



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

Vliv vybraných faktorů na dlouhověkost dojnic

Autorka práce: Bc. Lucie Šleglová

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

České Budějovice
2022

Prohlášení

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

V Českých Budějovicích dne 29. 4. 2022

.....
Podpis

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá vlivem vybraných faktorů na dlouhověkost a mléčnou užitkovost holštýnského skotu v podniku ZOD Mrákov. Podnik poskytl data o vyřazených dojnicích z období od 1. ledna do 31. prosince 2021, kdy bylo vyřazeno celkem 316 dojnic. U těchto dojnic byly zjištěny příčiny vyřazení a následně zpracovány do tabulek a grafů. Dále bylo náhodně vybráno 102 vyřazených dojnic, které byly rozděleny podle plemene, věku při prvním otelení, pořadí laktace a příčiny vyřazení. Z celkového počtu 102 dojnic bylo 60 ks červenostrakatých a 42 ks černostrakatých dojnic. U dojnic byla sledována celoživotní užitkovost v kg, užitkovost v kg na jednotlivých laktacích, věk při prvním otelení v měsících, pořadí laktace a příčiny vyřazení.

Data byla zpracována příslušnými statistickými metodami pomocí programů MS Excel a Statistica 12. Ze shromážděných dat byl vypočítán aritmetický průměr a směrodatná odchylka (SD). Pomocí dvoufaktorové analýzy rozptylu (ANOVA) byly vyhodnoceny základní charakteristiky a rozdíly mezi jednotlivými skupinami a k vyhodnocení hladiny významnosti byly použity t-testy. Při statistickém šetření vyšel jako průkazný pouze vliv plemene a pořadí laktace na užitkovost dojnic na hladině významnosti $p < 0,01$, což je bráno jako statisticky vysoce významný rozdíl. Ostatní statistická šetření byla statisticky nevýznamná.

V dnešní době se chovatelé přiklánějí více k bezproblémovým, dlouhověkým dojnicím, které mají výbornou produkci mléka a zůstanou ve stádě více laktací. Optimálně by měla dojnice pravidelně zabřezávat, tj. jedno tele ročně, mít dobrou schopnost pohybu a být odolná, aby nepotřebovala zvláštní péči ošetřovatele nebo veterináře.

Klíčová slova: holštýnský skot; dlouhověkost; mléčná užitkovost; příčiny vyřazení; laktace

Abstract

This diploma thesis deals with the influence of selected factors on the longevity and milk yield of Holstein cattle in the company ZOD Mrákov. The company provided data on culled dairy cows from the period from 1 January to 31 December 2021, when a total of 316 dairy cows were culled. The causes of culling were found in these dairy cows, which were then processed into tables and graphs. In addition, 102 culled dairy cows were randomly selected, which were divided according to breed, age at first calving, lactation order and cause of culling. Of the total number of 102 dairy cows, 60 were red-spotted and 42 were black-spotted dairy cows. In dairy cows, lifetime performance in kg, performance in kg on individual lactations, age at first calving in months, order of lactation and reasons for exclusion were monitored.

The data were processed by appropriate statistical methods using MS Excel and Statistica 12. The arithmetic mean and standard deviation (SD) were calculated from the collected data. Baseline characteristics and differences between groups were evaluated using two-way analysis of variance (ANOVA) and t-tests were used to evaluate the level of significance. In the statistical survey, only the influence of the breed and the order of lactation on the performance of dairy cows at the level of significance $p < 0,01$ was found to be conclusive, which is taken as a statistically highly significant difference. Other statistical surveys were statistically insignificant.

Nowadays, breeders are more inclined to problem-free, long-lived dairy cows, which have excellent milk production and can withstand more lactations in the herd. Optimally, the dairy cow should conceive regularly, i.e. one calf a year, have good mobility and be durable so as not to require the special care of a caregiver or veterinarian.

Keywords: holstein cattle; longevity; milk yield; causes of culling; lactation

Poděkování

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu panu doc. Ing. Janu Beranovi, Ph.D. za cenné rady a vedení při zpracovávání diplomové práce. Díky patří i paní Mgr. Veronice Čoudkové za ochotu a pomoc při statistickém hodnocení. Nakonec bych chtěla poděkovat podniku ZOD Mrákov za poskytnutí potřebných dat.

Obsah

Úvod.....	8
1 Literární přehled.....	9
1.1 Charakteristika holštýnského skotu.....	9
1.1.1 Chovný cíl a standard plemene	9
1.1.2 Současný stav v České republice	10
1.2 Plodnost.....	11
1.2.1 Ukazatele plodnosti.....	12
1.2.2 Vlivy ovlivňující plodnost	13
1.3 Mléčná užitkovost	16
1.3.1 Kontrola mléčné užitkovosti	16
1.3.2 Metody kontroly mléčné užitkovosti	17
1.3.3 Vlivy působící na mléčnou užitkovost.....	19
1.3.4 Mléčná žláza.....	20
1.3.5 Tvorba mléka	21
1.3.6 Laktace	21
1.4 Dlouhověkost.....	22
1.5 Příčiny vyřazování dojnic.....	23
2 Cíl práce	25
3 Materiál a metodika.....	26
3.1 Charakteristika podniku	26
4 Výsledky a diskuse.....	28
4.1 Analýza vyřazování dojnic v průběhu roku 2021.....	28
4.2 Poměr vyřazených dojnic podle plemene.....	29
4.3 Příčiny vyřazování dojnic.....	30
4.4 Vztah mezi příčinou vyřazení a celoživotní užitkovostí	34

4.5	Vztah mezi věkem při prvním otelení a dlouhověkostí.....	36
4.6	Dojnice vyřazené podle pořadí laktace	38
4.7	Analýza vlivu věku při prvním otelení na užitkovost při 1. laktaci	39
4.8	Průměrná užitkovost vyřazených dojníc na 1. laktaci	41
4.9	Analýza vlivu pořadí laktace na užitkovost.....	42
4.10	Analýza vlivu věku při prvním otelení na celoživotní užitkovost.....	44
4.11	Celoživotní užitkovost vyřazených dojníc.....	46
Závěr		48
Seznam použité literatury.....		50
Seznam grafů.....		57
Seznam tabulek		58
Seznam použitých zkratk.....		59

Úvod

Jedním z nejstěžejnějších odvětví živočišné výroby je chov skotu. V roce 2020 byla většina sektorů národního hospodářství, včetně agrárního, ovlivněna pandemií koronaviru. Ani přesto však nedošlo k zásadnější změně ve stavech hlavních kategorií skotu. Výsledky chovu totiž často rozhodují o ekonomice celého zemědělského podniku. Hlavní položkou agrárních vývozů stále zůstává vývoz mléka a živého skotu. Přes to, že se produkce mléka meziročně zvýšila, do ekonomiky se negativně promítla nižší výkupní cena mléka a také jatečného skotu (Bucek et al., 2021).

Holštýnský skot patří mezi nejrozšířenější kulturní plemena na světě. Jedná se o nejvýznamnější dojené plemeno skotu s jednostranným zaměřením na mléčnou produkci. Užiteklost holštýnského skotu se za několik desetiletí významně navýšila. To je dáno jednak obrovským genetickým potenciálem zvířat, intenzivním šlechtěním, ale také navyšováním celkové úrovně chovu od kvality ustájení a kvality výživy až po celkový management chovu. Holštýnské dojnice dosahují v ČR průměrné užiteklosti 10 226 kg mléka za normovanou laktaci (Holstein.cz).

Bucek et al. (2021) uvedli, že se na území ČR chovalo k 1. dubnu 2021 celkem 1 406 tisíc ks skotu, z čehož bylo 586 tisíc krav, z toho dojených 359 tisíc ks. V roce 2021 bylo do kontroly užiteklosti zapojeno 347 075 ks dojnic, z toho bylo holštýnských dojnic 209 658 ks. Červených dojnic bylo zapojeno v KU pouhých 9 160 ks, zatímco černostrakatých 200 498 ks. Oproti roku 2000 se celkový počet dojnic zapojených do KU snížil o 134 087 ks z původních 481 162 ks (Holstein.cz).

Dlouhověkost dojnic je brána jako důležitý ukazatel, jenž ovlivňuje ziskovost chovů s dojenými plemeny skotu. Je-li příznivá dlouhověkost, je možné zvýšit průměrnou produkci mléka. Poté mohou být v chovu ponechány starší dojnice, které dojí vyšší množství mléka a lze vyřazovat větší množství dojnic s nízkou užiteklostí (Bucek, 2010).

1 Literární přehled

1.1 Charakteristika holštýnského skotu

Holštýnský skot originálně pochází ze severozápadní Evropy. Konkrétně se jedná o oblasti Fríska, Holštýnska, Šlesvicka nebo také Jutska. Toto plemeno se řadí mezi plemena nížinná (Holstein.cz). Holštýnský skot je vysoce prošlechtěné kulturní plemeno, které se vyznačuje nejvyšší mléčnou užitkovostí na světě. Díky tomu je taktéž nejpočetnějším chovaným kulturním plemenem na světě a je stále více prosazováno na úkor ostatních mléčných plemen (Agropress.cz, 2015a).

Plemeno holštýnský skot je charakterizován svým černostrakatým zbarvením a černou hlavou, na které se většinou vyskytuje bílá hvězda nebo lysina. Někteří jedinci jsou však červenostrakatého zbarvení, to poukazuje na to, že tito jedinci jsou nositeli recesivní alely. Takto zbarvení jedinci jsou označováni jako červený holštýnský skot neboli Red Holstein (Holstein.cz, 2005).

1.1.1 Chovný cíl a standard plemene

Od roku 2012 zůstává chovný cíl holštýnského plemene stejný (tabulka 1.1). Jeho šlechtění se více soustředí na funkční znaky (fitnes) spolu s přímým šlechtěním na odolnost vůči onemocněním, zejména mastitidám a onemocněním končetin. Hlavním cílem šlechtění však zůstává systematické zlepšování celkové rentability chovu v podmínkách ČR na základě genetického zlepšování vlastností zvířat. Pokud se v ČR dosáhne potřebné rentability chovu dojníc, předpokládá se, že kromě vysoké mléčné užitkovosti a zachování dobrého obsahu mléčných složek, bude dosaženo i dobré úrovně funkčních vlastností jako je plodnost, zdraví a funkční utváření zevnějšku. To bude mít následně vliv na pravidelné zabřezávání, produkci životaschopných telat a odolnost vůči mastitidám a dalším onemocněním.

Pro bezproblémový chov zvířat v systémech technologie ustájení a dojení používaných v ČR je důležitý správně vyvinutý funkční zevnějšek krav. Ten zahrnuje vhodně utvořené tělesné partie jako je vemen a končetiny. Aby bylo dosaženo příjmu a využití velkého množství statkových krmiv, je třeba aby jednotlivé krávy měly dostatečnou kapacitu těla. Ke zlepšení dlouhověkosti zvířat a omezení nákladů při dostatečně vysoké mléčné užitkovosti pozitivně dopomáhá selekce na funkční znaky zvířat. Rentabilitu chovu zajišťuje dobrá růstová schopnost a dostatečná ranost zvířat, které umožní telení krav mezi 23. a 27. měsícem věku při živé hmotnosti cca 570 kg, taktéž zajišťují rentabilitu chovu (Holstein.cz, 2019).

Tabulka 1.1: Konkrétní požadavky chovného cíle

Ukazatel	Prvotelky	Dospělé krávy
Dojivost v normované laktaci	9 000 a více kg	10 000 a více kg
Obsah bílkovin	3,40 % a více	3,40 % a více
Tučnost	3,90 % a více	3,90 % a více
Průměrný počet ukončených laktací		3,5
Celoživotní užitkovost	35 000 kg a více	
Věk při otelení	23-27 měsíců	
Mezidobí	do 400 dnů	
Výška v kříži	145-149 cm	151-155 cm
Živá hmotnost	580-600 kg	680-720 kg

Pramen: Holstein.cz, 2019

1.1.2 Současný stav v České republice

V současné době je holštýnský skot nejvíce zastoupenou skupinou chovaného dojevného skotu v ČR. Podle výsledků kontroly užitkovosti za rok 2021 činí podíl holštýnských krav, včetně kříženek, na celkové populaci 60,3 %. Oproti roku 2020 se počet chovaných holštýnských krav zvýšil o 424 ks a jejich celkový součet je 209 658 ks. Zároveň se zvyšuje také počet čistokrevných holštýnských krav. Během posledního roku jejich počet narostl na 183 930 ks, což je o 2 230 ks více než v roce 2020, a tvoří tak 88 % podíl na celkovém počtu holštýnských krav v ČR. Co se týče počtu černostrakatého holštýnského skotu, včetně kříženek, oproti loňskému roku došlo k navýšení o 1 150 ks. Naopak počet červeného holštýnského skotu a jejich kříženek se snížil o 726 ks. Podíl černostrakatých krav oproti červeným holštýnským kravám je zhruba 95,6 % k celkovému počtu holštýnského skotu v ČR. Konkrétně se jedná o 200 498 ks černostrakatých krav a 9 160 ks červených holštýnských krav, vše včetně kříženek (Holstein.cz, 2021).

Průměrná užitkovost krav holštýnské populace se v roce 2021 vyšplhala na 10 440 kg mléka, 403 kg tuku (při tučnosti 3,86 %) a 352 kg bílkovin (3,37 %). To je zhruba o 214 kg mléka více než tomu bylo v předešlém roce. Oproti tomu procento tuku a bílkovin pokleslo shodně o 0,04 %. Čistokrevný holštýnský skot (H100) dosáhl užitkovosti 10 570 kg mléka, obsah tuku se snížil na 3,84 % a obsah bílkovin na 3,35 %. Mezidobí černostrakatých krav se zkrátilo o 3 dny na 398 dnů a věk při prvním otelení se snížil o 6 dnů na 24 měsíců a 6 dnů. K nárůstu užitkovosti o 182 kg mléka došlo

u čistokrevných červených holštýnských krav (R100). Průměrná užitkovost v roce 2021 činila 9 596 kg mléka, tučnost poklesla o 0,08 % na 4,03 %, procentuální zastoupení bílkovin pokleslo o 0,04 % na 3,54 % a mezidobí se zkrátilo o 3 dny na 393 dnů (Holstein.cz, 2021).

1.2 Plodnost

Plodnost je základní biologická a užitková vlastnost zvířat. Na pravidelnosti, výšce a intenzitě plodnosti závisí počet odchovaných a vykrmených jatečních zvířat. Podmiňuje laktaci, která je jednou z nejvýznamnějších užitkových vlastností hovězího dobytka. Pravidelná a dobrá plodnost je primárním projevem a součástí dosahování plánované užitkovosti. Je také ukazatelem dobrého zdravotního stavu jedince a celé populace. Z obecného hlediska lze říci, že plodnost je schopnost zabřeznout a produkovat životaschopné potomstvo a je to jeden z nejdůležitějších ukazatelů reprodukce (Strapák et al., 2013). U býků se jako plodnost označuje schopnost páření a produkování kvalitního ejakulátu s dobrou oplozovací schopností (Frelich et al., 2011).

Z hlediska biologického rozlišujeme plodnost na potenciální a skutečnou. Potenciální plodnost je dána genotypem, zatímco skutečná plodnost se vyjadřuje fenotypově. Potenciální plodnost je schopnost samice produkovat určitý počet vajíček. U samce se jedná o schopnost vyprodukovat dostatečné množství plně funkčních spermií. Skutečnou plodností se rozumí reálný počet skutečně narozených mláďat (Strapák et al., 2013).

Plodnost se dá považovat za nadřazenou užitkovou vlastnost s velice nízkou dědivostí ($h^2 = 0,1-0,2$). Značnou měrou ovlivňuje mléčnou i masnou užitkovost, a rozhoduje tak o ekonomických výsledcích chovu (Zahrádková et al., 2009). Louda et al. (2008) dále uvádí, že plodnost je převážně závislá na podmínkách vnějšího prostředí, ve kterém zvířata žijí.

Vysokoprodukční dojnice mívají tendenci ke zhoršené plodnosti. Tento stav má za následek prodloužení mezidobí a vyšší nedobrovolné vyřazování. Dojnice, jejichž plodnost není dobrá, mají horší ukazatele dlouhověkosti a jejich celoživotní produkce je nižší v porovnání s kravami s normálními výsledky reprodukce. K nákladově efektivnímu, kumulativnímu a trvalému zlepšení reprodukčních ukazatelů je třeba provádět genetickou selekci (Bucek, 2012).

1.2.1 Ukazatele plodnosti

Znaky dobré plodnosti krav jsou: délka inseminačního intervalu do 75 dnů; březost po první inseminaci nad 50 %; inseminační index do 1,5; délka servis periody do 100 dnů a délka mezidobí do 385 dnů. Pokud je dojnice vysokoprodukční, lze tolerovat délku mezidobí 400 dnů. Musí však být adekvátně prodloužen také inseminační interval a servis perioda. Pokud je tedy kráva schopna dát jedno zdravé tele ročně, dá se tato plodnost brát jako ideální (Bucek et al., 2021).

Inseminační interval je doba od otelení do první inseminace po porodu. Před 42. dnem po porodu nemá smysl usilovat o inseminaci plemenic (Rajmon a Jílek, 2006). Největší vliv na délku inseminačního intervalu má hlavně involuce pohlavních orgánů po porodu plemenice, obnova plnohodnotných ovariálních cyklů a projevů říje. To trvá zhruba pět až šest týdnů, vysokoprodukčním dojnícím může tato doba trvat déle (Burdych et al., 2004). Reálná hodnota, které lze dosáhnout, je 50-65 dní po porodu, a to za předpokladu, že zvířata nejsou příliš stresována užitkovostí, výživou a dalšími faktory (Rajmon a Jílek, 2006). Nejvhodnější dobou pro inseminaci je z hlediska reprodukčních ukazatelů období do 60. dne po otelení (Šefrová et al., 2009). V České republice byl v roce 2018 inseminační interval dlouhý 74,5 dne (Kvapilík et al., 2019).

