

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů  
Katedra chovu hospodářských zvířat**



**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**Vztah produkce a reprodukce dojnic**

**Bakalářská práce**

**Barbora Malá**

**Chov hospodářských zvířat**

**doc. Ing. Luděk Stádník**

**© 2024 ČZU v Praze**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Vztah produkce a reprodukce dojnic" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 21. dubna 2024

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala poděkovala panu doc. Luďkovi Stádníkovi, za odborné vedení a rady při psaní mé bakalářské práce. Mé velké poděkování patří panu MVDr. Ondřeji Bečvářovi, za užitečné rady a sdílené zkušenosti z praxe, Ing. Liboru Sedláčkovi, Ing. Tereze Sedláčkové a Ing. Janu Kocmánkovi za ochotu a spolupráci při sběru dat v Karsit Agro a.s. provoz Hříbojedy a na Školním statku Středočeského kraje – středisko Poděbrady a za jejich užitečné rady a postřehy a v neposlední řadě bych ráda poděkovala své rodině a přáteli, za obrovskou podporu při psaní mé práce a studiu na vysoké škole.

# Vztah produkce a reprodukce dojnic

## Souhrn

Mezi odbornou i komerční veřejností, je rozšířen předpoklad, který udává, že při vysoké produkci dochází k snižování úrovně reprodukce. V České republice ovšem existují vysokoprodukční chovy, které zároveň patří mezi velmi dobré z hlediska úrovně reprodukce.

I z tohoto důvodu tato bakalářská práce analyzovala vztahy mezi produkčními a reprodukčními parametry, jako jsou nádoj ve 100 a 305 dnech laktace, nádoj v prvních třech měsících v laktaci, délka inseminačního intervalu, service periody a mezidobí.

Jedním z hlavních cílů bylo zjistit, zda mezi produkcí mléka a úrovní reprodukce existuje antagonismus a do jaké výše se tyto dva aspekty ovlivňují.

Data byla sbírána ve vybraných chovech; Karsit Agro a.s. – stáj Hříbojedy a Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady v letech 2022 a 2023. Pro analýzu byla vybrána data z laktací 663 dojnic. Třídění dat a hodnocení úrovně užitkovosti bylo uskutečněno podle pořadí laktace, délky inseminačního intervalu, service periody a mezidobí podle hodnocení z Burdycha a kol. z roku 2021. Dále byla data tříděna podle užitkovosti ve 100 a 305 dnech v laktaci. Také byla použita korelační analýza pro objasnění závislosti mezi produkcí mléka a reprodukční úrovní.

Z výsledků zpracovaných dat bylo možné usoudit, že parametry úrovně reprodukce se v některých případech prodlužují se zvyšující se užitkovostí v kilogramech mléka, ovšem byly zaznamenány i výjimky, kde byly nejdelší reprodukční parametry zaznamenány ve skupině s nižší užitkovostí. K tvrzení, že s vysokou produkcí dochází k zhoršení reprodukční úrovně, přispívá i fakt, že mezi parametry vychází pozitivní korelace se slovním hodnocením od velmi slabé do středně silné. I proto je důležité, jakým způsobem jsou data spojená se studiem těchto vztahů interpretována.

Závěrem tedy nelze říct, že vysoká užitkovost vždy způsobí zhoršení reprodukčních vlastností. Tento problém se jevil jako mnohem komplexnější. Důležité je také přihlížet k faktoru, že management chovů a jejich rozhodnutí, velkou částí přispívají k úpravě vstupních dat například brakací dojnic s nízkou užitkovostí pomalým zabřezáváním.

**Klíčová slova:** reprodukce, produkce, dojnice, vztah, service perioda, inseminační interval, mezidobí, mléčná užitkovost

# Relationship between production and reproduction of dairy cows

## Summary

Among both the professional and commercial public, there is a widespread assumption that high production leads to a reduction in reproduction levels. However, in the Czech Republic, there are high-production herds that also rank very well in terms of reproduction levels.

For this reason, this bachelor's thesis analyzed the relationships between production and reproductive parameters, such as milk yield at 100 and 305 days of lactation, yield in the first three months of lactation, length of insemination interval, service period, and calving interval.

One of the main goals was to determine whether there is antagonism between milk production and reproduction levels and to what extent these two aspects influence each other.

Data were collected in selected farms: Karsit Agro a.s. - stáj Hřibojedy and Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady in the years 2022 and 2023. Data from 663 lactations were selected for analysis. Data sorting and milk yield level evaluation were carried out according to the order of lactation, length of insemination interval, service period, and calving interval according to the evaluation by Burdych et al., (2021). Furthermore, the data were sorted according to milk yield at 100 and 305 days in lactation. Correlation analysis was also used to clarify the dependencies between milk production and reproductive levels.

From the processed data results, it was possible to conclude that reproductive level parameters in some cases extend with increasing milk yield in kilograms of milk, but exceptions were also noted where the longest reproductive parameters were observed in groups with lower milk yield. The assertion that high production leads to a deterioration in reproductive levels is also supported by the fact that there is a positive correlation between parameters with verbal ratings ranging from very weak to moderately strong. Therefore, it is important how data related to the study of these relationships are interpreted.

In conclusion, it cannot be said that high utility always causes a deterioration in reproductive properties. This problem appeared to be much more complex. It is also important to consider the factor that herd management and their decisions largely contribute to the adjustment of input data, such as the culling of low-utility cows and slow breeding.

**Keywords:** reproduction, production, dairy cows, relationship, service period, open days, interval of insemination, calving interval, milk yield

# Obsah

<b>1 Úvod</b>	<b>8</b>
<b>2 Cíl práce</b>	<b>9</b>
<b>3 Literární rešerše</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Holštýnský skot</b>	<b>10</b>
3.1.1 Charakteristika plemene	10
3.1.2 Historie a rozšíření	10
3.1.3 Chovný cíl	11
<b>3.2 Mléčná produkce</b>	<b>12</b>
3.2.1 Mléčná žláza	13
3.2.2 Kontrola užitkovosti	13
3.2.3 Složení mléka	15
3.2.4 Somatické buňky	15
3.2.5 Hodnocení mléka	15
3.2.6 Hodnocení mléčné užitkovosti	16
3.2.7 Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost	16
<b>3.3 Reprodukce</b>	<b>17</b>
3.3.1 Reprodukční soustava	18
3.3.2 Plodnost	18
3.3.3 Pohlavní dospělost	19
3.3.4 Říjový cyklus	19
3.3.5 Inseminace	20
3.3.6 Synchronizace říje – časovaná inseminace	21
3.3.7 Parametry hodnocení reprodukce	22
3.3.8 Faktory ovlivňující reprodukci	26
<b>3.4 Genetické parametry</b>	<b>26</b>
<b>3.5 Vztahy</b>	<b>27</b>
3.5.1 Vztah mezi produkcí a reprodukcí	27
3.5.2 Vztah reprodukce a produkce s dlouhověkostí dojnic	30
3.5.3 Vztah mezi mléčnou produkcí a vybranými onemocněními	31
<b>4 Metodika</b>	<b>32</b>
<b>4.1 Karsit Agro a. s – provoz Hřibojedy</b>	<b>32</b>
4.1.1 Rostlinná produkce	32
4.1.2 Živočišná produkce	32
<b>4.2 Školní statek Poděbrady, příspěvková organizace</b>	<b>35</b>
4.2.1 Rostlinná produkce	35
4.2.2 Živočišná produkce	35

