Y. (2012). Relationship between kappa casein genes (CSN3) and industrial yield in Holstein cows in Nariño-Colombia. In: HURLEY W. L.: Milk Protein. Rijeka: InTech, s. 265–282. ISBN 978-953-51-0743- 9.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Kráva českého strakatého plemene (Kučera, 2006)	9
Obrázek 2: Průběh jednotlivých reprodukčních ukazatelů (Agropress.cz, 2022).....	13
Obrázek 3: Laktační křivka (Jelínek et al., 2003)	19
Obrázek 4: Letecký snímek středisko Buk (Mapy.cz, 2023)	36
Obrázek 5: Letecký snímek středisko Polítko (Mapy.cz, 2023)	37
Obrázek 6: Letecký snímek středisko Jindřichův Hradec (Mapy.cz, 2023)	37

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Základní parametry chovného cíle a plemenného standardu českého strakatého skotu (Cestr.cz, 2022)	11
Tabulka 2: Hodnocení úrovně reprodukce (Říha et al., 2004).....	16
Tabulka 3: Výsledky kontroly mléčné užitkovosti českého strakatého plemene za kontrolní rok 2021/2022 (Cmsch.cz, 2023)	18
Tabulka 4: Počet dojnic v ČR v jednotlivých letech (Syrůček et al., 2022)	20
Tabulka 5: Ukazatele kontroly mléčné užitkovosti (Syrůček et al., 2022)	21
Tabulka 6: Složení kravského mléka (%) (Zambrano-Burbano et al., 2012)	22
Tabulka 7: Vybrané znaky a jejich dědivost (Cassel, 2009).....	24
Tabulka 8: Časový harmonogram dojnice (Skládanka et al., 2014)	27
Tabulka 9: Stájová teplota jednotlivých kategorií skotu (Hofírek et al., 2009).....	28
Tabulka 10: Ekonomické ukazatele výroby mléka (Cmsch.cz, 2023).....	32
Tabulka 11: Struktura stáda dle genotypu.....	39
Tabulka 12: Počet jednotlivých laktací a procentuální zastoupení z celkového počtu sledovaných laktací	40
Tabulka 13: Množství mléka v kg dle laktace (vlastní zpracování)	47
Tabulka 14: Průměrný obsah tuku v mléce dle laktací (vlastní zpracování)	48
Tabulka 15: Obsah bílkovin v mléce dle pořadí laktace (vlastní zpracování)	49

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Vliv genotypu na mléčnou užitkovost (kg mléka) (vlastní zpracování).....	42
Graf 2: Vliv genotypu na obsah tuku a bílkovin (%) (vlastní zpracování)	43
Graf 3: Vliv genotypu na délku servis periody (dny) (vlastní zpracování).....	44
Graf 4: Vliv genotypu na délku inseminačního intervalu (dny) (vlastní zpracování)	45
Graf 5: Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost (kg mléka) (vlastní zpracování).....	48
Graf 6: Vliv pořadí laktace na obsah tuku a bílkovin v mléce (%) (vlastní zpracování).....	49
Graf 7: Vliv pořadí laktace na délku servis periody (dny) (vlastní zpracování).....	50
Graf 8: Vliv pořadí laktace na inseminační interval (dny) (vlastní zpracování).....	51
Graf 9: Vliv pořadí laktace na délku mezidobí (dny) (vlastní zpracování).....	52
Graf 10: Vliv věku při prvním otelení na mléčnou užitkovost (vlastní zpracování)	54
Graf 11: Vliv věku při prvním otelení na obsah tuku a bílkovin v mléce (vlastní zpracování).....	55
Graf 12: Vliv věku při prvním otelení na délku mezidobí (vlastní zpracování)	56
Graf 13: Vliv věku při prvním otelení na délku servis periody (dny) (vlastní zpracování).....	57
Graf 14: Vliv věku při prvním otelení na inseminační interval (vlastní zpracování)	58