Servis perioda (SP) je vyjádřena počtem dnů mezi otelením a oplozením. Za úplně ideální se považuje hodnota SP do 80-90 dnů. Například u vysokoprodukčních dojnic holštýnského skotu se toleruje hodnota SP 110-125 dnů, nepřekročili-li délka mezidobí 400 dnů. Hodnota servis periody je ukazatelem úspěšnosti snahy chovatele dojnici zapustit. Delší SP může být způsobena nedostatečným sledováním říje, hlavně přebíhajících se krav, negativní energetickou bilancí na začátku laktace, fyziologickými nebo zdravotními problémy (např. metabolické poruchy) (Louda et al., 2008; Strapák et al., 2013). Hodnota servis periody v ČR v roce 2018 byla 116,5 dne (Kvapilík et al., 2019).

Mezidobí je doba mezi dvěma porody. Je vyjádřena součtem délek březosti a servis periody. Za výbornou až průměrnou délku mezidobí se dá považovat hodnota do 365-400 dnů (Louda et al., 2008; Strapák et al., 2013). Pokud kráva dojí nad 7 až 8 tisíc litrů mléka za laktaci, je možné tolerovat prodloužení délky mezidobí nad cca 400 dnů (Vacek et al., 2012). Když se prodlužuje délka mezidobí, zvyšuje se produkce mléka za laktaci kvůli opožděnému působení negativního vlivu gravidity. Zároveň ve stádě klesá počet otelení (Skládanka et al., 2014). Negativní vliv na délku

mezidobí mají výplachy embryí od nejužitkovějších dojnic (Louda et al., 2008). Dalším vlivem na délku mezidobí je také management reprodukce v chovu (Strapák et al., 2013). V roce 2020 byla v ČR uvedena délka mezidobí 397 dní (Bucek et al., 2021).

Interinseminální interval vyznačuje počet dnů mezi dvěma po sobě jdoucími inseminacemi u jednotlivých zvířat nebo v celém stádě. Tento ukazatel by měl být shodný s délkou říjových cyklů u přebíhajících se plemenic (Burdych et al., 2004; Rajmon a Jílek, 2006). Pro celé stádo je žádoucí průměrná hodnota 30 dnů. Není to však ale údaj, který by měl velkou vypovídající hodnotu. Je výhodnější data zatřídit a dosahované četnosti zjišťovat ve třídách. Tyto třídy je vhodné rozdělit do několika interinseminálních intervalů, které jsou: do 17 dnů, 18-24 dnů, 25-35 dnů a nad 36 dnů. Tyto intervaly mohou být následně užitečným nástrojem při odhalování příčin snížené reprodukce ve stádě (Rajmon a Jílek, 2006).

Inseminální index zobrazuje počet inseminací potřebných k zabřeznutí jedné plemence a není ovlivňován účinností detekce říje (Rajmon a Jílek, 2006). Inseminální index se vypočítá tak, že se počet všech inseminací u zabřezlých plemenic vydělí počtem zabřezlých (Burdych et al., 2004). Tato hodnota pak poměrně dobře ukazuje schopnost plemenic zabřeznout. Za vyhovující se dá považovat hodnota, která nepřesáhne 2,0. U jalovic však bývá tento ukazatel vždy nižší (Rajmon a Jílek, 2006).

Zabřezávání po první inseminaci je vyjádřeno procentem krav (jalovic), jež skutečně po první inseminaci po porodu zabřezly. Nad 60 % zabřeznutých se dá považovat za výborný výsledek, naopak při méně než 40 % zabřezávání se dá hovořit o nevyhovujícím a špatném výsledku. Příčinou mohou být vážné problémy (Burdych et al., 2004; Rajmon a Jílek, 2006). U jalovic bývá zpravidla procento březosti po první inseminaci zhruba o 10 % vyšší. Je výhodné tento údaj za celé stádo analyzovat podle pořadí laktace a podle počtu dnů v laktaci. Tímto způsobem lze odhalit problematickou skupinu zvířat, příčinu nevyhovujících reprodukčních výsledků u jednotlivých skupin zvířat a případně optimalizovat cílový interval pro jednotlivé skupiny zvířat (Rajmon a Jílek, 2006). Bucek et al. (2021) uvedli, že v roce 2020 činila březost holštýnských krav po první inseminaci 37,6 %, u jalovic 59 %. V průměru činila březost po první inseminaci u holštýnského skotu 44,4 %.

1.2.2 Vlivy ovlivňující plodnost

Frelich (2001) uvádí, že plodnost je ovlivněna asi z 50 % chovatelskými podmínkami. Úroveň reprodukce v chovu závisí na řízení stáda, úspěšnosti při detekci říje, techno-

logii ustájení a na výživě. Z 20 % se na úrovni reprodukce podílí klimatické a zootechnické vlivy a posledních 30 % závisí na inseminační službě, jež může ovlivnit kvalitu inseminačních dávek, práci technika, hygienu a provedení inseminace.

Dědičnost je jedním s vnitřních ukazatelů plodnosti. Je vyjádřena koeficientem dědivosti (h^2), jehož hodnota se pohybuje v rozmezí 0,02-0,04 (Strapák et al., 2013). Tato hodnota je velice nízká a ukazuje, že dědivost nemá na plodnost výrazný vliv. Mnohem více ovlivňují plodnost podmínky okolního prostředí. I přes to, že má dědivost na plodnost velice malý vliv, stále se provádí selekce na základě dědivosti. Jedná se tak o zlepšování plodnosti potomstva (Matoušek et al., 1993; Strapák et al., 2013).

Užitkovost s sebou nese riziko nižší reprodukce. Z biologického hlediska totiž existuje určitý negativní vztah mezi produkcí a reprodukcí. To znamená, že u vysoko-produkčních dojnic může být riziko nižší plodnosti. Není to však pravidlem. Tato rizika se projevují většinou u „problémové části stáda“, což je zhruba 10-15 % (Strapák et al., 2013; Říha, 1996).

Mezi další vlivy, které ovlivňují plodnost patří **věk dojnic a pořadí telení**. Plodnost se zvyšuje spolu se stárnutím dojnic zhruba do 5. až 7. roku, resp. do 4. až 5. laktace. Do 7. roku života dojnice je plodnost stabilní a nevykazuje žádné velké výkyvy. Později začíná plodnost postupně klesat a zhruba po 10. roce života dochází k výraznějšímu poklesu. Záleží však na zdravotním stavu dojnic. K výše zmíněným změnám dochází tehdy, pokud má dojnice své reprodukční orgány v dobrém zdravotním stavu. Rozdíl v plodnosti prvotetek a starších krav se pohybuje v rozmezí 10-20 % (Strapák et al., 2013).

Poruchy zdravotního stavu a plodnosti. Pokud má dojnice dosahovat dobré plodnosti až do vysokého věku, je třeba, aby byla dojnice zdravá tzn. bez zadržování placenty, zánětů a infekcí pohlavních orgánů, metritid, metabolických poruch, nepravidelných cyklů a říjí, embryonální mortality apod. Významný vliv na nástup pohlavních funkcí mají také onemocnění v perinatálním a v raném postnatálním období. Důsledkem tohoto oslabení organismu je zpoždění sexuální diferenciacie hypotalamu a zpomalení vývoje pohlavních orgánů. Ty se mohou začít vyvíjet až o 3-4 měsíce později pokud dojde k nějakým déle trvajícím zánětlivým procesům v dýchacím a trávicím systému v raném věku (Strapák et al., 2013).

Výživa je jedním z nejvýznamnějších faktorů, který ovlivňuje plodnost. Působí především na nástup pohlavní a chovatelské dospělosti jalovic a projevy pohlavních funkcí v průběhu života plemenic. Při nesprávné výživě dochází po otelení ke ztrátě

poporodní hmotnosti více než 35 kg v prvních 40 dnech laktace, což vede k prodloužení servis periody a ke zvýšenému výskytu tichých říjí. Už při ztrátě hmotnosti o 8 % se prodlužuje inseminační interval na 76 dní a servis perioda až na 130 dní (Strapák et al., 2013). Nejdůležitějším obdobím je příprava na porod, avšak nejproblemovějším obdobím je prvních 100 dnů laktace. Na začátku laktace je totiž užítkovost nejvyšší, ale schopnost dojnice přijímat sušinu je ovlivněna postupným rozvolňováním trávicího traktu, na který tlačil plod. Kvůli tomu pak vzniká deficit živin, a především také energie. Je tedy důležité zajistit, aby dojnice neztrácela více jak 1 kg živé hmotnosti denně (Burdych et al., 2004). Zvířata se poté dostávají do záporné energetické bilance (NEB) a zvyšuje se riziko výskytu metabolických onemocnění v prvních měsících laktace (Grummer, 2007; Roche, 2009).

Klimatické podmínky jsou významným faktorem v souboru činitelů, které působí na reprodukci a plodnost. Řadí se mezi ně například světlo, teplota, tlak vzduchu, roční období, délka světelného dne, účinnost větrání, proudění vzduchu, relativní vlhkost nebo také obsah škodlivých plynů (CO_2 , NH_3 , H_2S) (Strapák et al., 2013). Jiangjing et al. (2019) uvedli, že teplota, která je vyšší jak 25 °C, má za následek nižší produkci mléka. Fricke (2018) dále uvedl, že optimální teplota prostředí pro plemenice se pohybuje mezi 12,8-18,3 °C a pohodová zóna je 5-25 °C. V zimě jsou větší nároky na záchovnou dávku krmiva a dojnice se dostávají opět do NEB a projevy říje jsou tak tlumeny (Doležel et al., 2012). K zajištění vyšší produkce a lepší plodnosti je třeba brát v úvahu i délku světelného dne. Je třeba poskytnout dojnícím dostatečný přístup denního světla. Toho lze dosáhnout kombinací přirozeného denního světla a umělého osvětlení ve stáji. Doporučená intenzita světla při umělém osvětlení ve stáji je 150-200 lx. Pokud jsou dojnice vystavené takovéto intenzitě zhruba 14-16 hodin, zvyšuje se jejich produkce, plodnost a také celkový zdravotní stav. V období zasušení postačuje dojnícím 6-8 hodin světla (Strapák et al., 2013).

Věk při prvním zapuštění je počet dní od narození do první inseminace. Závisí na růstové křivce plemene a jeho cílová hodnota se mění s pokrokem ve šlechtění, ale také v závislosti na úrovni výživy a zdravotního stavu jalovic již od narození (Rajmon a Jílek., 2006). Škarda a Škardová (2000) uvedli, že jalovice by měly ideálně zabřezávat v 15 měsících a otelit by se měly zhruba ve 24 měsících věku. Rajmon a Jílek (2016) udávají optimální věk pro zabřezávání 14-15 měsíců a hmotnost 410 kg. Marková (2010) zase uvedla, že by holštýnské plemenice měly zabřezávat

mezi 14.-16. měsícem věku při hmotnosti zhruba 400 kg. Dle Ježkové (2010) by věk při prvním zapouštění měl být 13 měsíců a hmotnost 396 kg. Otelení by poté proběhlo mezi 22.-24. měsícem věku plemence. Obdobné informace přinesl i Agropress.cz (2015b), kdy uvedl, že holštýnské jalovice mají být zapouštěny zhruba ve 12-14 měsících věku, kdy dosahují 60 % živé hmotnosti v dospělosti (350-400 kg) a k otelení by mělo dojít do 24 měsíců. Holštýnské dojnice by se měly otelit zhruba mezi 23.-27. měsícem věku, což odpovídá prvnímu zabřeznutí mezi 13.-17. měsícem věku (Holstein.cz).

Lidský faktor je v reprodukci skotu také velmi důležitý. Je třeba dbát na správné dodržení postupů ve výrobě, uskladnění a manipulaci s inseminačními dávkami. Inseminační dávka (ID) musí být kvalitní a správným způsobem a rychlostí rozmrazena. Tento postup ovlivní v ID podíl oplození schopných spermií, a nakonec i výsledek samotného oplození. Dalším zásadním bodem je šetrné zacházení s dojnici. Pokud se dojnice dostane do stresové situace, je velká pravděpodobnost, že se jí oddálí ovulace. Následně může dojít i ke špatnému načasování samotné inseminace (Frelich, 2011).

1.3 Mléčná užitkovost

Mléčná užitkovost patří u skotu mezi hlavní užitkové vlastnosti (Skládanka et al., 2014). Nejen, že je ovlivněna genetickým původem, ale také prostředím. Chovatelé na celém světě se potýkají s klimatickými změnami, které působí na mléčnou užitkovost. I když se dojná plemena skotu mají schopnost se přizpůsobit všem přírodním podmínkám, mléčná užitkovost těchto zvířat, konkrétně holštýnského skotu, je změnou klimatu potenciálně ohrožena (Hammami et al., 2013). Meteorologické podmínky mají přímý vliv na biologické funkce, zejména teplota. Můžou mít vliv také na příjem sušiny, přežvykování, produkci mléka, nebo také na samotné rozmnožování dojníc (Nardone et al., 2010; Polsky a von Keyserlingk, 2017; West, 2003). Dojnice má schopnost přetvářet přijaté živiny na plnohodnotnou mléčnou bílkovinu dvakrát až dvaapůlkrát výhodněji než na maso. Tímto způsobem je pak schopna transformovat i zdroje živin, které jsou pro člověka jinak naprosto nevyužitelné (např. travní porosty) (Skládanka et al., 2014).

1.3.1 Kontrola mléčné užitkovosti

Kontrola mléčné užitkovosti se provádí za účelem zjišťování množství mléka vyprodukovaného jednotlivými dojnicemi a zjišťování obsahu mléčných složek. Výstupy

z KU (kontrola užitkovosti) se používají pro selekci a výpočet odhadu plemenných hodnot v kontrole dědičnosti. Dále se využívají pro zlepšení jakosti mléka, hygieny jeho výroby, sledování zdravotního stavu zvířat a k řízení práce se stádem.

V ČR mohou KU provádět pouze oprávněné osoby, které k tomu získaly souhlas MZe a mají zaměstnance odborně způsobilé a řádně technicky vybavené. Metodu kontroly užitkovosti určují oprávněné osoby, které budou KU provádět, na základě požadavků chovatele a v souladu se šlechtitelským programem chovaného plemene.

Chovatel je povinen vytvořit podmínky pro řádné provádění KU. V den KU musí být zvířata řádně označená a identifikovatelná, protože v evidenci o KU je nutné uvádět skutečné údaje o označení (identifikační čísla), datu narození, užitkovosti, původu a plemenné hodnotě zvířete.

V rámci provádění KU se evidují data o dojivosti, obsahu tuku, bílkovin a laktózy, somatických buněk (SB) a močoviny a případně další ukazatele kvality mléka. Tato data se sledují až do ukončení laktace. Do KU se mohou zařazovat pouze dojnice se zdravou mléčnou žlázou (cmsch.cz, 2018).

1.3.2 Metody kontroly mléčné užitkovosti

Metoda A se používá ke zjišťování dojivosti, obsahu tuku, bílkovin a laktózy v mléce a případně také dalších složek mléka. Provádět ji smí pouze oprávněné a způsobilé osoby. Metoda A se dělí na 3 varianty: varianta A4-P, varianta A4-A a varianta A4-T. Označení A4 udává, že KU je prováděna pouze oprávněným pracovníkem v intervalu 4 týdnů.

Variantou A4-P s celkovým výdojkem a poměrným vzorkováním se zjišťuje množství nadojeného mléka jako celkový výdojek za kontrolní den. Tento výdojek se tvoří součtem dílčích výdojků v kontrolním dnu. Dále se k příslušné dojivosti připojuje individuální vzorek, který musí být vždy reprezentativní a mít objem 25-30 ml. Celkový objem individuálního vzorku sestává ze dvou stejných objemů z ranního a večerního dojení, pakliže je interval mezi dojeními 10-14 hodin. Při intervalu $8 \pm 0,5$ hodiny mezi jednotlivými dojeními (trojí dojení) se individuální vzorek skládá ze tří stejných objemů z každého dílčího dojení. Odběr individuálního vzorku při nepravidelném trojím dojení probíhá stejně jako odběr poměrných vzorků při dojení 2× denně. Odebírá se tedy poměrný vzorek o stejném objemu z ranního a večerního dojení. Ze třetího dojení se individuální vzorek neodebírá. Takto dojené dojnice je nutné v rozborovém protokolu řádně označit. Je-li interval mezi dojeními 6 hodin, pak je celkový objem poměrného vzorku složen ze čtyř stejných objemů z každého

dílčího dojení. Pakliže jsou krávy dojeny jinak, než jak je zmíněno výše, je nutné poměrné vzorky odebírat tak, aby jejich objem odpovídal objemu výdojku v kg jednotlivých dílčích dojení (tj. systém 1 ml vzorku → 1 kg mléka). Před samotným odběrem individuálního vzorku, je nutné řádně promíchat objem mléka, ze kterého se vzorek bude odebírat. Dále je nezbytné, aby pracovník provádějící KU zajistil omezení styku odebraných vzorků mléka se stájovým prostředím a následně zajistil identifikovatelnost každého odebraného individuálního vzorku. Všechny individuální vzorky musí být konzervovány.

Varianta A4-A s celkovým výdojkem a alternativním vzorkováním zjišťuje množství nadojeného mléka jako celkový výdojek za kontrolní den a je tvořen součtem dílčích výdojků v kontrolním dnu. K příslušné dojivosti je odebrán alternativní vzorek. Obsahové složky mléka jsou korigovány podle zvláštních certifikovaných metodik. Tuto variantu lze využít pouze pokud je praktikováno dvojí dojení, případně pravidelné trojí dojení. V případě trojího dělení je nutné výsledky přepočítávat pomocí regresní rovnice, která se řídí jednotlivými časovými intervaly mezi dojeními. Alternativní vzorek je takový vzorek, který je odebrán z jednoho výdojku o celém objemu střídavě ráno a večer. Odebírá se vždy jediný individuální vzorek celého objemu vzorkovnice (25-30 ml) v kontrolním dnu. Dále je nutné uvedení časového intervalu mezi jednotlivými dojeními, aby bylo možné dále zpracovat výsledky. Při 8hodinovém intervalu se odebírají vzorky střídavě jeden měsíc z večerního a druhý měsíc z ranního dojení. Vzorky z poledního dojení se neodebírají, neboť je možné, že při poledním dojení nebudou dojeny všechny dojnice. U Intervalu 11-13; 10-14 a 12 hodin jsou vzorky odebírány střídavě jeden měsíc z večerního a druhý měsíc z ranního dojení. Přepočet obsahu mléčných složek a somatických buněk je dán kombinací kódů z denní doby a intervalu.