<b>5</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>38</b>
<b>5.1</b>	<b>Karsit Agro a.s .....</b>	<b>38</b>
5.1.1	Produkce .....	38
5.1.2	Reprodukce .....	38
<b>5.2</b>	<b>Školní statek Poděbrady, příspěvková organizace .....</b>	<b>39</b>
5.2.1	Produkce .....	39
5.2.2	Reprodukce .....	40
<b>5.3</b>	<b>Porovnání.....</b>	<b>40</b>
5.3.1	Porovnání stájí mezi sebou .....	40
5.3.2	Porovnání stájí s populacemi v České republice.....	41
5.3.3	Porovnání stájí se zahraničím .....	45
<b>5.4</b>	<b>Porovnání vztahů .....</b>	<b>47</b>
5.4.1	Porovnání ukazatelů na základě pořadí laktace .....	47
5.4.2	Porovnání ukazatelů podle užitkovosti ve 100 a 305 dnech laktace .....	51
5.4.3	Porovnání ukazatelů na základě délky inseminačního intervalu .....	55
5.4.4	Porovnání ukazatelů na základě délky service periody .....	58
5.4.5	Porovnání ukazatelů na základě délky mezidobí .....	61
5.4.6	Porovnání podle období při otelení .....	64
<b>5.5</b>	<b>Korelace mezi reprodukčními a produkčními parametry .....</b>	<b>65</b>
5.5.1	Karsit Agro a.s. – stáj Hřibojedy .....	65
5.5.2	Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady .....	65
5.5.3	Oba chovy celkem .....	66
<b>6</b>	<b>Diskuse .....</b>	<b>68</b>
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>73</b>
<b>8</b>	<b>Literatura.....</b>	<b>74</b>
<b>9</b>	<b>Seznam použitých obrázků .....</b>	<b>79</b>
<b>10</b>	<b>Seznam použitých tabulek .....</b>	<b>80</b>
<b>11</b>	<b>Seznam použitých grafů.....</b>	<b>83</b>
<b>12</b>	<b>Seznam použitých zkratk a symbolů .....</b>	<b>84</b>
<b>13</b>	<b>Samostatné přílohy .....</b>	<b>I</b>

# 1 Úvod

Chov dojeného skotu je jedním z významných odvětví živočišné produkce, a proto, aby mohla tato produkce prospívat, je důležité mít pod kontrolou dva nejsilnější a nejdůležitější pilíře, tedy mléčnou produkci a reprodukční úroveň dojnic.

Mezi všeobecnou známost patří skutečnost, že při špatných výsledcích reprodukce nemůže být dobrá produkce. Je pravdou, že při špatné reprodukci není zajištěn adekvátní počet potomků pro obnovu stáda a tím je velmi problematické provádět selekci na zdraví pro celkové zlepšení kvality stáda. Pro produkci mléka a začátek laktace je potřeba, aby dojnice zabřezla a přivedla na svět potomka. Pokud ovšem dojnice zabřeznout nemůže, ať z jakýchkoliv důvodů od onemocnění po špatně provedenou inseminaci, není pro chov ekonomicky výhodná a v krajních případech dochází k jejímu vyřazení.

Také existují názory, že dojnice s vysokou úrovní produkce, podléhají špatným výsledkům reprodukce, reprodukční parametry jsou dlouhé a nevyhovující. Avšak nemusí být nutně pravdou, že zlepšení jedné hodnoty automaticky znamená zhoršení té druhé. Proto je potřeba odhalit závislosti reprodukčních parametrů na mléčné produkci a správně je interpretovat.

Porovnání a studie závislostí reprodukčních parametrů na úrovni produkce mléka bývá velmi často omezena o kompletnost vstupních dat. Záleží na managementu stád v chovech, jakým způsobem jsou informace získávány a evidovány. Samozřejmě existují různé programy pro evidenci těchto dat, ale bohužel, ne všem chovatelům jsou tyto programy vyhovující, a proto je nepoužívají. V tom případě jsou data z těchto chovů těžce získatelná a často méně průkazná. Dalším faktorem ovlivňující vstupní data, jsou rozhodnutí managementu chovů o míře brakace a hlavně o dojnicích, které brakaci podléhají buď kvůli nízké produkci mléka, nebo špatnému zabřezávání, a tím se stávají ekonomicky nevýhodné pro další chov.

Z toho vychází závěr, že dojnice s nízkou produkcí mléka mají mnohem striktnější podmínky pro zabřezávání, a pokud tyto podmínky nesplňuje, je z chovů vyřazena. Naopak, u vysoko produkčních dojnic jsou chovatelé často mnohem více benevolentní a o úspěšnou inseminaci se pokouší mnohem delší dobu. Ve finále jsou poté ve vstupních datech zahrnuty zejména dojnice s vysokou produkcí mléka a delšími hodnotami produkčních ukazatelů, což podporuje myšlenky, že s vysokou produkcí dochází k zhoršování úrovně reprodukce.



## **2 Cíl práce**

Cílem bakalářské práce bylo zpracovat a vyhodnotit produkční a reprodukční parametry na vybraných farmách věnujících se chovu dojeného skotu, porovnání jejich úrovně mezi sebou, dalšími chovy v České republice i zahraničí a pomocí statistických metod vyhodnotit závislosti reprodukce a produkce dojnic.

## **3 Literární rešerše**

### **3.1 Holštýnský skot**

#### **3.1.1 Charakteristika plemene**

Holštýnské plemeno pochází z Německa, z oblasti Fríska a Šlesvicko – Holštýnska. Jedinci jsou černobílého zbarvení, většinou s bílou hvězdou nebo lysinou na hlavě, v malém zastoupení červenobílé barvy, které označujeme jako tzv. red holštýnský skot. Tělesný rámec charakterizujeme jako velký, výška v kříži by se měla v dospělosti pohybovat v rozmezí od 151 do 155 cm. Pokud zmíníme hmotnost krav v dospělosti, měla by se pohybovat v rozmezí od 680 do 720 kg a věk při prvním otelení je ideální mezi 23 a 27 měsícem (Svaz chovatelů Holštýnského skotu).

#### **3.1.2 Historie a rozšíření**

Holštýnský skot pochází z oblasti severozápadní Evropy. Řadíme ho mezi plemena nížinného původu. Postupně se vyvinulo z různých místních populací během 17. až 19. století. Přímořské klima a dlouhé pastevní období napomohlo rozvoji užitkových vlastností. Ve snaze o zlepšování vlastností došlo k rozvoji plemenářské činnosti, ve které hrálo velkou roli zakládání plemenných knih. Postupně se začaly provádět kontroly užitkovosti a hodnocení zevnějšku. V Evropě se plemeno šlechtilo na poměrně vyvážený typ se středním rámcem, dobrou užitkovostí a dobrým osvalením. V Americe bylo plemeno v centru dění, kvůli zvýšené poptávce mléka. Při výběru se upřednostňoval mléčný užitkový typ a větší tělesný rámec (Svaz chovatelů Holštýnského skotu).