Variantou A4-T s dílčím výdojkem a alternativním vzorkováním se detekuje množství produkovaného mléka uvedením pouze dílčího výdojku (ranního nebo večerního). Pomocí kombinace denní doby a intervalu mezi dojeními se vypočte celkový nádoj. A to podle zvláštních certifikovaných metodik. Tato varianta je ale použitelná pouze při četnosti dojení dvakrát denně (kvůli problematickému výpočtu dojivosti v kg v případě vícečetného dojení). Vzorky jsou odebrány střídavě jeden měsíc z večerního a druhý měsíc z ranního dojení. Individuální vzorek musí mít opět objem 25-30 ml. Obsahové složky v mléce se přepočítávají podle zvláštních certifikovaných

metodik. Využívají se regresní rovnice totožné s variantou A4-A. Nelze pouze využít intervaly 1 a 5, které se vztahují na pravidelné trojí dojení (cmsch.cz, 2018).

1.3.3 Vlivy působící na mléčnou užitkovost

Mléčnou užitkovost silně ovlivňuje pořadí laktace a souvisí také s živou hmotností a tělesným rámcem dojnice. Maxima v produkci mléka dosahuje dojnice v době tělesné dospělosti, tzn. na třetí laktaci (Skládanka et al., 2014). Z hlediska mléčné produkce je velice podstatná také fáze laktace. Dojnice vyprodukují polovinu mléka za první třetinu laktace, což je prvních 100 dnů po otelení (Vokřálová a Novák, 2004). Bucek (2010) uvádí, že laktace stále závisí na úspěšném reprodukčním cyklu. Snižující se množství denního nádoje po dosažení maxima vede k poklesu celkové produkce a efektivnosti po zbytek laktace.

Onemocnění mléčné žlázy, mastitida, je velkým faktorem ovlivňujícím mléčnou užitkovost. Je to celosvětově nejčastější, neproblematičtější a ekonomicky nejnáročnější onemocnění v chovu dojnic. Ekonomická ztráta ze snížené produkce, a tím i finančního příjmu za mléko se ještě prohlubuje o náklady za nevyhnutelnou léčbu antibiotiky, a také o vyřazení mléka (ochranná lhůta – rezidua antibiotik) z dodávky po dobu několika dní (Strapák et al., 2013).

Mastitida neboli zánět mléčné žlázy je zánětlivá reakce tkání mléčné žlázy na chemické, bakteriální nebo mechanické podněty. Charakteristickým znakem mastitidy je zvýšený počet somatických buněk v mléce. Až na několik výjimek se mastitida vyskytuje v případě, že se mikroby dostanou strukovým kanálkem do struku. Způsobit mastitidu může téměř každý mikrob, který napadne strukový kanálek. Většina infekcí je však způsobena různými druhy streptokoků (nebo podobnými grampozitivními koky), stafylokoky, gramnegativními tyčinkami a zejména organismy střevního původu fermentující laktózu, běžně nazývané jako koliformy. Patogen *Mycoplasma* spp. se může šířit z dojnice na dojnici aerosolovým přenosem a napadnout vemeno bakteriemi. K nakažlivému šíření patogenů také dochází během dojení pomocí rukou dojičů nebo dojící jednotky. Tento způsob přenosu využívají především druhy jako je *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* a *Corynebacterium bovis*. Většina ostatních druhů jsou oportunní vetřelci z okolního prostředí. Primárním zdrojem patogenů je podestýlka používaná k ustájení skotu, ale mezi další zdroje infekce patří: intramamární infuze, voda používaná k omytí vemene před dojením, vodní jezírka nebo bahenní díry, kožní léze, poranění struků a hmyz (Agropress.cz, 2017; Erskine, 2020; Strapák et al., 2013).

Dalším faktorem, který ovlivňuje mléčnou užitkovost je prostředí a meteorologické podmínky. Vyšší teploty a extrémní povětrnostními jevy mohou mít přímý negativní vliv na mléčnou produkci. Při vysokých teplotách a vlhkém podnebí zvířata špatně vyrovnávají metabolickou produkci tepla a rozptýl tepla do svého okolí. Tepelný stres nastává, když není možné rozptýlit dostatek tepla do prostředí a není možné udržet tepelnou rovnováhu (Bernabucci et al., 2014). Dojnice se s tepelným stresem vyrovnávají tak, že sníží příjem krmiva a zvýší příjem vody, aby snížily produkci metabolického tepla a v konečném důsledku se snižuje jejich dojivost (Herbut et al., 2018). Je tedy důležité, aby byly dojnice ve své termoneutrální zóně. Nemusí pak zvyšovat svůj energetický výdej, aby udržely stabilní vnitřní teplotu. Pro dojnice je komfortní teplota mezi 5 °C (spodní kritická hodnota) a 25 °C (horní kritická teplota) (Kadzere et al., 2002).

1.3.4 Mléčná žláza

Mléčná žláza neboli vemeno se zakládá již v embryonálním vývoji. Od narození do období pohlavní dospělosti roste jen málo, v této době přibývá hlavně tuková a pojivová tkáň, rychleji se vemeno vyvíjí až v pubertě. Zvětšují se a rostou mlékovody a mléčné alveoly, avšak úplně vyvinuté je vemeno až v období březosti. Tento mohutný orgán je uložen ve stydké krajině v zadní části na spodině břicha pod pánevním dnem (Strapák et al., 2013). Vemeno je tvořeno žláznatou tkání, parenchymem a vmezeřeným (intersticiálním) vazivem, stromatem tvořeným vazivovou „kostrou“ a tukovými polštáři (Sedmíková, 2006). Jeho povrch je pokrytý řídkým ochlupením a jemnou tenkou kůží, která obsahuje velké množství mazových a potních žláz (Strapák et al., 2013).

Základní funkční jednotkou, která v mléčné žláze tvoří mléko, je sekreční alveolus. Oblast, ze které se mléko vydojuje nebo je vysáváno mládětem, se nazývá struk. Vemeno je rozděleno na levou a pravou polovinu v mediánní rovině mezivemennou brázdou. Obě poloviny se pak dělí na přední a zadní čtvrt'. Samotné vemeno skládá ze čtyř samostatných čtvrtí. Každá čtvrt' má pak samostatnou mléčnou jednotku tvořenou žláznatou tkání a vývodným systémem. Všechno mléko z jednoho struku je produkováno žláznatou tkání této čtvrti (Sedmíková, 2006; Skládanka et al., 2014).

1.3.5 Tvorba mléka

Mléko se začíná tvořit v mléčných alveolech krátce před porodem, během porodu nebo těsně po něm. První fáze spočívá ve zvyšování enzymatické aktivity v sekrečních buňkách alveolů a diferencují se jejich buněčné organely. Tím je způsobena omezená sekrece mléka před porodem. Naopak po porodu dochází k hojně sekreci všech složek mléka (Sedmíková, 2006). Prvních pár dní po porodu se tvoří mlezivo, které se používá jako výživa pro telata. Mlezivo má žlutavou barvu a svým složením se liší od zralého mléka, které se začíná tvořit po zhruba 4 až 6 dnech (Frelich, 2001). Některé složky mléka jsou syntetizovány přímo v buňkách mléčných alveolů, jiné jsou odebírány z krve. Mnoho prekurzorů složek mléka je tvořeno v játrech a krví pak transportováno k alveolárním buňkám. Důležitým předpokladem sekrece mléka je intenzivní prokrvení mléčné žlázy. Na tvorbu 1 litr mléka je potřeba, aby vemenem proteklo zhruba 500 litrů krve (Sedmíková, 2006).

1.3.6 Laktace

Samotná laktace je období od porodu, kdy je mléčná žláza stimulována narozením telete, do zaprahnutí, což je ukončení sekreční činnosti vemene. Laktační cyklus má fázi vzestupnou a sestupnou. Vzestupná fáze neboli rozdoj začíná po otelení, kdy se produkce mléka neustále zvyšuje a trvá zhruba 30-60 dnů. Jakmile dojnice dosáhne maxima denní dojivosti, začíná sestupná fáze. Produkce mléka se postupně snižuje až do zaprahnutí dojnice (Frelich, 2001; Skládanka et al., 2014).

Laktace se hodnotí podle její délky, která je stanovena na 305 dnů. Trvá-li laktace alespoň 240 dnů, hovoříme o laktaci normované. Pokud je laktace kratší než 240 dnů, nazývá se laktací nenormální a nezahrnuje se do uzávěrek kontroly užitkovosti (Frelich, 2001).

Podle Boušky et al. (2006) je sekrece mléka řízena neurohumorálně prostřednictvím nervové soustavy a hormonálně prostřednictvím žláz s vnitřní sekrecí. V mléčných alveolech jsou lokalizované baroreceptory, které registrují naplnění alveolů. Při poklesu tlaku uvnitř alveolů je stimulována sekrece mléka. Naopak při zvýšení tlaku je sekrece mléka inhibována. Je tedy nutné, aby byla zajištěna neustálá sekrece mléka a mléčná žláza byla pravidelně vyprazdňována. Není-li tento proces zajištěn, a dojení je málo časté nebo nepravidelné, brzdí se tvorba a sekrece mléka a tím se snižuje množství nadojeného mléka.

1.4 Dlouhověkost

Dlouhověkost obecně představuje období od narození do vyřazení ze stáda (Schuster et al., 2020). V dnešní době se průměrná dlouhověkost dojníc v moderních komerčních podmínkách pohybuje v rozmezí 4,5-6 let, což je hluboko pod jejich biologickou kapacitou, která je zhruba 20 let (Dallago et al., 2021; De Vries, 2017; De Vries a Marcondes, 2020; Knaus, 2009; Rushen a de Passillé, 2013). Existuje však velká variabilita toho, co chovatelé mléčného skotu považují za optimální nebo cílenou dlouhověkost, jak z hlediska vyjádření dlouhověkosti nebo čeho je možné dosáhnout (Bergeå et al., 2016).

Dlouhověkost dojníc je dána vyřazením ze stáda prodejem, porážkou nebo úmrtím (Fetrow et al., 2006). Vyřazování dojníc ze stáda je výsledkem kombinace různých faktorů, jako je zdraví dojníc, mléčná užitkovost a reprodukce. Dále je také ovlivněna dostupností náhradních jalovic, tržními podmínkami a také cílem zlepšit genetickou hodnotu stáda (De Vries, 2017).

Vzhledem k tomu, že dospělé krávy mají vyšší doživost ve srovnání s mladými krávami, tak vyšší dlouhověkost souvisí s větším podílem krav s vyšší užitkovostí ve stádě. Proto je obecně nižší míra vyřazování ekonomicky výhodnější (ELPR, 2019; Groenendaal et al., 2004). Ekonomická hodnota dojníc je dána její mléčnou produkcí a produkční dlouhověkostí. Dlouhověkost je brána jako nepřímý ekonomický ukazatel dojníc z důvodu stoupajícího věku dojníc a poklesem potřebě jalovic pro obnovu stáda i nákladů na odchov jalovic (Strapáková et al., 2015). I když dlouhověkost dojníc přispívá k setrvání v mléčné produkci, v současné době chybí studie, které by určily ekonomicky optimální produkční životnost dojníc (Bergeå et al., 2016; De Vries a Marcondes, 2020). Skutečná dlouhověkost se definuje jako období od samotného narození až do vyřazení dojnice z chovu (Skládanka et al., 2014). Jako funkční dlouhověkost, též nazývaná jako produkční délka života, je obecně udáváno období od prvního otelezení (začátku první laktace) až do vyřazení dojnice z chovu (Brickell a Wathes, 2011).

Bylo také hlášeno, že zvýšená dlouhověkost snižuje ekologickou stopu chovu dojníc, protože není potřeba chovat tolik náhradních jalovic (Bell et al., 2015; Garnsworthy, 2004; Grandl et al., 2016; Hristov et al., 2013; Van Middelaar et al., 2014). Van Middelaar et al. (2014) prokázali, že zvýšením dlouhověkosti dojníc o 270 dní vede ke snížení emisí skleníkových plynů zhruba o 210 kg CO₂ na krávu za rok.

Dlouhověkost krav neustále celosvětově klesá s ekonomickými důsledky a environmentálními dopady na toto odvětví. Nízká dlouhověkost naznačuje zhoršující

se zdraví a je také indikátorem špatných životních podmínek zvířat (Broom, 1991; Dallago et al., 2021; Oltenacu a Algers, 2005; Rushen a de Passillé, 2013; Schuster et al., 2020). Vyřazování dojnic je důsledkem zdravotních problémů a problémům se zabřezáváním (Brujinis et al., 2013; Clark et al., 2016; Dechow a Goodling, 2008; Hare et al., 2006; Hristov et al., 2013; Pinedo et al., 2010).

1.5 Příčiny vyřazování dojnic

Příčiny vyřazování dojnic se za poslední desetiletí přiklonily k vyřazování zvířat kvůli nemocem. Dojnic vyřazených na základě bezdůvodného rozhodnutí farmářů pokleslo (Compton et al., 2017; Dallago et al., 2021; Rushen a de Passillé, 2013). Tato rozhodnutí jsou ovlivněna ekonomickými a strategickými manažerskými rozhodnutími. Dále má na bezdůvodném vyřazování dojnic vliv cena mléka, hodnota vyřazených krav, stájová kapacita nebo také plány na genetické zlepšení a velikost stáda (Bascom a Young, 1998; Beaudeau et al., 2000; Edwards-Callaway et al., 2019; Langford a Stott, 2012; Monti et al., 1999).

Nejčastějšími rizikovými faktory vyřazování je mléčná užitkovost, reprodukce a výskyt onemocnění. Klinická mastitida, špatná plodnost nebo nízká produkce mléka se řadí k těm nejhlavnějším důvodům k vyřazení ze stáda. Dalšími důvody jsou ustájovací podmínky, výživa a samotný management chovu (Bar et al., 2008; Chiumia et al., 2013; Haine et al., 2017a; Hertl et al., 2018; Kossaibati a Esslemont, 1997; Rilanto et al., 2020; Weigel et al., 2003).

Pokud jsou dojnice nemocné, zraněné nebo kulhají, není žádané takovéto dojnice nadále chovat z ekonomického hlediska a z pohledu welfare (Chiumia et al., 2013). Hlavními zdravotními důvody pro vyřazení jsou onemocnění s končetinami krav, paznehty, artitidami, mastitidami, poraněními vemene nebo struků (Canadian Dairy Information Centre, 2020; Cha et al., 2013; Haine et al., 2017b; Petersson-Wolfe et al., 2018).

Vysoká míra nedobrovolného vyřazování dojnic ze stáda je ekonomicky nejvýhodnější (Orpin a Esslemont, 2010; Rogers et al., 1998b). Díky začlenění různých parametrů do modelů odhalily předchozí studie variabilní optimální míru vyřazování dojnic ze stáda 25-28 %, nejnižší možná míra je uváděna 20 % (Allaire, 1981; De Vries, 2017; Rogers et al., 1988a; Van Arendonk, 1985). Během posledních desetiletí se míra vyřazování nezvýšila (Compton et al., 2017). V roce 2020 se v ČR počet

vyřazených krav z KU meziročně snížil o zhruba 5 tisíc kusů (4 %) (tabulka 1.2) (Bucek et al., 2021).

Tabulka 1.2: Příčiny vyřazování krav v KU¹ v ČR (%)

Ukazatel	2016	2017	2018	2019	2020
Nízká užitkovost	8,7	8,3	8,1	8,4	8,2
Vysoký věk	1,0	1,0	0,9	1,1	1,1
Ostatní zootechnické důvody	6,3	6,1	12,1	15,9	17,2
Zootechnické důvody celkem	16,0	15,4	21,1	25,4	26,5
Poruchy plodnosti	21,5	19,6	17,7	19,8	20,6
Těžké porody	10,1	10,0	10,3	9,7	10,4
Onemocnění vemene	8,5	9,3	10,2	11,1	11,6
Ostatní zdravotní důvody	43,9	45,7	40,7	34,0	30,9
Zdravotní důvody celkem	84,0	84,6	78,9	74,6	73,5

Pramen: ČMSCH, a. s.

¹ bez krav vyřazených z důvodu zrušení KU

2 Cíl práce

Cílem této diplomové práce bylo vyhodnotit vliv vybraných faktorů na dlouhověkost a mléčnou užitkovost vyřazených dojnic ve vybraném podniku. U sledované skupiny dojnic v podniku ZOD Mrákov byla získána data o mléčné užitkovosti, zdravotním stavu a plodnosti vyřazených dojnic. Získaná data byla vytržena podle plemene, věku při prvním otelení, pořadí laktace a příčin vyřazování. Data byla následně zpracována pomocí programů MS Excel a Statistica 12.

3 Materiál a metodika

Od vybraného podniku byla získána data o brakaci stáda holštýnského skotu z období od 1. ledna do 31. prosince 2021. Do tohoto sledování bylo zařazeno celkem 316 dojníc holštýnského a červenostrakatého holštýnského skotu s uzavřenou laktací. Z těchto dat byly vyhodnoceny nejčastější příčiny vyřazování ze stáda za rok 2021. Poté bylo náhodným způsobem vybráno 102 dojníc s uzavřenou laktací, u kterých byly sledovány následující údaje: celoživotní užitkovost v kg, věk při prvním otelení v měsících, pořadí laktace, plemeno a příčiny vyřazení.

Sledované dojnice byly rozděleny podle následujících kritérií:

- a) Plemeno: holštýnský černostrakatý skot, holštýnský červenostrakatý skot.
- b) Věk při prvním otelení: do 24 měsíců, 25-26 měsíců, nad 27 měsíců.
- c) Pořadí laktace: 1. laktace, 2. laktace., 3. laktace, 4. a vyšší laktace.
- d) Příčiny vyřazení: vysoký věk, užitkovost, nemoc vemene, plodnost, metabolické onemocnění, onemocnění končetin, těžký porod, ostatní zdravotní důvody, zootechnické důvody a neznámý důvod vyřazení.

Následně byla data zpracována příslušnými statistickými metodami pomocí programů MS Excel a Statistica 12. Ze shromážděných dat byl vypočítán aritmetický průměr a směrodatná odchylka (SD). Pomocí dvoufaktorové analýzy rozptylu (ANOVA) byly vyhodnoceny základní charakteristiky a rozdíly mezi jednotlivými skupinami a k vyhodnocení hladiny významnosti byl použitý t-test.