Poptávka po mléce a mléčných výrobcích způsobila rozvoj holštýnského skotu i v dalších zemích. Rozdíl v užitkovosti mezi populacemi v Americe a v Evropě dosahoval téměř 2000 kg mléka. Rozvoj inseminace a konzervace semene napomohly k zrychlenému procesu šlechtění. Holštýnské plemeno se stalo výhradně mléčným typem skotu a po průběhu dalších desetiletí je označováno jako nejvýznamnější dojené plemeno (Svaz chovatelů Holštýnského skotu).

Jeho chov je realizován od oblastí polárního kruhu až po oblasti rovníkového pásma. Mezi nejvýznamnější oblasti chovu tohoto plemene patří Severní Amerika, Evropa, hlavně Německo, Francie, Holandsko, Dánsko a Španělsko, dále Austrálie a Nový Zéland (Svaz chovatelů Holštýnského skotu).

Historie plemene na našem území sahá až do roku 1830. Uplatnění plemene bylo především na výdojných statcích, protože plemeno se řadilo mezi náročnější a existovaly názory zahrnující jeho nevhodnost chovu v našich podmínkách. V průběhu druhé světové války bylo plemeno na našem území téměř vyhubeno (Svaz chovatelů Holštýnského skotu).

Rozsáhlejší dovozy jedinců proběhly mezi lety 1960 a 1970, především z Dánska a Holandska a bylo dovezeno přes 19 tisíc jalovic. I přes to, že dovezení jedinci nebyli nejlepšími plemennými zvířaty, jejich přednosti byli už z počátku evidentní. Důležité je také zmínit, že podmínky prostředí často neodpovídaly genetickému postupu chovaných jedinců (Svaz chovatelů Holštýnského skotu).

V roce 1980 bylo v České republice chováno již přes 25 tisíc krav, což představovalo 1,83 % z celkového stavu chovaných krav. V této době se využívali plemeničí zejména ze zahraničí, domácí plemeničí byli v použití omezeni. Od roku 1975 se pozvolně zvyšoval počet holštýnských plemenných býků a od roku 1985 se využívali pouze býci holštýnského plemene. Z důvodu nedostatku financí u nás nebylo možné vytvářet vlastní populace a investice do šlechtění byly velmi omezené. Ani politické prostředí nebylo příznivé. Avšak na druhou stranu, krávy vykazovaly prosperitu a vynikaly mléčnou užitkovostí, konstitucí a adaptabilitou (Svaz chovatelů Holštýnského skotu).

Bylo rozhodnuto o dvou formách křížení. První formou bylo střídavé křížení strakatého a holštýnského plemene. Cílem tohoto křížení byla zvířata kombinovaného typu s vyšší produkcí mléka než u domácích plemen a srovnatelnou masnou užitkovostí. Do tohoto křížení bylo zapojeno 285 tisíc krav. Druhou formou bylo převodné křížení s cílem vytvořit černostrakatou populaci s malými nároky na finanční prostředky. Zapojeno bylo 23 tisíc krav a jejich počet se rychle zvyšoval (Svaz chovatelů Holštýnského skotu).

Politici zastupitelé byli toho názoru, že převodným křížením dojde ke ztrátě masné produkce a z toho důvodu byli spíše zastánci střídavého křížení. Avšak převodné křížení se stále více prosazovalo, a to i s podporou odborných kruhů a chovatelů. Dále byly kříženky zapouštěny černostrakatými a holštýnskými býky. Rok 1990 obsahoval 231 tisíc krav v převodném křížení (Svaz chovatelů Holštýnského skotu).

Krávy černostrakatého zbarvení a jejich kříženky byly uplatňovány zejména ve velkokapacitních stájích s kapacitou přes 400 míst. Mléčná užitkovost u kříženek byla 491 kg mléka do plusu a u krav z převodného křížení dokonce plus 752 kg porovnáním užitkovosti českého strakatého skotu (Svaz chovatelů Holštýnského skotu).

Poslední dovozy se uskutečnily v letech 1991–1996. Dovezeno bylo přes 20 tisíc březích jalovic. Veškerý dovoz byl uskutečněn za velké finanční podpory státu. Tato zvířata se poté stala kvalitním základem pro vznik stád (Svaz chovatelů Holštýnského skotu).

V roce 1992 se svaz začal podílet na výběru matek býků. Vzniklé plemenářské firmy začaly klást důraz na dovoz mladých býků a embryí. Matky býků se začaly vybírat dle komplexního selekčního indexu tvořeného vlastní produkcí, utvářením exteriéru, rodokmenovou hodnotou navrhnoutou VÚŽV. Nyní je holštýnský skot nejvíce zastoupení skupinou dojeného skotu v ČR (Svaz chovatelů Holštýnského skotu).

### **3.1.3 Chovný cíl**

Šlechtění holštýnského skotu se dlouhodobě zaměřuje na systematické zlepšování chovu v podmínkách České republiky. Celkově jde o snahu geneticky zlepšovat vlastnosti zvířat. Pomocí šlechtění a vytváření vhodných podmínek směřuje celkový chov k bezproblémovým a výnosovým dojnícím s dostatečnou výkonností a dlouhověkostí. Dostatečná rentabilita je v České republice podmíněna nejen vysokou mléčnou užitkovostí a kvalitním obsahem složek mléka, nýbrž i dobrou úrovní funkčních vlastností, mezi které řadíme například plodnost, zdraví a utváření zevnějšku. Cílem v oblasti plodnosti a zdraví je pravidelné zabřezávání a produkce životaschopných telat, snížení četnosti výskytu mastitid a odolnost proti dalším nemocem. Utváření zevnějšku hodnotíme dle utváření tělesných partií,

ze kterých dáváme největší důraz na vemeno a končetiny. Selekcce na funkční znaky nám pomáhá se zlepšením dlouhověkosti zvířat a omezuje náklady spojené s vysokou mléčnou užitkovostí (Svaz chovatelů Holštýnského skotu). Změny v parametrech chovného cíle detailněji popisuje tabulka číslo 1.

Tabulka 1 Vývoj chovného cíle holštýnského skotu od roku 1993; zdroj: <https://www.holstein.cz/cz/o-plemeni#chovny-cil>

Chovný cíl holštýnský skot							
Ukazatel		1993	1996	2001	2006	2012	2019
Produkcce mléka (kg)	Prvotelky		7000	7500 - 7800	7000 - 8000	8000 - 8500	9000
Produkcce mléka (kg)	Starší krávy	7000	8500	8500 - 8700	8500 - 9500	9000 - 10000	10000
Obsah tuku % min.		3,3	3,7	3,9	3,9	3,9	3,9
Obsah bílkovin % min.		3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4
Výška v kříži (cm)	Prvotelky	138	140	141-145	141-145	145-149	145-149
Výška v kříži (cm)	Starší krávy	142	145	149-153	149-153	151-155	151-155
Živá hmotnost (kg)	Prvotelky	550	550	560-580	560-580	580-600	580-600
Živá hmotnost (kg)	Starší krávy	650	750	650-680	650-680	680-720	680-720
Věk při 1. ot. (měs.)		do 28	do 27	do 26	23 - 27	23 - 27	23 - 27
Meziodobí (dny) max.		400	400	400	400	400	400
Celoživotní užitkovost (kg) a více			30000	28000	28000	35000	35000
Počet laktací				3,5	3,5	3,5	3,5

### 3.2 Mléčná produkce

Historicky se selekční programy v rámci holštýnského plemene zaměřovaly na produkci mléka na úkor funkčních vlastností, jako je plodnost, zdraví a dlouhověkost. Přestože se doживost v holštýnské populaci zvýšila, existují jasné důkazy o klesající úrovni plodnosti. Kromě toho se úroveň inbreedingu v mnoha holštýnských populacích nadále zvyšuje. Tento pokles funkčních znaků v holštýnské populaci podnítl zvýšený zájem o křížení jako prostředek ke zlepšení plodnosti, zdraví a dlouhověkosti krav. Mezi výhody křížení patří heteróza a potenciál zavést žádoucí vlastnosti jiného plemene. Zatímco některé studie uvádějí rozdíly mezi čistokrevným a kříženým dojným skotem, pokud jde o rozvoj tělesné tkáně, je k dispozici málo podrobných informací o vlivu křížení na účinnost využití energie pro laktaci (Xue et al., 2011).

Účinnost, s jakou je energie využívána pro laktaci, je klíčovým faktorem efektivity produkce. Holštýnské dojnice s vysokou genetickou hodnotou mají schopnost rozdělovat více energie do mléka a méně do tělesné tkáně ve srovnání se středně genetickými dojnicemi. V literatuře je však k dispozici jen málo informací o vlivu křížení na energetickou účinnost a rozdělení energie mezi mlékem a tělesnou tkání (Xue et al., 2011).

Jedna z podmínek produkčního úspěchu v produkci mléka je úspěšná a cyklická reprodukce dojnic. Jinými slovy požadujeme porod zdravého telete od každé krávy ve stádě za jeden rok. Hlavní roli ve funkčnosti reprodukčních funkcí je kvalita výživy (Marsalek et al., 2008).

### 3.2.1 Mléčná žláza

Vznik mléčné žlázy je evolučně přizpůsoben pro vyživování mláďat, která nemají schopnost sehnat si vlastní potravu. Vývojově mléčná žláza vznikla z kožních žláz, které mohutně zbytněly, přetvořily se a rozvětvlily. Rozdíl mezi volně žijícími savci a těmi domestikovanými je, že u volně žijících končí období laktace odstavem mláďete a mléčná žláza postupně přechází do klidového stavu. Ovšem u domestikovaných savců došlo k prodloužení doby laktace a k zvýšení množství produkovaného mléka (Marvan, 2017).

Vývoj mléčné žlázy začíná již v raném embryonálním období. U skotu se selekcí dospělo k mohutně vyvinutému orgánů o hmotnosti až 25 kilogramů. Jeho umístění na těle je ve stydké krajině a zasahuje až k oblasti pupku. Rozdělení vemene na pravou a levou stranu zajišťuje mezivemenní brázdou. Příčně brázdy dělí vemeno na přední a zadní čtvrtky. Ventrální konec vemene se nazývá struky. Na povrchu najdeme tenkou kůži s jemnými chlupy. Celá mléčná žláza je zavěšena na závěsném ústrojí, které je tvořeno dvěma mediálními a dvěma laterálními listy. V každé čtvrtce je umístěno žlaznaté těleso, tvořeno žlaznatým parenchymem. Lalůčky žlaznatého parenchymu jsou složeny z primárních lalůček, obsahujících intratubulární vývod. Do tohoto vývodu ústí sekreční alveoly. Pokud mléko opustí nitrolalůčkové vývody, přechází do spojení primárních a vedlejších vývodů nazývaných mezilalůčkové vývody, které přicházejí do mlékovodů. Spojením mlékovodů dochází k tvorbě hlavních mlékovodů, ústících do mlékojemu. Mlékojem neboli mléčná cisterna slouží k shromažďování mléka. Jeho koncem je strukový kanálek uzavřený kruhovým svěračem. Dutinový systém mléčné žlázy je rozdělen do několika oddílů, v nichž se zadržuje mléko až do vydojení či sání mláďete. Většina mléka stéká do nižších pater dutinového systému až po naplnění horních. Z těchto dutin se poté mléko pomocí stahů vytlačuje do mlékojemu (Marvan, 2017).

Do každé poloviny mléčné žlázy vede zevní stydká tepna jako přívod krve. Postupně se rozděluje do předních a zadních čtvrtí. Dále je zde přítomna mléčná žíla, která tvoří žilný prstenec. Jako odvod krve slouží zevní stydká žíla (Reece, 2011).

### 3.2.2 Kontrola užitkovosti

U skotu patří kontrola užitkovosti mezi nejstarší metody kontroly. V Česku byla zavedena v roce 1905. První rozšíření nastalo v roce 1924 společně s finanční podporou ministerstva zemědělství. Z důvodu rozdílné formy kontroly užitkovosti v jednotlivých zemích, vznikly dohody o jejich sjednocení. V současné době je kontrola užitkovosti prováděna podle normy, metodik a doporučení organizace I.C.A.R. Od její komise dostal mezinárodní výbor doporučení přiznat naší zemi mezinárodní pečť pro uznávání výsledků kontroly užitkovosti. Ta se provádí v chovech, které na základě podané žádosti vybrala sdružení chovatelů a oprávněné organizace. U dojnic zapojených do kontroly užitkovosti se zjišťuje množství mléka v kg, obsah bílkovin, obsah tuku a dalších složek mléka jako například počet somatických buněk. Dále sledujeme vývin, plodnost, průběh porodu, důvody vyřazování krav a údaje o potomstvu. Užitkovost je počítána za každou normovanou laktaci, tedy 305 laktačních dní (Louda, 2000).

Vlastní kontrolu, tedy měření mléka, odběr do vzorkovnic, doplnění plemenářských údajů provádíme v kontrolní den, který zahrnuje dojení za 24 hodin. Z hodnot zjištěných

z tohoto měření se poté počítají hodnoty za kontrolní období a normovanou laktaci. Kontrola se dle mezinárodních dohod může provádět vyškoleným, pověřeným pracovníkem oprávněné organizace nebo chovatelem ve spolupráci s pověřenou osobou oprávněné organizace (Louda, 2000).

Všechny údaje získané kontrolou užitekosti se zpracovávají dle Zásad vedení ústřední evidence při automatizovaném zpracování dat v chovu skotu. Výsledky chovatelé získávají zpracované výsledky v podobě sestav, kdy za hlavní považujeme kontrolní list krávy, ve kterém nalezneme informace o ukončených laktacích, celoživotní užitekosti, dojitelnost, plemennou a relativní plemennou hodnotu ukazatelů mléčné užitekosti, seznam narozených telat a potvrzení o původu (Svaz chovatelů Holštýnského skotu). Vývoj početných stavů a plemenné skladby v kontrole užitekosti v průběhu let je podrobně popsán v tabulkách číslo 2, 3 a 4.