3.1 Charakteristika podniku

Zemědělské obchodní družstvo Mrákov působí v okrese Domažlice, jeho sídlo je vzdáleno zhruba 6 km od okresního města Domažlice. Podnik hospodaří v několika katastrálních územích bramborářsko-ovesné výrobní oblasti s velmi členitým terénem. Hlavní činností podniku je zemědělská výroba, především produkce mléka, pěstování polních plodin a provozování bioplynové stanice. V rámci přidružené výroby se podnik zabývá kovovýrobou, autodopravou, provozem čerpací stanice a vlastní prodejny hospodářských potřeb, závodní jídelnu a ubytovnu. Od roku 2012 provozuje jatka, výrobnu uzenin, kde poráží a zpracovává pouze vlastní dobytek.

ZOD Mrákov obhospodařuje 2 809 ha zemědělské půdy. Z toho 1 836 ha zabírá orná půda a 969 ha trvalé travní porosty. Podnik pěstuje tržní plodiny, ale primárně se zaměřuje na pěstování plodin pro vlastní potřebu.

Hlavním odvětvím živočišné výroby je chov skotu s mléčnou produkcí. Chovaným plemenem v podniku je Holštýn (H100 a R100). Celkový počet skotu se pohybuje kolem cca 3 500 ks a produkční stádo je rozděleno do tří produkčních stájí - farma Starý Klíčov (800 ks), farma Tlumačov (250 ks) a farma Miřkov (200 ks). V chovu je uzavřený obrat stáda. Probíhá zde však prodej 5týdenních býčků do zahraničí a nákup mladých zástavových býčků masných plemen pro potřebu vlastních jatek (Zodmrakov.cz).

4 Výsledky a diskuse

4.1 Analýza vyřazování dojníc v průběhu roku 2021

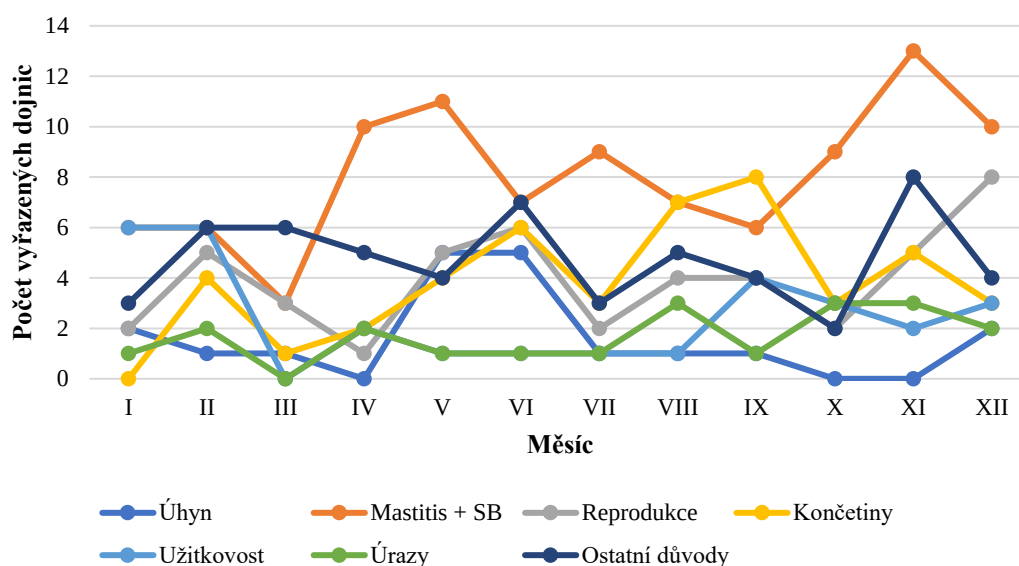
V této kapitole byly vyhodnoceny příčiny vyřazování dojníc v roce 2021. Z tabulky 4.1 a grafů 4.1 a 4.2 je patrné, že nejčtenější příčinou vyřazení z chovu byl výskyt mastitid a vysoké množství somatických buněk v mléce. Z tohoto důvodu byla vyřazena třetina dojníc. Druhá nejpočetnější skupina dojníc byla vyřazena na základě ostatních důvodů. A dalšími faktory k vyřazení byla uvedena špatná reprodukce a onemocnění končetin. Špatná reprodukce činila 14,87 % a hned za ní onemocnění končetin s 14,56 %.

Bylo zjištěno, že příčiny vyřazení jako je užitkovost, úrazy a úhyn se na celkovém počtu vyřazených dojníc podílely v méně než 10 %. Konkrétně se dojnice vyřazené pro nízkou užitkovost podílely 9,49 %, zraněné dojnice 6,33 % a uhynulé dojnice tvořily 6,01 %.

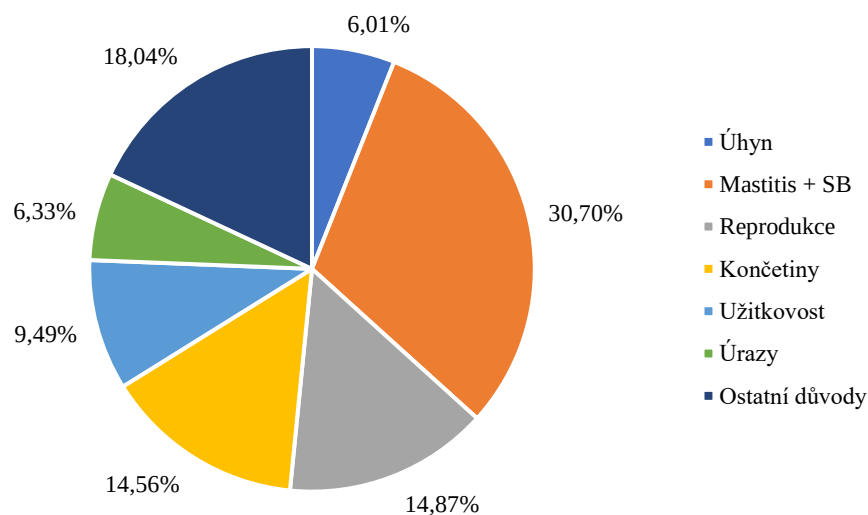
Tabulka 4.1: Počet dojníc vyřazených v průběhu roku 2021

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Celkem
Úhyn	2	1	1	0	5	5	1	1	1	0	0	2	19
Mastitis + SB	6	6	3	10	11	7	9	7	6	9	13	10	97
Reprodukce	2	5	3	1	5	6	2	4	4	2	5	8	47
Končetiny	0	4	1	2	4	6	3	7	8	3	5	3	46
Užitkovost	6	6	0	2	1	1	1	1	4	3	2	3	30
Úrazy	1	2	0	2	1	1	1	3	1	3	3	2	20
Ostatní důvody	3	6	6	5	4	7	3	5	4	2	8	4	57
Celkem	20	30	14	22	31	33	20	28	28	22	36	32	316

Graf 4.1: Počet dojnic vyřazených podle jednotlivých příčin v průběhu roku 2021



Graf 4.2: Procentuální podíl příčin vyřazení za rok 2021



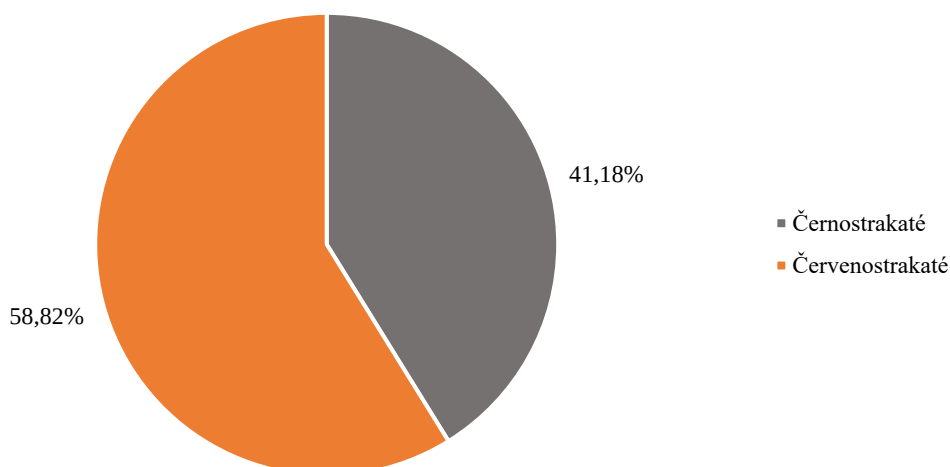
4.2 Poměr vyřazených dojnic podle plemene

Z tabulky 4.2 a grafu 4.3 lze vyčíst, že ze sledované skupiny 102 vyřazených dojnic je 60 kusů červenostrakatých a 42 kusů černostrakatých dojnic. Rozdíl mezi nimi je 18 kusů. Vyřazené červenostrakaté dojnice tvoří 58,82 % z celkové skupiny sledovaných vyřazených krav a černostrakaté 41,18 %.

Tabulka 4.2: Počet vyřazených dojníc podle plemene

	Červenostřakaté	Černostrakaté	Všechny dojnice
Počet	60	42	102
%	58,82	41,18	100

Graf 4.3: Poměr vyřazených černostrakatých a červenostřakatých dojníc



4.3 Příčiny vyřazování dojníc

Z tabulky 4.3 a grafu 4.4 vyplývá, že nejvíce dojníc bylo vyřazeno z důvodu poruch plodnosti, a to celkem 19 %. Dalším významným důvodem vyřazování dojníc byly ostatní zdravotní důvody, které činily 18 %. Bucek et al. (2021) uvádí, že v roce 2020 činilo celorepublikové vyřazování kvůli plodnosti 20,6 %. Naproti tomu se ostatní zdravotní důvody podílely na celkovém vyřazování nejvyšším podílem, a to 30,9 %. Vidíme tedy, že vyřazování z důvodu poruch plodnosti se s celorepublikovým průměrem víceméně ztotožňuje. Naproti tomu v případě vyřazování z ostatních zdravotních důvodů se u sledovaných dojníc pohybujeme hluboce pod celorepublikovým průměrem.

Další významnou příčinou vyřazování jsou zootechnické důvody, které zde tvoří 16 %. S 12 % podílem na vyřazování následuje onemocnění vemene, jenž se s celorepublikovým průměrem poměrně shoduje. Bucek et al. (2021) uvedli celorepublikový průměr 11,6 %.

Na základě nízké užitkovosti bylo z chovu vyřazeno 8 % krav, což opět odpovídá celorepublikovému průměru. Následuje 7 % podíl vyřazení na základě onemocnění končetin, 6 % z důvodu metabolických onemocnění a dalších 5 % dojníc

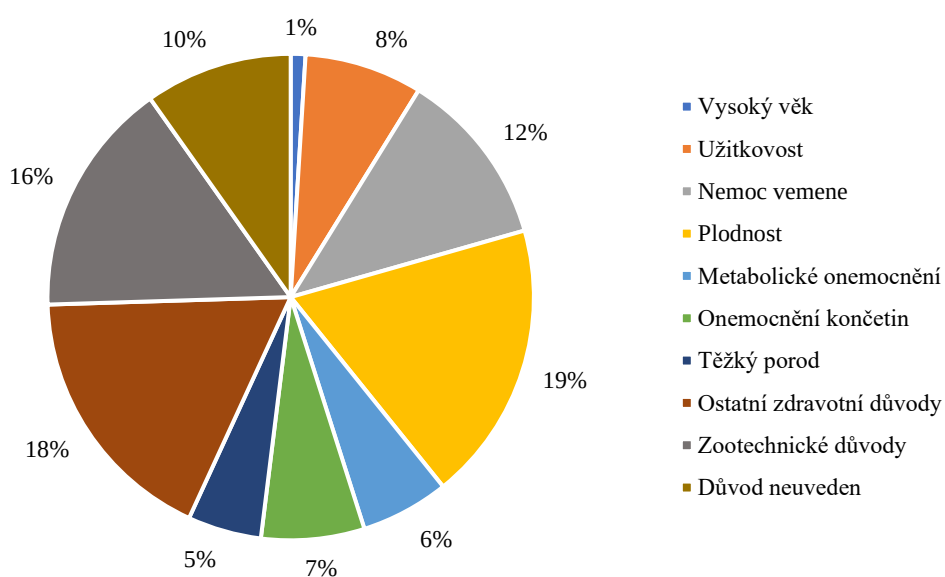
bylo vyřazeno kvůli těžkým porodům. Dále bylo v kontrolní skupině dojnic pouze 1 % vyřazeno z důvodu vysokého věku, což podle Bucka et al. (2021) odpovídá celorepublikovému průměru 1,1 %.

U 10 % vyřazených dojnic nebyl uveden důvod vyřazení.

Tabulka 4.3: Procentuální vyjádření příčin vyřazování všech dojnic

Příčina vyřazení	Počet	%
Vysoký věk	1	0,98 %
Užitkovost	8	7,84 %
Nemoc vemene	12	11,76 %
Plodnost	19	18,63 %
Metabolické onemocnění	6	5,88 %
Onemocnění končetin	7	6,86 %
Těžký porod	5	4,90 %
Ostatní zdravotní důvody	18	17,65 %
Zootechnické důvody	16	15,69 %
Důvod neuveden	10	9,80 %
Celkem	102	100,00 %

Graf 4.4: Procentuální vyjádření příčin vyřazování všech dojnic



Tabulka 4.4 spolu s grafem 4.5 ukazuje porovnání vyřazování černostrakatých a červenostrakatých dojnic na základě příčin jejich vyřazení.

Největší rozdíl mezi červenostrakatými a černostrakatými dojnicemi se naskytl u příčiny vyřazení kvůli onemocnění vemene. Z tabulky lze vyčíst, že bylo z tohoto důvodu vyřazeno více červenostrakatých dojnic, a to celkem 11 ks, zatímco u černostrakatých to byla pouze 1 dojnice. Další větší rozdíly jsou u vyřazování z důvodu těžkých porodů, zde je opět vidět, že bylo vyřazeno více červenostrakatých dojnic, stejně jako u ostatních zdravotních a zootechnických důvodů, u všech těchto příčin se počet liší o 4 dojnice. Z důvodu vysokého věku byla vyřazena 1 červenostrakatá dojnice, zatímco u černostrakatých nebyla vyřazena žádná. Poslední příčinou, kdy bylo vyřazeno více červenostrakatých dojnic, byla porucha plodnosti, zde se ale počet liší pouze o 1 dojnici, kdy černostrakatých bylo vyřazeno 9 ks a červenostrakatých 10 ks.

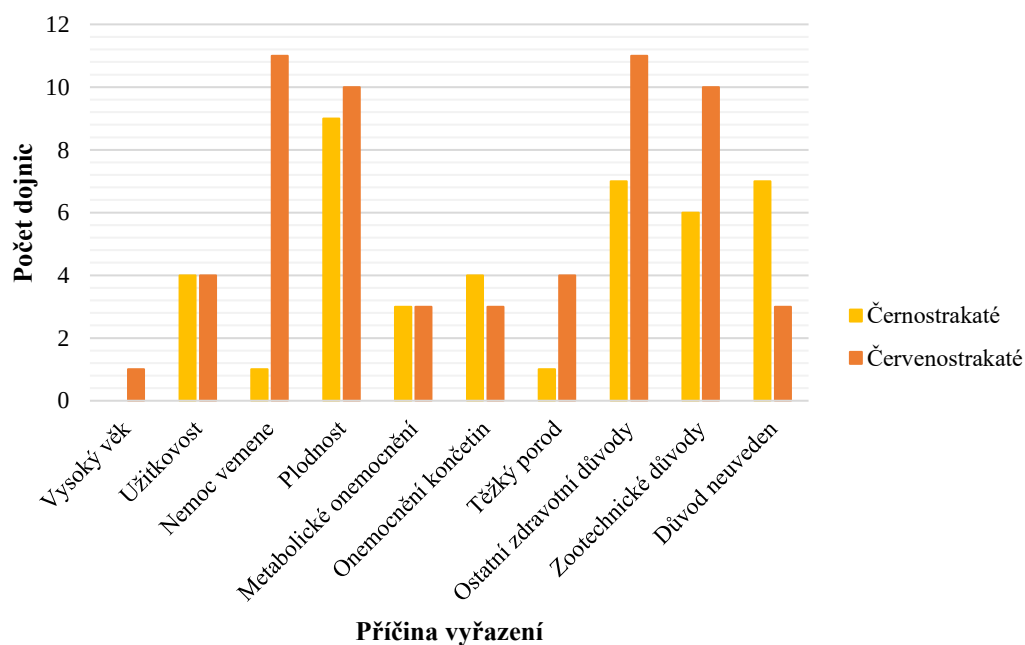
Černostrakatých dojnic bylo vyřazeno více z důvodu onemocnění končetin, a to v poměru 4 : 3. Z neznámých důvodů bylo vyřazeno 10 dojnic, a to v poměru 7 : 3 ve prospěch černostrakatých dojnic.

Při vyřazování na základě užitkovosti a metabolických onemocnění nebyl ve sledované skupině shledán rozdíl ve vyřazování červenostrakatých a černostrakatých dojnic.