Tabulka 4 Vývoj početních stavů v KU od roku 1995; zdroj: ročenka SCHHS (2022)

Rok	Krav v KU	Index	
		k předchozímu roku	k roku 1995
1995	667 973		
2000	481 162	96,9	72
2005	421 708	98,9	63,1
2010	359 163	96,2	53,8
2015	358 004	100,3	53,6
2020	346 911	99,7	51,9
2021	347 075	100	52
2022	343 916	99,1	51,5

Tabulka 2 Vývoj plemenné skladby populace dojených krav v KU od roku 2020; zdroj: ročenka SCHHS (2022)

Plemeno / stav krav v roce	2000	2005	2010	2015	2018	2019	2020	2021	2022
Krav celkem	481 162	421 708	359 163	358 004	349 262	347 909	346 911	347 075	343 916
Z toho									
České strakaté	244 263	189 397	130 003	130 091	125 193	123 013	121 429	121 289	119 522
Holštýnské	197 968	206 214	205 290	212 598	207 998	208 739	209 234	209 658	209 046
z toho černostrakaté holštýnské			188 473	198 249	196 948	198 363	199 348	200 498	200 475
z toho červené holštýnské			16 817	14 348	11 050	10 376	9 886	9 160	8 571
Kříženky s podílem černostrakatého skotu méně než 50 %	29 310	14 761	9 842	10 185	8 473	8 057	7 723	7 272	6 523
Ostatní	9 621	11 336	5 028	5 131	7 598	8 100	8 525	8 856	8 825

Tabulka 3 Plemenná skladba populace krav holštýnského skotu v KU v roce 2022; ročenka SCHHS (2022)

Plemenná skupina	krav	2022/21
H1 Černostrakatý holštýnský skot ( H 88 % a více)	179 301	1 341
H2 Kříženky s podílem H 87,5 % (H88)	5 938	50
H3 Kříženky s podílem H 75 - 87 %	9 031	-918
H4 Kříženky s podílem 50 - 74 %	6 205	-496
Černostrakatý skot s kříženky s podílem H 50 % a více	200 475	-23
R1 Červený holštýnský skot (R 88 % a více)	5 891	-79
R2 Kříženky s podílem R 87,5 (H88)	312	-51
R3 Kříženky s podílem R 75 - 87 %	895	-246
R4 Kříženky s podílem R 50 - 74 %	1 473	-213
Červený holštýnský skot a kříženky s podílem R 50 % a více	8 571	-589
Holštýnský skot a kříženky s podílem H, R 50 % a více	209 046	-612

### 3.2.3 Složení mléka

Tvorba mléka zahrnuje syntézu jednotlivých složek a prostup do mléčných alveol. Závisí na funkčnosti celého organismu, na kterém se podílí oběhová, trávicí a dýchací soustava a činnost hormonálního a nervového systému. Obecně platí rozšířený fakt, že pro vytvoření 1 litru mléka, musí mléčnou žlázou protéci cca 500 litrů krve. Jeho sekrece vzniká v mléčném epitelu, v alveolách. Některé složky mléka přechází z krevních kapilár do alveol pomocí selektivní filtrace, například vitaminy a minerální látky. Jiné složky, například kasein a laktóza, vznikají v krvi metabolickou činností buněk epitelu alveol. Mezi hlavní složky mléka řadíme bílkoviny, glycidy, tuky, minerální látky a vitaminy. Mléčné bílkoviny, zastoupené především kaseinem, laktalbuminem a laktoglobulinem, vznikají z volných aminokyselin v krvi. Laktóza vzniká z glukózy v krvi glukogenezí v játrech. Mléčný tuk vzniká syntézou mastných kyselin. Hlavní zdroj pro jeho vznik je kyselina octová, která se tvoří fermentací v bachoru. Minerální látky jsou v obsahu zastoupeny z 0,65 – 0,78 %. Nejvíce zastoupené jsou vápník, fosfor a draslík. Vitaminy v organismu jsou závislé na příjmu z krmiva. Nejvíce obsažené jsou vitaminy A, D, E, K, vitamin C a skupina vitaminů B (Louda, 2000).

Mléko se tvoří nepřetržitě. Nejvyšší tvorba nastává v čase po vydojení, kdy klesá vnitrovemenní tlak. Složení mléka je závislé na plemeni, stádiu mezidobí, individualitou dojnice i na délce intervalu od posledního dojení. První týden po porodu, tvoří dojnice nezralé mléko, tzv. kolostrum neboli mlezivo. Mlezivo má vyšší podíl sušiny, obsahuje více bílkovin a minerálních látek, somatických buněk a je také zdrojem ochranných látek pro narozené mládě (Louda, 2000).

### 3.2.4 Somatické buňky

Výtěžnost mléka, složení a kvalita jsou důležité faktory ovlivňující ziskovost mléčné farmy. Složení mléka a počet somatických buněk (SCC) hrají klíčovou roli při sledování kvality mléka. Somatické buňky v mléce zdravé krávy zahrnují 75 až 85 % leukocytů a 15 až 25 % epiteliálních buněk a hladina SCC je  $\leq 100 \times 10^3$  buněk/ml. Počet somatických buněk v mléce se používá jako indikátor pro sledování stupně zdraví vemene. Zvýšení SCC je široce akceptováno, protože časný výskyt zánětlivých změn mléčné žlázy a SCC mezi 200 a  $299 \times 10^3$  buněk/ml lze považovat za subklinickou mastitidu (Cinar et al., 2015).

Ekonomické ztráty způsobené mastitidou jsou značné a celosvětové. Ekonomické ztráty jsou důsledkem nákladů na kontrolu a snížení produkce, přičemž nejvýraznější ztrátou je snížení produkce mléka. Pro kvantifikaci ekonomického dopadu mastitid na stáda dojnic je proto zásadní kvantifikovat vztah mezi mléčným SCC a užitkovostí (Hand et al., 2012).

### 3.2.5 Hodnocení mléka

Kvalita mléka je v současnosti jedním z nejdiskutovanějších témat v národním scénáři mlékárenské činnosti. Studium hlavních bodů, které zasahují do zkvalitňování suroviny a jejího dopadu na mlékárenský řetězec, se stává stále více nezbytným pro standardizaci činnosti a tím dobytí nových spotřebitelských trhů, protože tento spotřebitel je náročnější a poptávka se zvyšuje (Strassburger et al., 2019).

### 3.2.6 Hodnocení mléčné užitkovosti

Vzhledem k tomu, že mléčná užitkovost úzce souvisí s reprodukčním cyklem a předpokladem pro vysokou celoživotní užitkovost je pravidelné telení, je potřeba, abychom od dojnice získali každý rok tele. Nejobektivnější hodnocení považujeme množství mléka a jeho složek od dojnice za celý její život, nebo poté v průměru na jeden den. Celkové množství mléka, kg bílkovin a kg tuku značíme jako celoživotní užitkovost (Louda, 2000).