Tabulka 4.4: Procentuální vyjádření příčin vyřazování černostrakatých a červenostrakatých dojnic

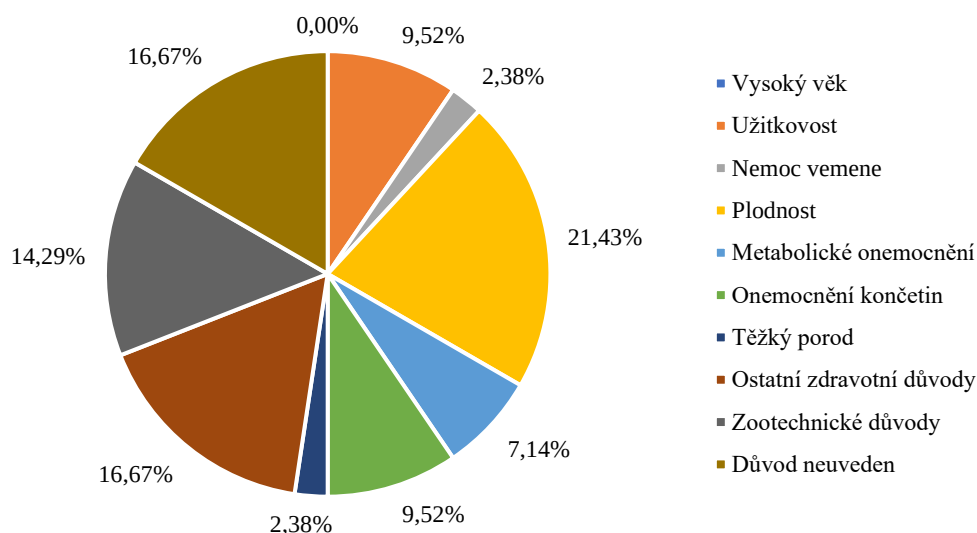
Příčina vyřazení	Černostrakaté		Červenostřakaté	
	Počet	%	Počet	%
Vysoký věk	0	0,00 %	1	1,67 %
Užitkovost	4	9,52 %	4	6,67 %
Nemoc vemene	1	2,38 %	11	18,33 %
Plodnost	9	21,43 %	10	16,67 %
Metabolické onemocnění	3	7,14 %	3	5,00 %
Onemocnění končetin	4	9,52 %	3	5,00 %
Těžký porod	1	2,38 %	4	6,67 %
Ostatní zdravotní důvody	7	16,67 %	11	18,33 %
Zootechnické důvody	6	14,29 %	10	16,67 %
Důvod neuveden	7	16,67 %	3	5,00 %
Celkem	42	100,00 %	60	100,00 %

Graf 4.5: Porovnání vyřazovaných černostrakatých a červenostřakatých dojnic

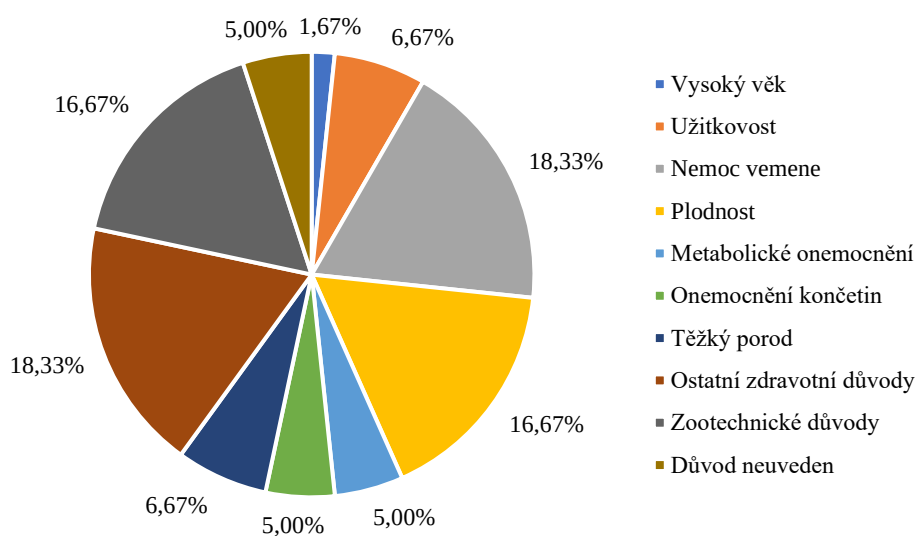


Následující grafy 4.6 a 4.7 zobrazují procentuální podíl vyřazených červenostrakatých a černostrakatých dojníc. Dojnice byly roztrženy podle plemene a poté byly zvlášť vyhodnoceny podle příčiny jejich vyřazení.

Graf 4.6: Procentuální vyjádření příčin vyřazování černostrakatých dojníc



Graf 4.7: Procentuální vyjádření příčin vyřazování červenostrakatých dojníc



4.4 Vztah mezi příčinou vyřazení a celoživotní užitkovostí

V tabulce 4.5 a grafu 4.8 níže můžeme vidět, že nejvyšší celoživotní užitkovost se nachází u vyřazené dojnice, kvůli vysokému věku, v chovu strávila 8 laktací. Takto vyřazená dojnice ale byla ve sledované skupině pouze jedna.

Průměrově nejvyšší užitkovost můžeme hledat u dojnic, jež byly vyřazeny z důvodu onemocnění končetin. Veselý (2001) ve svém článku uvádí, že onemocnění končetin bývá cenou za vysokou užitkovost dojnic a Kopecký (2021) říká, že nejkritičtějším obdobím z pohledu onemocnění končetin a vzniku kulhání je období rozdoje. Je tedy žádoucí věnovat maximální pozornost zdraví končetin před otelením. Po porodu totiž vede kulhání k prohloubení NEB.

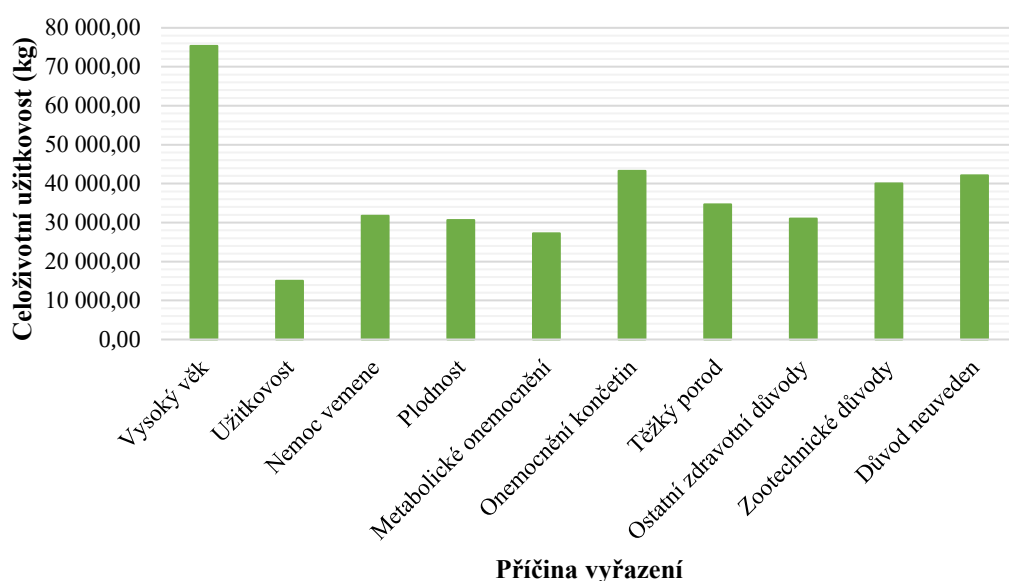
V dnešních podmínkách chovu se onemocnění paznehtů řadí k běžným onemocněním skotu. Končetiny dojnic mohou být napadeny bakteriálními infekcemi jako jsou vředy na paznehtech, laminitida, *dermatitis digitalis* a *interdigitalis* a nekrobacilóza. Příčinou těchto onemocnění mohou být nekvalitní podlahy, špatné hygienické podmínky ustájení, nedostatečná péče o paznehty, špatná výživa, stres, dlouhodobé stání na betonu nebo třeba metabolické poruchy, jako je ketóza, acidóza a alkalóza (Bečvář, 2010; Šterc a Němeček, 2009; Kopecký, 2021).

Nejúčinnějším prostředkem pro předcházení problémům s končetinami je odborné a správné vystrouhání paznehtů, kdy se zároveň kontroluje jejich zdravotní stav. Je to jednou z nejdůležitějších povinností chovatele (Bečvář, 2010).

Tabulka 4.5: Vztah mezi příčinou vyřazení a celoživotní užitkovostí

Příčina vyřazení	Všechny dojnice	Celoživotní užitkovost (kg)	
	Počet	Průměr	SD
Vysoký věk	1	75 355,00	0,00
Užitkovost	8	15 067,63	12 857,33
Nemoc vemene	12	31 755,75	13 330,90
Plodnost	19	30 654,95	16 167,51
Metabolické onemocnění	6	27 250,33	14 785,19
Onemocnění končetin	7	43 281,86	12 396,57
Těžký porod	5	34 680,00	8 539,67
Ostatní zdravotní důvody	18	31 036,33	19 861,69
Zootechnické důvody	16	40 055,38	14 808,39
Důvod neuveden	10	42 130,70	24 803,92
Celkem	102	37 126,79	13 755,12

Graf 4.8: Vztah mezi příčinou vyřazení a celoživotní užítkovostí



4.5 Vztah mezi věkem při prvním otelení a dlouhověkostí

Následující tabulka 4.6 a graf 4.9 ukazují průměrný počet laktací, které dojnice strávily v chovu.

Ve sledované skupině dojnic byly separovaně porovnávány červenostrakaté a černostrakaté dojnice dle věku při prvním otelení. Z tabulky 4.4 je vidět, že červenostrakaté dojnice, které se otelily do 24 měsíců věku, strávily v chovu průměrně 3,8 laktace, zatímco dojnice černostrakaté průměrně 3,5 laktace. Obecně se všechny dojnice, bez rozdílu plemene, jež se otelily do 24 měsíců věku, dožily v průměru 3,7 laktace.

Dojnice, které se otelily o něco později, resp. mezi 25. a 26. měsícem věku, strávily v chovu 3,3 laktace. Porovnali jsme-li opět zvlášť červenostrakaté a černostrakaté dojnice, došli jsme k závěru, že červenostrakaté dojnice strávily v chovu skoro o 1 laktaci více než dojnice černostrakaté. Tedy černostrakaté dojnice byly v chovu 2,7 laktace, oproti tomu červenostrakaté byly vyřazovány průměrně na 3,6. laktaci.

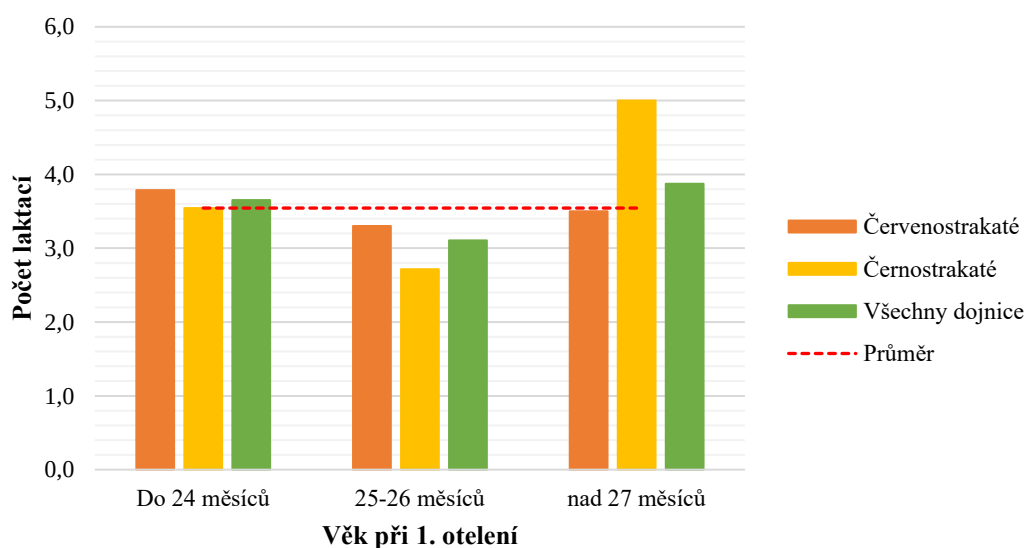
Poslední skupinou, která byla posuzována, byly dojnice, jejichž věk při první otelení se pohyboval na více než 27 měsících věku. Z tabulky 4.3 a grafu 4.4 je jasné vidět, že dojnice, které byly oteleny v pozdějším věku byly vyřazovány později. Průměrně v chovu strávily 3,9 laktace s tím, že v této skupině markantně převyšují se svým věkem černostrakaté dojnice nad dojnicemi červenostrakatými, kdy černostrakaté průměrně v chovu strávily celých 5,0 laktací a dojnice červenostrakaté pouze 3,5 laktace.

Bucek et al. (2021) uvádí celorepublikový průměrný počet laktací u vyřazených dojnic 3,7. S tím se poměrně ztotožňuje i naše sledovaná skupina dojnic. U té byla zjištěna průměrná hodnota 3,6 laktace.

Tabulka 4.6: Vliv věku při prvním otelení na dlouhověkost

	Červenostřakaté	Černostrakaté	Všechny dojnice
Do 24 měsíců	3,8	3,5	3,7
25-26 měsíců	3,3	2,7	3,1
Nad 27 měsíců	3,5	5,0	3,9

Graf 4.9: Vliv věku při prvním otelení na dlouhověkost

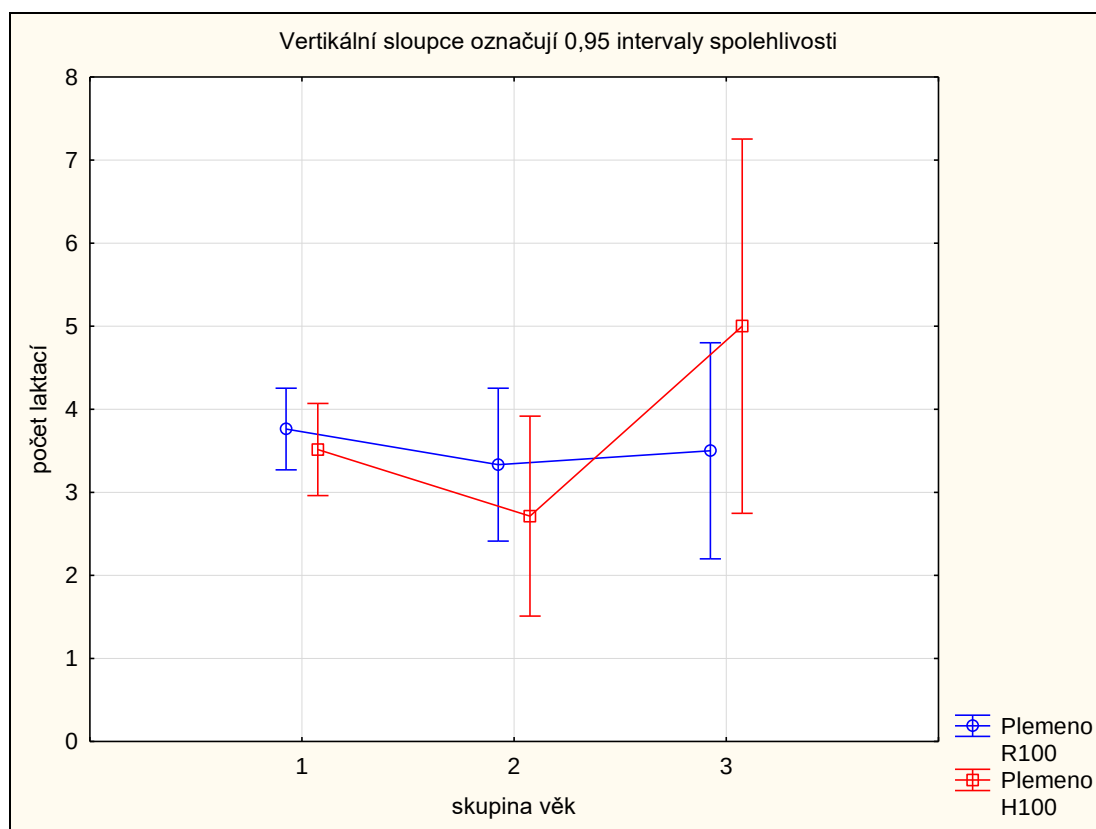


Tabulka 4.7: t-test vlivu věku při prvním otelení a plemene na dlouhověkost

Efekt	p
Skupina věk	0,201636
Plemeno	0,685703
Skupina věk*Plemeno	0,372014

Ve statistickém šetření vlivu věku při prvním otelení a plemene na dlouhověkost nebyl prokázán vliv hodnocených faktorů ($p > 0,05$, tabulka 4.7).

Graf 4.10: Vliv věku při prvním otelení a plemene na dlouhověkost



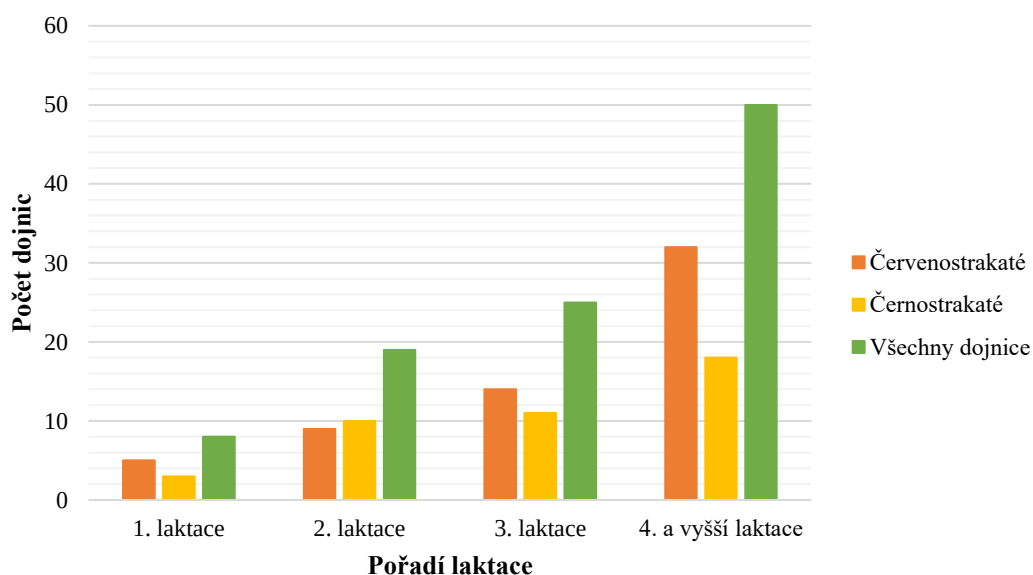
4.6 Dojnice vyřazené podle pořadí laktace

Z tabulky 4.8 a grafu 4.11 je snadno pozorovatelné, že nejvíce vyřazovaných dojnic bylo na 4. a vyšší laktaci. Naopak nejméně dojnic bylo vyřazeno na 1. laktaci.

Tabulka 4.8: Počet dojnic vyřazených podle pořadí laktace

Pořadí laktace	Červenostrakaté	Černostrakaté	Všechny dojnice
1. laktace	5	3	8
2. laktace	9	10	19
3. laktace	14	11	25
4. a vyšší laktace	32	18	50

Graf 4.11: Vyřazené dojnice podle pořadí laktace



4.7 Analýza vlivu věku při prvním otelení na užitkovost při 1. laktaci

Následující tabulka 4.9 spolu s grafem 4.12 zobrazuje užitkovost vyřazených dojnic při 1. laktaci v závislosti na věku při prvním otelení. Z tabulky i grafu lze vyčíst, že nejvyšší užitkovosti na první laktaci dosáhly černostrakaté dojnice, jež se otelily v pozdějším věku, a to průměrně 10 389 kg mléka. Tyto dojnice měly také nejvýraznější výkyvy v užitkovosti při první laktaci.

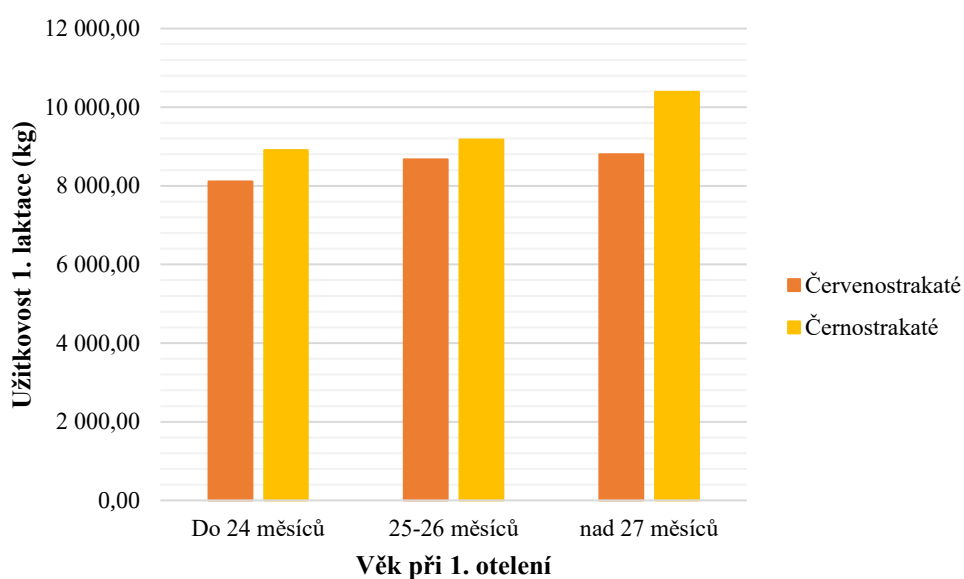
Oproti černostrakatým dojnicím měly ty červenostřakaté užitkovost mnohem vyrovnanější. Nejvyšší užitkovost červenostřakatých dojnic lze rovněž pozorovat v pozdějším věku otelení. Dojnice nadojily v průměru 8 805,17 kg mléka za 1. laktaci. Není zde však vidět tak markantní rozdíl jako u dojnic černostrakatých.

Wathes et al. (2008) ve své studii uvedli, že nejvyšší užitkovosti při první laktaci bylo dosaženo u dojnic, které se otelily mezi 24.-25. měsícem. To se ale neshoduje s našimi výsledky, kdy bylo zjištěno, že nejvyšší užitkovosti při první laktaci dosahovaly dojnice, jež se otelily až po 27. měsíci.

Tabulka 4.9: Vliv věku při prvním otelení na užitkovost při 1. laktaci

První otelení	Užitkovost 1. laktace (kg)		SD		Počet dojnic	
	RED ²	Holštýn ³	RED	Holštýn	RED	Holštýn
Do 24 měsíců	8 109,55	8 911,82	1 615,02	1 737,14	42	33
25-26 měsíců	8 673,25	9 174,86	2 227,59	2 152,99	12	7
Nad 27 měsíců	8 805,17	10 389,00	1 358,10	1 434,00	6	2

Graf 4.12: Vliv věku při prvním otelení na užitkovost při 1. laktaci



Tabulka 4.10: t-test vlivu věku při prvním otelení a plemene na užitkovost při 1. laktaci

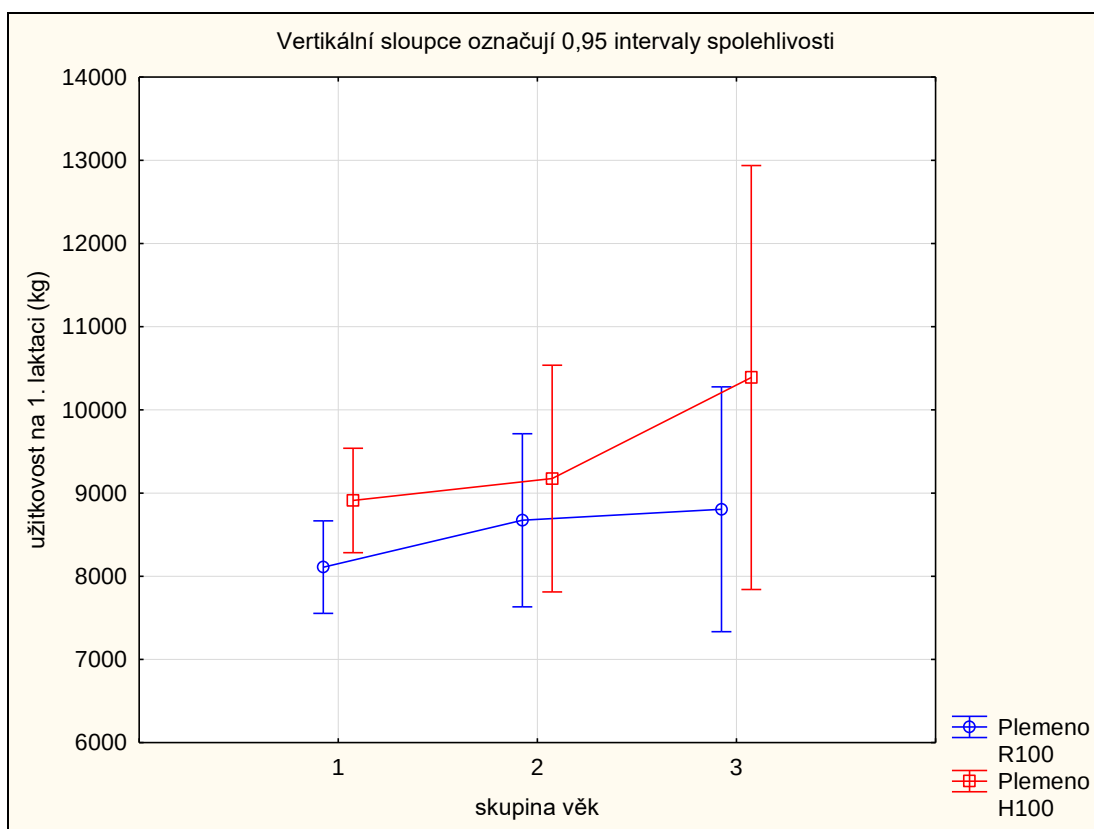
Efekt	p
Skupina věk	0,295153
Plemeno	0,105362
Skupina věk*Plemeno	0,819445

Tabulka 4.10 ukazuje, že nebyl zjištěn žádný statisticky významný rozdíl na hladině významnosti $p > 0,05$ u vlivu věku při prvním otelení a plemene na užitkovost při 1. laktaci.

² Červenotrakaté dojnice

³ Černostrakaté dojnice

Graf 4.13: Vliv věku při prvním otelení a plemene na užitkovost při 1. laktaci



4.8 Průměrná užitkovost vyřazených dojnic na 1. laktaci

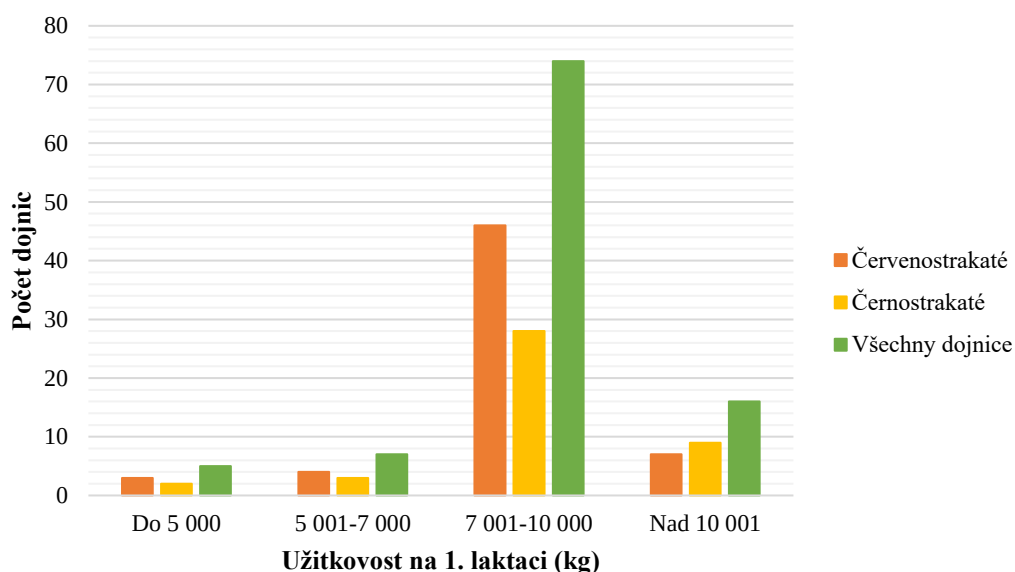
Při první laktaci se nejvíce dojnic pohybovalo v rozmezí 7 001-10 000 kg mléka za laktaci. Konkrétně bylo zaznamenáno 47 dojnic v tomto rozmezí. Červenostrakatých dojnic zde bylo 31 a černostrakatých 16 kusů.

Druhou nejobsáhlejší skupinou byly dojnice, které nadojily při první laktaci více než 10 001 kg mléka. Naopak nejméně dojnic bylo zaznamenáno v rozmezí do 5 000 kg mléka za laktaci. A to pouze 5 dojnic.

Tabulka 4.11: Průměrná užitkovost na 1. laktaci

Užitkovost (kg)	Červenostrakaté	Černostrakaté	Všechny dojnice
Do 5 000	3	2	5
5 001-7 000	4	3	7
7 001-10 000	31	16	47
Nad 10 001	22	21	43

Graf 4.14: Průměrná užitkovost na 1. laktaci



4.9 Analýza vlivu pořadí laktace na užitkovost

Následující tabulka 4.12 a graf 4.15 ukazují užitkovost vyřazených dojníc na jednotlivých laktacích. Je zřejmé, že nejvyšší užitkovosti nabyly dojnice, které se nacházely na 3. laktaci. Černostrakaté dojnice dosahovaly na 3. laktaci v průměru 10 731,07 kg mléka a dojnice červenostrakaté zhruba 10 632,11 kg mléka.

Naopak nejmenší užitkovosti dosahovaly červenostrakaté dojnice na 4. laktaci. Průměrně nadojily červenostrakaté dojnice 7 532,57 kg mléka. Černostrakaté měly průměrnou užitkovost na 4. laktaci zhruba 9 553,77 kg.

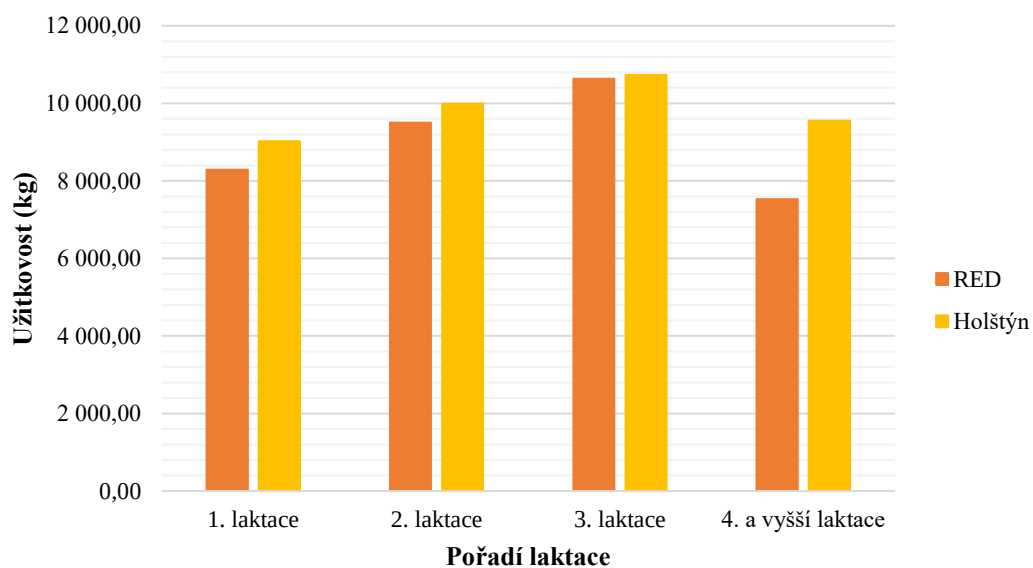
Bucek et al. (2021) uvádí, že dojnice holštýnského plemene v roce 2020 průměrně za normovanou laktaci nadojily 10 254 kg mléka.

Podle ČMSCH se užitkovost holštýnských dojníc zvyšuje s přibývajícimi laktacemi. Předběžné výsledky KU za období 2020/2021 uvádí, že se užitkovost holštýnských dojníc zvyšovala do 3. laktace (cmsch.cz). Toto tvrzení se shoduje s výsledky sledovaného podniku.

Tabulka 4.12: Vliv pořadí laktace na užitkovost

Pořadí laktace	Užitkovost (kg)		SD		Počet dojníc	
	RED	Holštýn	RED	Holštýn	RED	Holštýn
1. laktace	8 291,85	9 026,00	1 755,38	1 828,64	60	42
2. laktace	9 504,24	9 988,03	2 207,74	3 121,30	58	38
3. laktace	10 632,11	10 731,07	2 214,74	3 505,78	46	29
4. a vyšší laktace	7 532,57	9 553,77	3 253,53	4 091,08	32	18

Graf 4.15: Vliv pořadí laktace na užitkovost

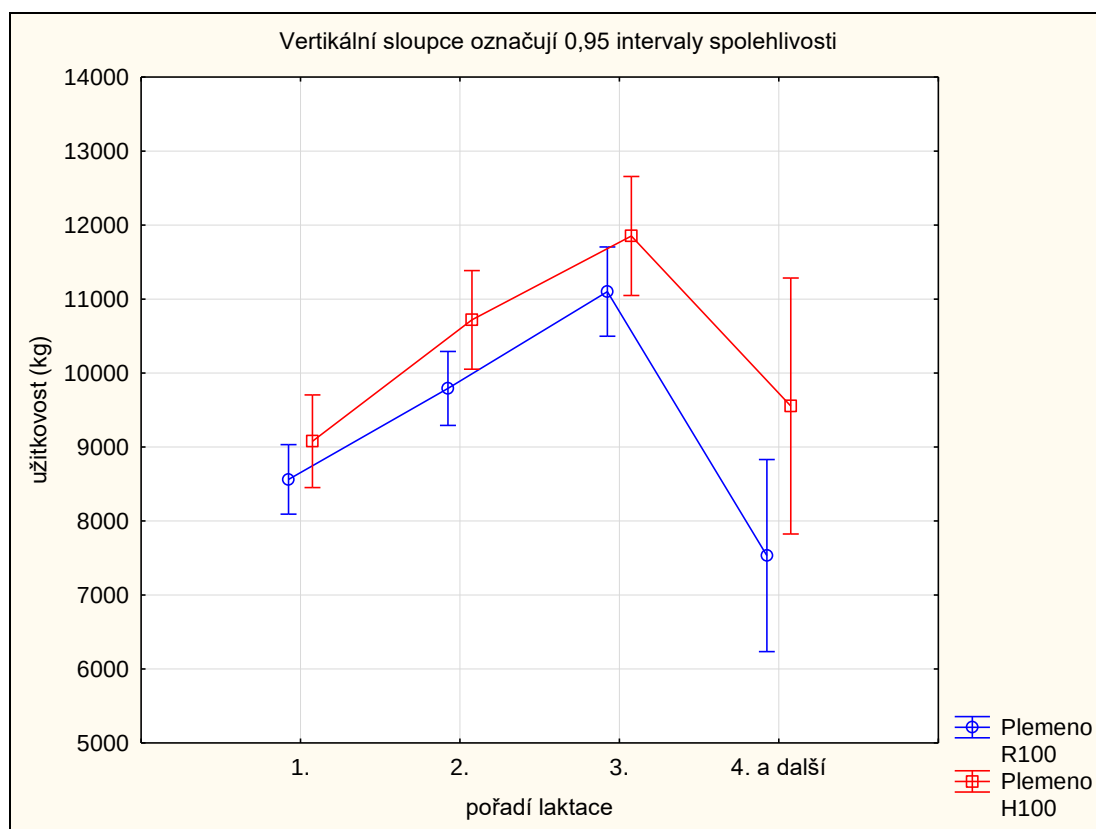


Tabulka 4.13: ANOVA při opakovaných měřeních – vliv pořadí laktace a plemene na užitkovost

Efekt	p
Plemeno	0,008471
Pořadí laktace	0,000000
Pořadí laktace*Plemeno	0,324318

V tabulce 4.13 byl prokázán vliv plemene a pořadí laktace na užitkovost na hladině významnosti $p < 0,01$.