#### Laktace

Nejčastěji používaný parametr pro hodnocení užitkovosti je laktace. Její délka kolísá vzhledem k délce stádia od otelení do zaprahnutí. Pro účely šlechtění a porovnání používáme tzv. normovanou laktaci, která má stanovenou délku 305 dní. Pokud je laktace kratší než 305 dní, ale zároveň delší než 250 dní, považuje se za normovanou laktaci (Louda, 2000).

Laktace má dvě fáze. Po otelení se produkce mléka zvyšuje a tuto fázi považujeme za rozdojovací. Tato fáze končí dosažením nejvyšší denní dojivosti a poté nastupuje fáze sestupná, při které produkce klesá až do zaprahnutí. Procenta složek mléka, jmenovitě tuku a bílkovin, ve vzestupné fázi klesají a při nástupu sestupné fáze se procenta opět zvyšují. Grafickým znázorněním laktace je laktační křivka. V ní můžeme pozorovat změny v množství mléka. Tyto změny se nejčastěji hodnotí indexem perzistence laktace  $P_{2:1}$ . Výsledky výpočtu dělíme do třech skupin. Ploché laktační křivky hodnotíme jako ty, které dosáhnou výsledku 80 % a více. Vyhovující křivky mají hodnotu 70–80 % a nevyhovující jsou s hodnotou 60 %. Dědičnost perzistence laktace je velmi nízká, pohybuje se mezi 0,16 a 0,25 % (Louda, 2000).

$$FCM = 0,4M + 15T$$

M = kg mléka

T = kg tuku

Žádná laktace není stejná, a proto i pro složky mléka existuje přepočítací parametr pro možnost porovnání. Pro srovnání laktací s různým podílem tuku, existuje možnost přepočtu dle energetického hodnoty mléka s obsahem 4 % tuku FCM (Fat Corrected Milk). Obdobně můžeme přepočítat hodnotu pro obě složky mléka, tuk i bílkovinu na FCPM (Fat and Protein Corrected Milk) nebo pouze na bílkovinu PCM (Protein Corrected Milk). Další možnost hodnocení je podle relativní užitkovosti, který vyjadřuje produkci mléka nebo přepočítaného mléka FCM, PCM, FPCM na 100 kg živé hmotnosti dojnice (Louda, 2000).

### 3.2.7 Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost

Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost dělíme na vnitřní a vnější. Mezi vnitřní faktory můžeme zařadit genotyp společně s plemennou příslušností a s ní související užitkový typ. Fyziologii mléčné žlázy, krevní oběh, stádium mezidobí zahrnující říje, při které dochází ke krátkodobému snížení dojeného mléka také řadíme do vnitřních faktorů, stejně jako stádium březosti, kde se uvádí pokles produkce mléka ve druhé polovině březosti, dobu stání na sucho, která dojivost v následující laktaci ovlivňuje především regenerací mléčné žlázy. Dále do vnitřních faktorů řadíme délku mezidobí, jejímž prodloužením sice roste produkce mléka, ale zároveň se snižuje



počet otelení ve stádě. Zdravotní stav je podmínkou pro správně probíhající laktaci, přičemž nejvíc negativně mléčnou užitkovost ovlivňují mastitidy, infekční choroby, poruchy metabolismu, obtížné porody a špatný stav končetin. Věk dojnic vyjadřujeme pořadím laktace. Maximální produkci dojnice dosáhne v tělesné dospělosti, která je dosažena mezi třetí a čtvrtou laktací. Za vnější faktory považujeme výživu, ve které je nejvíce kritické období těsně po porodu a prvních 100 dní laktace; technologii chovu, ustájení, dojení a samozřejmě také lidský faktor (Louda, 2000).

Výzvy omezující reprodukční účinnost krav s vysokou produkcí mléka zahrnují vzájemné vztahy mezi tělesnou kondicí, příjmem sušiny, přechodem z období stání na sucho do laktace, nástupem normálních estrálních cyklů, detekcí říje a přežitím embryí. Je třeba věnovat pozornost detailům spojeným se složením stravy, správou krmných míst, pohodlí krav ve volných stájích a dojírně při extrémních teplotách a vlhkosti, správné péči o paznehty, řízení dojení a prevence mastitid, kontrole ovulace a estru a časná diagnostika jalovosti. Pohodlí krav by mělo být pečlivěji sledováno, aby se minimalizovala doba stání před dojením, maximalizovala se doba stání po dojení a příjem krmiva a maximalizovala se doba odpočinku pro přežycování, a tím se syntéza mléka stala účinnější. Estrus může být detekován pomocí automatizovaných technik, jako je pedometrie a in-line dojírnové testy na mléčný progesteron nebo estrogen. Plodnější jalovice mohou být oplodněny použitím sexovaného semene, sexovaných embryí nebo klonů, aby se získalo více náhradních jalovic kvůli klesající plodnosti laktujících krav. Strategie oplodnění vysoce produkčních krav bude vyžadovat větší kontrolu ovulace před prvním a následným ošetřením bez detekce říje. Vzhledem k vysoké míře úmrtnosti embryí je možné dosáhnout většího počtu březích samic použitím embryí nebo klonováním. Mnoho dnes používaných reprodukčních technologií, včetně programovaného šlechtění, bude zdokonaleno a začleněno do managementu krav na menším počtu mléčných farem s větším počtem krav na farmu. Navzdory trendům delších laktací a nižším podílem březosti budou obnovené laktace po porodu i nadále zásadní pro dlouhověkost stáda krav (Stevenson, 2001).

### 3.3 Reprodukce

Vztah mezi reprodukční znaky a funkční dlouhověkostí kanadského mléčného skotu byl stanoven pomocí analýzy přežití. Data obsahovala informace o 1 702 857; 67,470; a 33 190 holštýnských, Ayrshire a Jersey krav, v daném pořadí. Funkční dlouhověkost byla definována jako počet dní od prvního otelení do utracení nebo smrti a upraveno o vliv dojivosti. Mezi reprodukční znaky patřily znaky otelení (snadné otelení, velikost telat a přežití tele) a znaky plodnosti samic (počet říjí, dny od otelení do první říje po porodu, dny od první říje do zabřeznutí a service perioda). Statistický model byl Weibullův proporcionální model rizik a zahrnoval fixní účinky fáze laktace, produkčního období, roční změny velikosti stáda a typu zaznamenávání mléka, věk při prvním otelení, účinky mléka, tuku a bílkovin. Analýza byla provedena samostatně pro každý reprodukční znak. U všech plemen byly pozorovány významné souvislosti mezi reprodukčními znaky a dlouhověkostí. Zvýšené riziko utracení bylo pozorováno u krav, které měly těžký porod, porodily malá nebo mrtvá telata. Kromě toho krávy, které mají více říjí na zabřeznutí, delší interval mezi první říjí a zabřeznutím, interval mezi otelením a první říjí delší než 90 dní a větší počet service periody, byly vystaveny většímu

riziku vyřazení (Sewalen et al., 2008).

Reprodukce mléčného skotu klesá na mezinárodní úrovni. Systém sezónního telícího systému na Novém Zélandu ale zůstává mezi nízkou produkcí na vyšších hodnotách. Je zapotřebí vysoká úroveň reprodukční výkonnosti k zajištění intervalu otelení o délce 365 dní. Přibližně 80 % krav je detekováno v říji a inseminováno během prvních třech týdnů šlechtitelského programu s mírou zabřeznutí 55–65 %. Tím se dostáváme k faktu, že 75 % krav je březích do 6. týdnů a 90 % do konce programu. Pod tlakem mnoha faktorů, např. rostoucí velikosti stáda, snížené detekci říje, klesající BCS při otelení a po porodu, reprodukční výkonnost klesá. Velmi silný negativní vliv má na produkci také selekce ke zvýšení produkce mléka. Avšak praktická řešení problémů spojených s mechanismy, kterými vysoká užitkovost a NEB snižují reprodukční schopnosti, jsou velmi náročná na nápravu, vzhledem k chovatelům a spotřebitelům (McDougall, 2006).

### 3.3.1 Reprodukční soustava

Hlavními úkoly reprodukční soustavy samic jsou tvorba pohlavních buněk a hormonů a vývoj zárodku. Samičí pohlavní orgány dělíme na dvě skupiny. Mezi vnitřní orgány řadíme vaječníky, vejcovod, dělohu a pochvu. Do zevních orgánů patří poševní předsíň, vulva a poštváček. Vaječníky jsou párové žlázy a jejich úkolem je tvorba samičích pohlavních buněk a pohlavních hormonů – estrogenů a progesteronu. U skotu má vaječník tvar připomínající plod švestky a jeho povrch je hladký s občasnými hrbolky. Vejcovody jsou párové svalové trubičky připomínající stéblo. U skotu jsou dlouhé přibližně 30 cm a slouží k zachycení vaječné buňky, která prošla ovulací. Na počátku vejcovodu také dochází k dokončení vývoje vaječné buňky a k jejímu oplození. Začátek tvoří nálevka vejcovodu, ze které vybíhají cípaté trásně a slouží k zachycení vaječné buňky. Konec vejcovodu je zakončen děložním ústím vstupujícím do děložního rohu. Děloha je dutý orgán sloužící k vývoji jedince v jeho prenatalním období. Dělohu tvoří tři části. První, nejkaudálněji umístěn je děložní krček. Na dotek připomíná válcovitý útvar a u skotu má délku 8–12 cm. Středem děložního krčku prochází kanálek, který se fyziologicky otevírá pouze v době říje či porodu. Na děložní krček navazuje děložní tělo, na které jsou napojeny děložní rohy. Ty mají u skotu velikosti 35–45 cm. Tím, že jsou děložní rohy dva, říkáme, že skot má dělohu dvourohou (Marvan, 2017).

Krevní zásobením pohlavních orgánů je realizováno vaječnickovými, poševními, děložními a vaginálními tepnami (Reece, 2011).

### 3.3.2 Plodnost

Plodností označujeme schopnost produkovat životaschopné potomstvo. Zásadním způsobem ovlivňuje užitkové vlastnosti skotu a společně s ní i ekonomiku chovu. Lze říci, že plodnost je převážně ovlivněna podmínkami vnějšího prostředí, kde jsou jedinci chováni. Její heritabilita je velmi nízká, takže o úrovni plodnosti rozhoduje chovatel. Základní podmínkou ekonomické produkce je pravidelná reprodukce. Vzhledem k tomu, že skot produkuje pouze jedno, ve výjimečných případech dvě nebo tři mláďata, nabývá tento faktor velké důležitosti. Po porodu nastává u plemence poporodní období, pojmající nástup laktace, involuci dělohy a obnovení pohlavních funkcí. Z 50 % ovlivňují reprodukční výsledky chovatelské podmínky, ve kterých zahrnujeme řízení stáda, vyhledávání říjí, technologii ustájení, výživu a krmení

a celkovou ošetrovatelskou péčí. Z 20 % nám určují výsledky reprodukce klimatické a zootechnické podmínky a z 30 % úspěch závisí na inseminační službě a provedení inseminace. Pokud spolupráce mezi chovatelem, inseminačním technikem, plemenářskou službou a veterinární technikem funguje, je výsledkem správný chod reprodukce (Louda, 2000).

Mezi faktory ovlivňující plodnost řadíme genetické, klimatické a chovatelské vlivy, zdravotní stav a výživu. Dobrý zdravotní stav a chovná kondice je důležitá zejména v období rozvoje po porodu, kdy jsou živiny v krmné dávce nedostačující k produkci mléka, a tím pak dochází k poklesu hmotnosti. Krmná dávka by měla být plnohodnotná, s vyváženým poměrem energie a N-látek, aby nedocházelo k nedostatečným projevům říje nebo k jejím nepravidelnostem, ke zvyšování případů embryonální mortality nebo k prodlužování doby involuce dělohy. Právě sledování a vyhledávání říjí je velkým předpokladem k dosažení vyhovující natality ve stádě (Louda, 2000).

Zhoršení plodnosti krav se stalo velkým problémem v produkci mléčného skotu do té míry, že je stále zřejmější, že díky vysoké produkce mléka je obtížnější zabřeznutí samic a následný zisk mláďete. Tento negativní vztah mezi produkcí a plodností je pozorován u několika mléčných plemen skotu. Pokles reprodukční účinnosti holštýnského fríského skotu byl přičítán selekci pro zvýšenou produkci anebo zvýšení podílu holštýnských genů v populaci dojnic. Výsledky nedávných studií v systému produkce ukázaly, že krávy s vysokou genetickou hodnotou měly vyšší interval od otelení do první říje, horší zabřezávání, horší projevy první, druhé a třetímu říje i vyšší počet říjí na zabřeznutí ve srovnání s kravami střední genetické hodnoty. Nebyl významný rozdíl v doživosti, příjmu krmiva a koncentraci glukózy v plazmě mezi dojnicemi. Fakt, že dojnice, které v rámci stejné úrovně genetické hodnoty nezabřezly, naznačuje, že špatná reprodukční výkonnost nemusí být přímým důsledkem vysoké produkce mléka. Ekonomické ztráty v důsledku špatné plodnosti jsou obecně náklady na prodloužené mezidobí a inseminaci. Je způsobena nižší návratnost v narozených telatech a chovatel ne nucen použít náhradu v případě utracení. Míry plodnosti mají obecně nízkou dědičnost, což ukazuje na silný vliv environmentálních faktorů, jako jsou manažerská rozhodnutí přijatá chovatelem (Olori et al., 2002).

### **3.3.3 Pohlavní dospělost**

Pohlavní dospělost u jalovic nastupuje v přibližně 9 měsících věku. Jde o postupné dokončování vývoje pohlavních orgánů a nástup říjového chování. Ovšem nástup pohlavní dospělosti je silně ovlivněn živou hmotností, se kterou souvisí výživa a celkový odchov. Jalovice se zapouštějí po dosažení chovné (chovatelské) dospělosti (Veterinární univerzita Brno, 2024).