Graf 4.16: Vliv pořadí laktace a plemene na užitkovost



4.10 Analýza vlivu věku při prvním otelení na celoživotní užitkovost

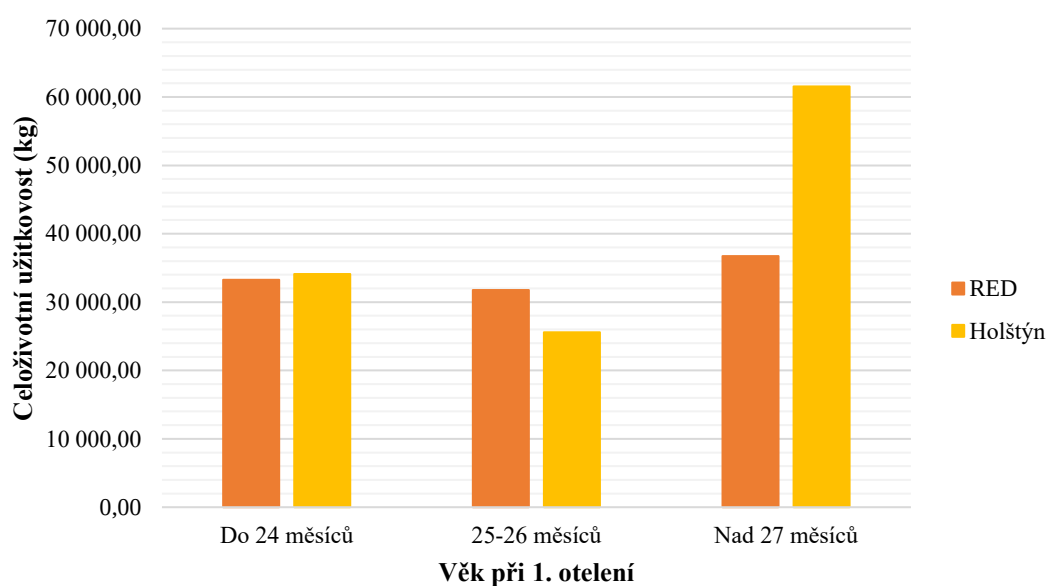
Tabulka 4.14 a graf 4.17 znázorňuje celoživotní užitkovost v kg v závislosti na věku při prvním otelení. Nejvyšší užitkovosti dosáhly dojnice, které se otelily v pozdějším věku, tj. po 27. měsíci života. Markantním rozdílem převyšovaly svou užitkovostí dojnice černostrakaté nad červenými. Nadojily v průměru 61 544,50 kg mléka. Tyto údaje se však neshodují s tvrzením studie, za kterou stojí Wathes et al. z roku 2008. Ta uvádí, že si z hlediska celkové užitkovosti během prvních 5 let vedly nejlépe dojnice, které se telily mezi 22-23. měsícem.

Naopak nejmenší užitkovosti dosahovaly dojnice, jejichž věk při prvním otelení byl 25-26 měsíců. Nejmenší množství mléka nadojily černostrakaté dojnice, v průměru 25 595,71 kg mléka.

Tabulka 4.14: Vliv věku při prvním otelení na celoživotní užitkovost

První otelení	Užitkovost (kg)		SD		Počet dojnic	
	RED	Holštýn	RED	Holštýn	RED	Holštýn
Do 24 měsíců	33 284,29	34 089,21	15 932,22	20 546,49	42	33
25-26 měsíců	31 753,33	25 595,71	13 747,47	11 434,94	12	7
Nad 27 měsíců	36 715,67	61 544,50	29 011,58	11 590,50	6	2

Graf 4.17: Vliv věku při prvním otelení na celoživotní užitkovost

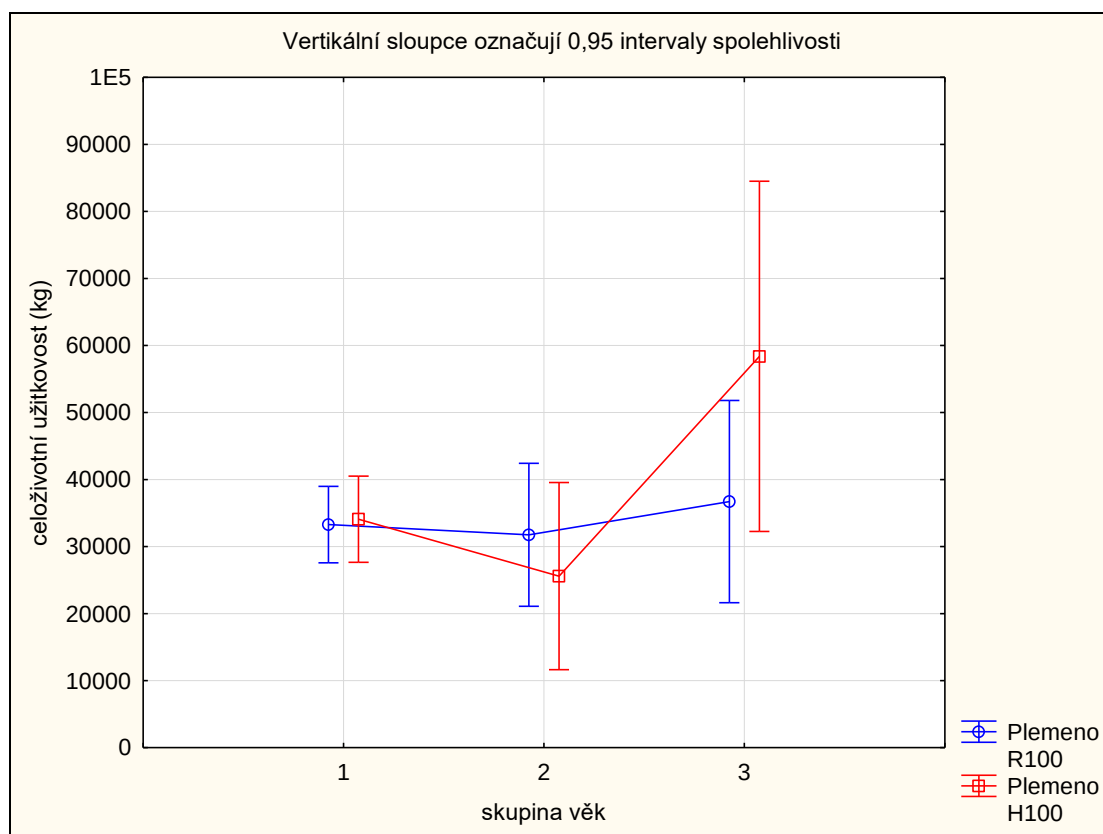


Tabulka 4.15: t-test vlivu věku při prvním otelení a plemene na celoživotní užitkovost

Efekt	p
Skupina věk	0,819445
Plemeno	0,370344
Skupina věk*Plemeno	0,291017

U vlivu věku při prvním otelení a plemene na celoživotní užitkovost nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl na hladině významnosti $p > 0,05$ (tabulka 4.15).

Graf 4.18: Vliv věku při prvním otelení a plemene na celoživotní užitkovost



4.11 Celoživotní užitkovost vyřazených dojnic

V tabulce 4.16 a grafu 4.19 je vidět, že mezi červenostrakatými a černostrakatými dojnici nebyly zjištěny markantní rozdíly v jejich celoživotní užitkovosti. V celkovém rozmezí 0-40 000 kg mléka nadojily více červenostrakaté dojnice. Nejvíce dojnic se pohybovalo v rozmezí 30 001-40 000 kg a také v intervalu nad 40 001 kg mléka. V obou intervalech se nacházelo 30 dojnic.

Rozdíl mezi dojnicemi, které dojily za život 20 000 kg mléka a méně byl 1 217 kg mléka. V průměru nadojily červenostrakaté dojnice 11 462 kg a dojnice černostrakaté 10 245 kg mléka. V tomto intervalu se nacházelo celkem 24 dojnic, 13 červenostrakatých a 11 černostrakatých.

V dalším intervalu, 20 001-30 000 kg, bylo zaznamenáno 18 dojnic. Opět zde bylo více červenostrakatých, v poměru 10:8. Průměrný nádoj červenostrakatých dojnic činil 26 492 kg mléka a od nádoje černostrakatých dojnic se lišil o 1 341 kg mléka.

V jednom z nejpočetnějších intervalů, 30 0001-40 000 kg, byly dojnice v poměru 22:8 ve prospěch červenostrakatých. V průměru tyto dojnice nadojily 34 764 kg mléka, rozdíl zde činil 950 kg mléka oproti černostrakatým dojnicím.

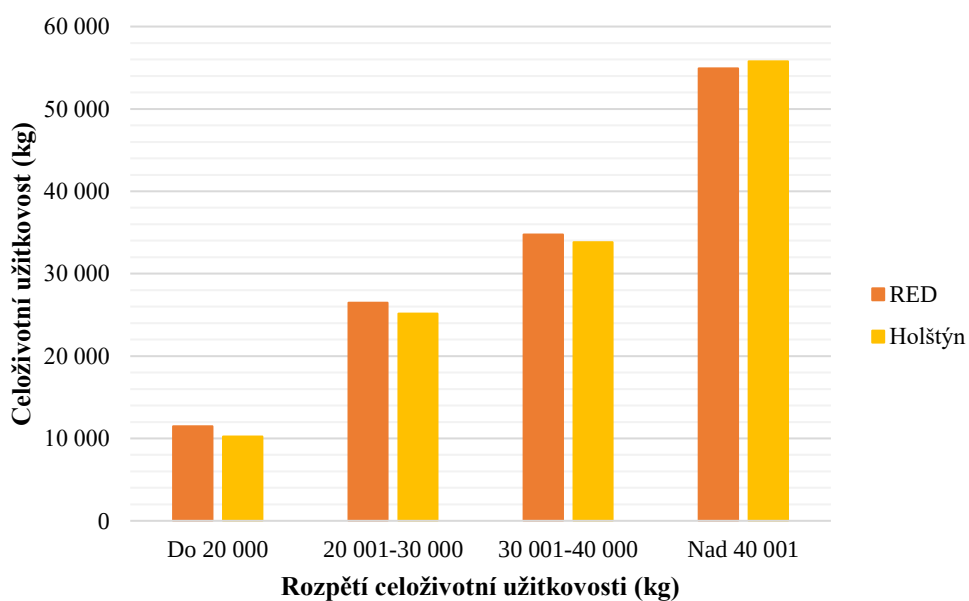
V posledním intervalu, nad 40 001 kg, bylo 30 dojnic, kdy obě skupiny měly po 15 kusech. Rozdíl v kilogramech celoživotní užitkovosti zde byl 855 kg. Více mléka nadojily dojnice černostrakaté, a to konkrétně 55 763 kg.

Chovný cíl holštýnského plemene by podle Maršálka et al. (2016) měl být 33 000 kg mléka. V našem sledovaném souboru dojnic toto kritérium splňovalo celkem 60 ks dojnic (58,82 %).

Tabulka 4.16: Celoživotní užitkovost dle plemene

Užitkovost (kg)	Užitkovost (kg)		SD		Počet dojnic	
	RED	Holštýn	RED	Holštýn	RED	Holštýn
Do 20 000	11 462	10 245	6 279,27	4 996,68	13	11
20 001-30 000	26 492	25 151	2 536,20	2 483,29	10	8
30 001-40 000	34 764	33 814	3 029,07	3 197,59	22	8
Nad 40 001	54 908	55 763	15 443,19	13 217,04	15	15

Graf 4.19: Celoživotní užitkovost dle plemene



Závěr

Shromážděná data o vyřazených dojnících z podniku ZOD Mrákov byla roztríděna podle plemene, věku při prvním otelení, pořadí laktace a příčiny vyřazení. Následně byly z těchto dat pro přehlednost vytvořeny tabulky s grafy a data byla vyhodnocena pomocí statistických metod programů MS Excel a Statistica 12.

Z výsledků vyplývá, že nejvíce dojnic (30,70 %) bylo v roce 2021 vyřazeno z důvodu mastitid. Chovatelé by se měli v podniku zaměřit na dostatečnou hygienu při dojení, dojících strojů a podestýlky. Neměli by dojnice zbytečně vystavovat stresu a měli by dbát na včasné zahájení léčby infekčních onemocnění, eliminovat dojnice s chronickými nebo často se opakujícími mastitidami, zajistit dojnicím správnou technologii ustájení a kvalitní výživu. Je třeba se také zaměřit na správný způsob a čas zasušení dojnic. Přínosem pro prevenci mastitid by byla také aplikace vitamínu E a selenu. Obojí totiž podporuje činnost imunitního systému.

U sledované skupiny 102 náhodně vybraných vyřazených dojnic bylo nejvíce kusů (19 ks) vyřazeno z důvodu nízké plodnosti (18,63 %). Následovaly ostatní zdravotní důvody, 18 ks (17,65 %) a zootechnické důvody, 16 ks (15,69 %). Pouze 1 dojnice byla vyřazena z důvodu vysokého věku (0,98 %) s nejvyšší celoživotní užitkovostí a nádojem 75 355 kg mléka. Druhou nejvyšší celoživotní užitkovost měla skupina dojnic, která byla vyřazena kvůli onemocnění končetin. Průměrná užitkovost těchto dojnic byla 43 281,86 kg mléka. Je známo, že onemocnění končetin bývá cenou za vysokou užitkovost dojnic. Prevence těchto onemocnění spočívá v pravidelných kontrolách a úpravě paznehtů, další možností prevence jsou pravidelné koupele paznehtů nebo také okamžité řešení problému s kulhajícími dojnicemi. Důležitými aspekty jsou také správná technologie ustájení, kvalitní výživa a minimalizace poklesu kondice dojnic po otelení.

Dalším posuzovaným kritériem byl vliv věku při prvním otelení na dlouhověkost dojnic. Kdy bylo zjištěno, že nejvyšší dlouhověkosti dosáhly černostrakaté dojnice, které v chovu strávily v průměru 5,0 laktací a otelily se po 27. měsíci života. Naopak červenostrakaté dojnice dosahovaly nejvyšší průměrné dlouhověkosti 3,8 laktace při otelení před 24. měsícem života. Nejnižšího věku dosahovaly dojnice otelené mezi 25.-26. měsícem života. Dlouhověkost se ve sledované skupině dojnic potvrzuje tím, že nejvíce dojnic bylo vyřazováno až po 4. laktaci. Frekvence vyřazování přímo

úměrně stoupala s postupujícím věkem dojníc, kdy bylo na 1. laktaci vyřazeno nejmeně dojníc a postupně se frekvence vyřazování zvyšovala.

Při sledování vlivu věku při prvním otelení na užitkovost dojníc při první laktaci, jsme dospěli k závěru, že dojnice, které se otelily po 27. měsíci života dosahovaly nejvyšších užitkovostí na první laktaci. Červenostrakaté dojnice dosahovaly průměrné užitkovosti 8 805,11 kg a černostrakaté 10 389 kg mléka. Nejmenší užitkovosti dosahovaly dojnice otelené do 24. měsíce. Obecně se užitkovost všech sledovaných dojníc pohybovala převážně v rozmezí 7 001 - 10 000 kg mléka za první laktaci. Užitkovost sledovaného souboru vyřazených dojníc se přímo úměrně zvyšovala s věkem dojníc. Bylo zjištěno, že užitkovost stoupala do 3. laktace. Na 4. laktaci užitkovost dojníc poklesla z důvodu vyššího počtu vyřazených dojníc. Stejně jako u užitkovosti při první laktaci, tak i při celoživotní užitkovosti dosahovaly nejvyšších hodnot dojnice otelené po 27. měsíci života. Černostrakaté dojnice nadojily v porovnání s červenostrakatými dojnicemi o 24 828,83 kg mléka více. Konkrétně 61 544,5 kg mléka, zatímco červenostrakaté dojnice nadojily v průměru 36 715,67 kg. Šedesát dojníc (58,82 %) ze sledovaného souboru dosahovalo celoživotní užitkovosti vyšší než 30 001 kg mléka.

Při statistickém šetření vyšel jako průkazný pouze vliv plemene a pořadí laktace na užitkovost dojníc na hladině významnosti $p < 0,01$, což je bráno jako statisticky vysoce významný rozdíl. Ostatní statistická šetření byla statisticky nevýznamná.

Nejvíce dojníc bylo v roce 2021 vyřazeno kvůli mastitidám. Ze sledované skupiny vyřazených dojníc bylo nejvíce vyřazených z důvodu nízké plodnosti. Dále bylo zjištěno, že zejména na úkor vysoké užitkovosti se v chovu vyskytlo onemocnění končetin. Z výsledků dále vyplývá, že nejvhodnější dobou otelení holštýnských plemenic z hlediska užitkovosti je věk nad 27 měsíců, kdy byla zjištěna užitkovost dojníc nejvyšší.

Seznam použité literatury

- Agropress.cz (2015a).** *Holštýnský skot (černostrakatý skot)*. [online] [cit. 23. 3. 2022]
Dostupné z: <https://www.agropress.cz/holstynsky-skot-cernostrakaty-skot/>
- Agropress.cz (2015b).** *Říje a vhodná doba k inseminaci u skotu*. [online] [cit. 6. 2. 2022]
Dostupné z: <http://agropress.cz/rije-a-vhodna-doba-k-inseminaci-u-skotu/>
- Agropress.cz (2017).** *Mastitidy obecně*. [online] [cit. 12. 3. 2022] Dostupné z: <https://www.agropress.cz/mastitidy/>
- Allaire, F. R. (1981).** Economic consequences of replacing cows with genetically improved heifers. *Journal of Dairy Science*, 64:1985-1995.
- Bar, D. et al. (2008).** Effects of repeated episodes of generic clinical mastitis on mortality and culling in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 91:2196-2204.
- Bascom, S. S. a Young, A. J. (1998).** A summary of the reasons why farmers cull cows. *Journal of Dairy Science*, 81:2299-2305.
- Beaudeau, F. H. et al. (2000).** Effects of health disorders on culling in dairy cows: A review and a critical discussion. *Animal Research*, 49:293-311.
- Bečvář, O. (2010).** *Hospodářský význam onemocnění paznehtů*. In: Doležal O.: *Základy péče o paznehty*. VÚŽV Praha – Uhřetěves, pp. 48.
- Bell, M. J. et al. (2015).** Effects of changing cow production and fitness traits on profit and greenhouse gas emissions of UK dairy systems. *Journal of Agricultural Science*, 153:138-151.
- Bergeå, H. et al. (2016).** Farmer awareness of cow longevity and implications for decision-making at farm level. *Acta Agriculture Scandinavica, Section A - Animal Science*, 66:25-34.
- Bernabucci, U. et al. (2014).** The effects of heat stress in Italian Holstein dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 97:471-486.
- Brickell, J. S. a Wathes, D. C. (2001).** A descriptive study of the survival of Holstein-Friesian heifers through to third calving on English dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 94:1831-1838.
- Broom, D. M. (1991).** Animal welfare: concepts and measurement. *Journal of Animal Science*, 69:4167-4175.
- Brujinis, M. R. N. et al. (2013).** Longevity as an animal welfare issue applied to the case of foot disorders in dairy cattle. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 26:191-205.
-

-
- Bucek, P. (2010).** Dlouhověkost krav holštýnského a českého strakatého plemene v ČR: Ukazatele dlouhověkosti v kontrole mléčné užitkovosti. *Chov skotu*, 7(6):6-7.
- Bucek, P. (2012).** Výsledky reprodukce v ČR. *Náš chov*, 72(8):26-29.
- Bucek, P. et al. (2021).** *Ročenka - CHOV SKOTU V ČESKÉ REPUBLICE -Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2020*. Praha.
- Burdych, V. et al. (2004).** *Reprodukce ve stádech skotu*. Chovservis a.s., Hradec Králové, pp. 72.
- Canadian Dairy Information Centre (2020).** *Culling and replacement rates in dairy herds in Canada*. [online] [cit. 2. 4. 2022]. Dostupné z: <https://www.dairy-info.gc.ca/eng/dairy-statistics-and-market-information/dairy-animal-genetics/culling-and-replacement-rates-in-dairy-herds-in-canada/?id=1502475693224>
- Clark, B. et al. (2016).** A systematic review of public attitudes, perceptions and Behaviours towards production diseases associated with farm animal welfare. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 29:455-478.
- CMSCH.cz (2018).** *Zásady provádění kontroly mléčné užitkovosti*. [online] [cit. 5. 2. 2022] Dostupné z: https://www.cmsch.cz/getattachment/a69f03ce-ae41-40a4-895b-62707f7bd09e/2018_2_zasady_provadeni_kontroly_mlecne_uzitkovosti.pdf.aspx?lang=cs-CZ
- CMSCH.cz.** *Rychlý přehled KU*. [online] [cit. 20. 4. 2022]. Dostupné z: <https://www.cmsch.cz/plemenarska-prace/ku-kontrola-uzitkovosti/chovatelske-rocenky/rocenky-kontroly-uzitkovosti/vysledky-ku-podle-plemen/rychly-prehled-vysledku-ku/>
- Compton, C. W. R. et al. (2017).** Invited review: a systematic literature review and meta-analysis of mortality and culling in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 100:1-16.
- Dallago, G. M. et al. (2021).** Keeping dairy cows for longer: a critical literature review on dairy cow longevity in high milk-producing countries. *Animals*, 11:808.
- De Vries, A. (2017).** Economic trade-offs between genetic improvement and longevity in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 100:4184-4192.
- De Vries, A. a Marcondes, M. I. (2020).** Review: overview of factors affecting productive lifespan of dairy cows. *Animals*, 14:155-164.
- Dechow, C. D. a Goodling, R. C. (2008).** Mortality, culling by sixty days in milk and production profiles in high - and low-survival Pennsylvania herds. *Journal of Dairy Science*, 91:4630-4639.
-

-
- Doležel, R. et al. (2012).** Faktory ovlivňující zabřezávání krav - detekce říje. *Náš chov*, 72(11):17-20.
- Edwards-Callaway, L. J. et al. (2019).** Culling decisions and dairy cattle welfare during transport to slaughter in the United States. *Frontiers in Veterinary Science*, 5:343.
- Erskine, R. J. (2020).** Mastitis in cattle. [online] MSD and the MSD Veterinary Manual [cit. 8. 4, 2022]. Dostupné z: <https://www.msdevetmanual.com/reproductive-system/mastitis-in-large-animals/mastitis-in-cattle>
- Estonian Livestock Performance Recording Ltd (2019).** *Results of Animal Recording in Estonia 2019*. [online] [cit. 3. 3. 2022]. https://www.epj.ee/assets/tekstid/aastaraamatud/aastaraamat_2019.pdf
- Fetrow, J. et al. (2006).** Invited review: culling: nomenclature, definitions and recommendations. *Journal of Dairy Science*, 89:1896-1905.
- Frelich, J. (2001).** *Chov skotu*. Jihočeská univerzita, České Budějovice. ISBN: 70-7040-512-0.
- Frelich, J. et al. (2011).** *Chov hospodářských zvířat I*. Jihočeská univerzita, České Budějovice. ISBN 978-80-7394-298-4.
- Fricke, P. M. (2018).** *Faktory ovlivňující plodnost u laktujících mléčných krav*. [online] [cit. 1.4.2022]. Dostupné z: https://www.vvs.cz/wp-content/uploads/2018/10/Faktory_s_vlivem_na_plodnost.pdf
- Garnsworthy, P. C. (2004).** The environmental impact of fertility in dairy cows: a modelling approach to predict methane and ammonia emissions. *Animal Feed Science and Technology*, 112:211-223.
- Grandl, F. et al. (2016).** Biological implications of longevity in dairy cows: 2. Changes in methane emissions and efficiency with age. *Journal of Dairy Science*, 99:3472-3485.
- Groenendaal, H. et al. (2004).** An economic spreadsheet model to determine optimal breeding and replacement decisions for dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 87:2146-2157.
- Grummer, R. R. (2007).** Strategies to improve fertility of high yielding dairy farms: management of the dry period. *Theriogenology*, 68:281-288.
- Haine, D. et al. (2017a).** Contextual herd factors associated with cow culling risk in Québec dairy herds: a multilevel analysis. *Preventive Veterinary Medicine*, 144:7-12.
-

-
- Haine, D. et al. (2017b).** Marginal structural cox model to estimate the casual effect on clinical mastitis on Québec dairy cow culling risk. *Preventive Veterinary Medicine*, 147:124-131.
- Hammami, H. et al. (2013).** Evaluation of heat stress effects on production traits and somatic cell score of Holsteins in a temperate environment. *Journal of Dairy Science*, 96:1844-1855.
- Hare, E. et al. (2006).** Survival rates and productive herd life of dairy cattle in the United States. *Journal of Dairy Science*, 89:3713-3720.
- Herbut, P. et al. (2018).** Environmental parameters to assessing of heat stress in dairy cattle. A review. *International Journal of Biometeorol*, 62:2089-2097.
- Hertl, J. A. et al. (2018).** Does clinical mastitis in the first 100 days of lactation 1 predict increased mastitis occurrence and shorter herd life in dairy cows? *Journal of Dairy Science*, 101:2309-2323.
- Holstein.cz (2005).** Šlechtění holštýnského skotu. [online] [cit. 30. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.holstein.cz/cz/soubory-ke-stazeni/slechteni/15-slechteni-holstynskeho-skotu/file>
- Holstein.cz (2019).** Šlechtitelský program českého holštýnského skotu. [online] [cit. 30. 11. 2021] Dostupné z: <https://www.holstein.cz/cz/soubory-ke-stazeni/slechteni/slechtitelsky-program/273-slechtitelsky-program-2019/file>
- Holstein.cz (2021).** Ročenka 2021. [online] [cit. 30. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.holstein.cz/cz/soubory/rocenky/328-roc-enka-2021-ku/file>
- Holstein.cz.** O plemeni. [online] [cit. 30. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.holstein.cz/cz/o-plemeni>
- Hristov, A. N. et al. (2013).** SPECIAL TOPICS - mitigation of methane and nitrous oxide emissions from animal operations: III. A review of animal management mitigation options. *Journal of Animal Science*, 91:5095-5113.
- Cha, E. et al. (2013).** The effect of repeated episodes of bacteria-specific clinical mastitis on mortality and culling in Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 96:4993-5007.
- Chiumia, D. et al. (2013).** Predisposing factors for involuntary culling in Holstein-Friesian dairy cows. *Journal of Dairy Research*, 80:45-50.
- Ježková, A. (2010).** Nové přístupy k řešení problémů s plodností dojeného skotu. *Náš chov*, 69(8):49-50.
-

-
- Jiangjing, L. et al. (2019).** Effects of heat stress on body temperature, milk production and reproduction in dairy cows: a novel for monitoring and evaluation of heat stress. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 32:1332-1339.
- Kadzere, C. T. et al. (2002).** Heat stress in lactating dairy cows: A review. *Livestock Production Science*, 77:59-91.
- Knaus, W. (2009).** Dairy cows trapped between performance demands and adaptability. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89:1107-1114.
- Kopecký, F. (2021).** Kulhání vysokoprodukčních dojnic. [online] Mikrop [cit. 8. 4. 2022]. Dostupné z: <https://www.mikrop.cz/magazin/kulhani-vysokoprodukcnich-krav~m283>
- Kossaibati, M. A. a Esslemont, R. J. (1997).** The costs of production diseases in dairy herds in England. *The Veterinary Journal*, 154:41-51.
- Kvapilík, J. et al. (2019).** *Ročenka - CHOV SKOTU V ČESKÉ REPUBLICE - Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2018*. Praha.
- Langford, F. M. a Stott, A. W. (2012).** Culled early or culled late: Economic decisions and risks to welfare in dairy cows. *Animal Welfare*, 21:41-55.
- Louda, F. et al. (2008).** *Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic*. Výzkumný ústav pro chov skotu s. r. o., Rapotín. ISBN 978-80-87144-05-3.
- Marková, M. (2010).** Reprodukce stáda. [online] Chov skotu [cit. 25. 1. 2022] Dostupné z: http://www.crv.cz/Portals/0/Files/Ke%20stazeni/Chov%20skotu/ChS_07_2010.pdf
- Maršálek et al. (2016).** *Atlas plemen hospodářských zvířat chovaných v České republice: skot, koně, ovce a kozy*. Jihočeská univerzita, České Budějovice. ISBN 978-80-7394-.
- Matoušek, V. et al. (1993).** *Základy speciální zootechniky*. České Budějovice. ISBN: 80-85645-09-0.
- Monti, G. et al. (1999).** Culling policies in dairy herds. A. review. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 46:1-12.
- Nardone, A. et al. (2010).** Effects of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems. *Livestock Science*, 130:57-69.
- Oltenacu, P. A. a Algers, B. (2005).** Selection for increased production and the welfare of dairy cows: are new breeding goals needed? *AMBIO*, 34:311-315.
- Orpin, P. a Esslemont, R. (2010).** Culling and wastage in dairy herds: an update on incidence and economic impact in dairy herds in the UK. *Cattle Practice*, 18:163-172.
-

-
- Petersson-Wolfe, C. et al. (2018).** An update on the effect of clinical mastitis on the welfare of dairy cows and potential therapies. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 34:525-535.
- Pinedo, P. J. et al. (2010).** Dynamics of culling risk with disposal codes reported by Dairy Herd Improvement dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 93:2250-2261.
- Polsky, L. a M. A. G. von Keyserlingk (2017).** Invited review: Effects of heat stress on dairy cattle welfare. *Journal of Dairy Science*, 100:8645-8657.
- Rajmon, R. a Jílek F. (2006).** Reprodukce skotu. In: Bouška et al. *Chov dojeného skotu*. Profi Press, s. r. o., Praha, pp. 79-84. ISBN 80-86726-16-9.
- Rilanto, T. et al. (2020).** Culling reasons and risk factors in Estonian dairy cows. *BMC Veterinary Research*, 16:173.
- Rogers, G. W. et al. (1988a).** Influence of involuntary culling on optimum culling rates and annualized net revenue. *Journal of Dairy Science*, 71:3463-3469.
- Rogers, G. W. et al. (1988b).** Influence of production and prices on optimum culling rates and annualized net revenue. *Journal of Dairy Science*, 71:3453-3462.
- Roche, J. R. (2009).** Invited review: Body condition score and its association with dairy cow productivity, health and welfare. *Journal of Dairy Science*, 5769-5801.
- Rushen, J. a de Passillé, A. M. (2013).** The importance of improving cow longevity. In: *Cow Longevity Conference*. Tumba, Sweden, pp. 3-21.
- Říha, J. (1996).** *Reprodukce ve stádě skotu*. Svaz chovatelů českého strakatého skotu. Praha.
- Sedmíková, M. (2006).** Biologické základy mléčné a masné užitkovosti. In: Bouška et al. *Chov dojeného skotu*. Profi Press, s. r. o., Praha, pp. 17-32. ISBN 80-86726-16-9.
- Schuster, J. C. et al. (2020).** Invited review: Academic and applied approach to evaluating longevity in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 103:11008-11024.
- Skládanka, J. et al. (2014).** *Chov strakatého skotu*. Mendelova univerzita, Brno. ISBN 978-80-7509-258-8.
- Strapák, P. et al. (2013).** *Chov hovädzieho dobytku*. Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra. ISBN 978-80-552-0994-4.
- Strapáková, E. (2015).** Prvé odhady plemenných hodnot dlhovekosti dojníc na Slovensku. *Slovenský Chov*, 8.
- Šefrová, J. et al. (2009).** Zařazení jalovic a krav do reprodukce a jejich následná užitkovost a plodnost. *Náš chov*, 69(1):57-62.
-

-
- Škarda, J. a Škardová, O. (2000).** *Program péče o produkci a zdraví stáda dojníc: studijní zpráva.* Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha. ISBN: 80-7271-058-3.
- Šterc, J. a Němeček, L. (2009).** Onemocnění paznehtů (*Laesiones ungularium*). In: Hofírek, et al. *Nemoci skotu.* První vydání, Noviko, Brno, pp.720-721. ISBN: 978-80-86542-19-5.
- Vacek M. et al. (2012).** *Metodika řízení odchovu a reprodukce jalovic holštýnského plemene z hlediska celkové rentability chovu dojníc.* Českomoravská společnost chovatelů a.s., Praha-Uhřetěves. ISBN 978-80-7403- 107-6.
- Van Arendonk, J. A. M. (1985).** Studies on the replacement policies in dairy cattle. II. Optimum policy and influence of changes in production and prices. *Livestock Production Science*, 13:101-121.
- Van Middelaar, C. E. et al. (2014).** Methods to determine the relative value of genetic traits in dairy cows to reduce greenhouse gas emissions along the chain. *Journal of Dairy Science*, 97:5191-5205.
- Veselý, M. (2001).** Onemocnění končetin, příčiny, možnost léčby a prevence. [online] Náš chov [cit. 8. 4. 2022]. Dostupné z: <https://naschov.cz/onemocneni-koncetin-pri-ciny-moznost-lecby-a-prevence/>
- Vokřálová, J. a Novák, P. (2004).** Pastva a dojnice. *Farmář*, 10(3):58-60.
- Wathes, D. C. et al. (2008).** Factors influencing heifer survival and fertility on commercial dairy farms. *Animal*, 2:1135-43.
- Weigel, K. A. et al. (2003).** Investigation of factors affecting voluntary and involuntary culling in expanding dairy herds in Wisconsin using survival analysis. *Journal of Dairy Science*, 86:1482-1486.
- West, J. W. (2003).** Effects of heat-stress on production in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 86:2131-2144.
- Zahrádková, R. et al. (2009).** *Masný skot od A do Z.* Český svaz chovatelů masného skotu, Praha. ISBN 978-80-254-4229-6.
- Zodmrakov.cz. O nás.** [online] [cit. 30. 11. 2021]. Dostupné z: <https://zodmrakov.cz/o-nas/>
-

Seznam grafů

Graf 4.1: Počet dojnic vyřazených podle jednotlivých příčin v průběhu roku 2021 .	29
Graf 4.2: Procentuální podíl příčin vyřazení za rok 2021	29
Graf 4.3: Poměr vyřazených černostrakatých a červenostrakatých dojnic	30
Graf 4.4: Procentuální vyjádření příčin vyřazování všech dojnic.....	31
Graf 4.5: Porovnání vyřazovaných černostrakatých a červenostrakatých dojnic	33
Graf 4.6: Procentuální vyjádření příčin vyřazování černostrakatých dojnic.....	34
Graf 4.7: Procentuální vyjádření příčin vyřazování červenostrakatých dojnic.....	34
Graf 4.8: Vztah mezi příčinou vyřazení a celoživotní užitkovostí.....	36
Graf 4.9: Vliv věku při prvním otelení na dlouhověkost	37
Graf 4.10: Vliv věku při prvním otelení a plemene na dlouhověkost.....	38
Graf 4.11: Vyřazené dojnice podle pořadí laktace	39
Graf 4.12: Vliv věku při prvním otelení na užitkovost při 1. laktaci	40
Graf 4.13: Vliv věku při prvním otelení a plemene na užitkovost při 1. laktaci.....	41
Graf 4.14: Průměrná užitkovost na 1. laktaci.....	42
Graf 4.15: Vliv pořadí laktace na užitkovost	43
Graf 4.16: Vliv pořadí laktace a plemene na užitkovost	44
Graf 4.17: Vliv věku při prvním otelení na celoživotní užitkovost	45
Graf 4.18: Vliv věku při prvním otelení a plemene na celoživotní užitkovost.....	46
Graf 4.19: Celoživotní užitkovost dle plemene.....	47

Seznam tabulek

Tabulka 1.1: Konkrétní požadavky chovného cíle.....	10
Tabulka 4.1: Počet dojnic vyřazených v průběhu roku 2021	28
Tabulka 4.2: Počet vyřazených dojnic podle plemene.....	30
Tabulka 4.3: Procentuální vyjádření příčin vyřazování všech dojnic	31
Tabulka 4.4: Procentuální vyjádření příčin vyřazování černostrakatých a červenostrakatých dojnic.....	33
Tabulka 4.5: Vztah mezi příčinou vyřazení a celoživotní užitkovostí.....	35
Tabulka 4.6: Vliv věku při prvním otelení na dlouhověkost	37
Tabulka 4.7: t-test vlivu věku při prvním otelení a plemene na dlouhověkost.....	37
Tabulka 4.8: Počet dojnic vyřazených podle pořadí laktace.....	38
Tabulka 4.9: Vliv věku při prvním otelení na užitkovost při 1. laktaci	40
Tabulka 4.10: t-test vlivu věku při prvním otelení a plemene na užitkovost při 1. laktaci	40
Tabulka 4.11: Průměrná užitkovost na 1. laktaci	41
Tabulka 4.12: Vliv pořadí laktace na užitkovost	42
Tabulka 4.13: ANOVA při opakovaných měřeních – vliv pořadí laktace a plemene na užitkovost	43
Tabulka 4.14: Vliv věku při prvním otelení na celoživotní užitkovost.....	45
Tabulka 4.15: t-test vlivu věku při prvním otelení a plemene na celoživotní užitkovost	45
Tabulka 4.16: Celoživotní užitkovost dle plemene.....	47

Seznam použitých zkratk

CO₂ – oxid uhličitý

H₂S – sulfan

ID – inseminační dávka

kg – kilogram

ks – kus

KU – kontrola užitečnosti

MZe – Ministerstvo zemědělství

NEB – negativní energetická bilance

NH₃ – amoniak

SB – somatické buňky

SD – směrodatná odchylka (standard deviation)