### **3.3.4 Říjový cyklus**

Říjový cyklus skotu trvá 21 dní a má 4 fáze: proestrus, estrus, metestrus a diestrus. Při proestru je stimulován růst folikulů a je zvýšená produkce estrogenů. Orgány jsou více zásobovány krví a sliznice proliferační. Děložní krček se začíná otevírat a z vývodných cest vytéká řídký hlen. Děloha je mnohem více tonická a dráždivější. Samice má v ideálním případě typické projevy říje např. zvýšenou aktivitu, zvýšený zájem o okolí, zvukové projevy nebo nižší

nádoj. Poté nastupuje estrus, tedy vlastní říje. Terciální folikul dorostl do ovulačního neboli Graafova folikulu o průměru 15–25 mm. Aktivita samice postupně klesá, nechává na sebe naskakovat jiné samice a projevuje se reflex nehybnosti. Z vulvy samice vytéká čirý viskózní hlen. Ke konci tohoto období dochází k ovulaci a k uvolnění vajíčka. Směrem k blížící se ovulaci, hlen začíná mít mírně kouřový nádech, který značí ideální čas pro inseminaci. Metestrus bychom mohli charakterizovat jako období po říji. V místě prasklého Graafova folikulu se tvoří žluté tělísko (corpus luteum – CL), které vyplavuje hormon progesteron. Postupně mizí vnější projevy říje, orgány již nejsou tak silně prokrveny a uzavírá se děložní krček. Po ovulaci můžeme sledovat výtok s lehkým nádechem krvavé barvy. Poslední fáze je nazývána diestrus. V tomto období je výhradně vylučován progesteron, který je dobře zjištělný v krvi a mléce. Na vaječniku roste CL. Pokud nedošlo k oplození, děloha začne vylučovat hormon prostaglandin F2 alfa, díky němuž dojde k zániku žlutého tělíska. Následkem toho dochází ke snížení tvorby progesteronu a zvýšení hladiny folikuly stimulačního hormonu v krvi. Na vaječniku roste další, nový folikul a cyklus se opakuje (Burdych et al., 2021).

Mnoho problémů detekce říje na farmách zahrnuje krávy s anovulačními stavy, útlum trvání chování říje spojené se zvýšenou produkcí mléka v blízkosti doby estru, což má za následek kratší časové úseky, ve kterých lze vizuálně zjistit chování říje. Málo krav vyjadřuje viditelný estrus v kteroukoli danou dobu, proto se potkáme s problémy jako jsou tiché ovulace a snížený projev říje v důsledku uzavřených systémů ustájení s betonovou podlahou. Ať už je příčina jakákoli, nízká přesnost a účinnost detekce říje nejen prodlužuje dobu od otelení do první inseminace, ale prodlužuje průměrný interval mezi nimi, čímž se omezí rychlost, s jakou krávy zabřeznou. Kvůli dopadu méně viditelných říjí na reprodukci, byly vyvinuty různé technologie pro detekci říje. Tyto technologie zahrnují zařízení jako pedometrie a radiotelemetrické zařízení, která monitorují pohybovou činnost. Zvýšená fyzická aktivita je sekundárním znakem říje u skotu a pedometrické systémy, které detekují změny v počtu kroků na jednotku času. Byla vyvinuta nová generace elektronických systémů, které nepřetržitě monitorují fyzickou aktivitu u skotu a v posledních několika letech došlo k rychlému přijetí a instalaci do chovů (Fricke et al., 2014).

### 3.3.5 Inseminace

Cílem inseminace je zajistit, aby v době ovulace existoval dostatečný rezervoár kompetentních kapacitních, pohyblivých spermií v kaudální oblasti vejcovodu, což je místo hlavního rezervoáru spermatu u krávy, aby byla zajištěna nejvyšší možná oplodnění. To je předpokladem pro dosažení vysokého přežití embryí a míry otěhotnění. Existuje mnoho samičích i samčích faktorů, které ovlivňují míru oplodnění. Mezi další faktory, které ovlivňují oplodnění, patří kompetence inseminátora, manipulace se spermatem, místo ukládání spermatu, heterospermická inseminace a načasování AI (Diskin, 2018).

Tento úkon však nesmí provádět nepovolání jedinci. Dle Ministerstva zemědělství, zákon č. 154/2000 Sb., o šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat a o změně některých souvisejících zákonů (plemenářský zákon) § 17 Provádění inseminace a vpravování embryí inseminační technikou, uvádí že: „*Inseminaci nebo vpravování embryí inseminační technikou může provádět oprávněná osoba, pokud je odborně způsobilá podle § 30. Osoba oprávněná k provádění inseminace je povinna používat sperma plemeníků zapsaných*

*v ústředním registru plemeníků, vést záznamy o inseminaci v listinné podobě; popřípadě způsobem umožňujícím dálkový přístup a předávat je chovateli a pověřené osobě v listinné podobě, popřípadě s využitím dálkového přístupu a dodržovat přípařovací plán a testovací přípařování v rozsahu stanoveném chovatelem.“ (Ministerstvo zemědělství, 2009).*

V současné době se v chovech skotu používá výhradně inseminace. Její výhodou je získání velkého množství inseminačních dávek, které lze následně dobře uchovat. Inseminace se provádí do 12 hodin po objevení říjového chování. To u skotu charakterizujeme jako časté močení, výrazné zvukové projevy, nechuť ke krmivu, zvýšený pohyb, neklid či skoky na jiné jedince. Inseminace se u skotu provádí nejčastěji do děložního krčku, avšak nejsou výjimkou ani aplikace do dělohy nebo děložního rohu. Životnost spermií aplikovaných do pohlavního ústrojí samice se pohybuje okolo 22 hodin, kdežto oplozovací schopnost vajíčka je pouze okolo 4–6 hodin (Burdych et al., 2021).

V reprodukci je také možné použití heterospermii nebo sexované inseminační dávky. V heterospermii požíváme semeno od 2 a více býků. Zpravidla to jsou 2 nebo 3 býci různého plemene. Důvodem k použití této inseminační dávky může být dosažení lepšího zabřezávání, které ovlivňuje vzájemná rivalita spermií jednotlivých býků. Ovšem po narození potomka nastává problém s určením jeho původu, protože nemáme důkaz o tom, který býk je skutečným rodičem. Řešením je buď test paternity, nebo nezařazení jedince do další plemenitby (Burdych et al., 2021).

V sexované dávce jsou spermie nesoucí chromozom Y (samčí spermie) nebo spermie nesoucí chromozom X (samičí spermie). Znamená to tedy, že můžeme inseminovat s cílem mít jalovičku, nebo býčka. V České republice se převážně používají sexované dávky v chovech mléčných nebo kombinovaných plemen, a tudíž s cílem mít co nejvíce jaloviček. Sexovaná dávka je složitější a nákladnější na výrobu, neboť se z ní musí eliminovat nežádoucí spermie. Ze získaného ejakulátu se tudíž vyrobí daleko méně inseminačních dávek než při běžné výrobě konvenční inseminační dávky. Z tohoto důvodu je sexovaná inseminační dávka dražší než konvenční. Kromě toho, že sexovaná inseminační dávka obsahuje 90–98 % spermií požadovaného pohlaví, má celkově daleko méně spermií. Inseminační stanice býků v České republice mrazí konvenční dávky s cílem, aby po rozmrazení bylo k dispozici cca 10–15 miliónů živých a pohyblivých spermií. U sexované inseminační dávky je to méně. Tento fakt již předurčuje, jak s inseminační dávkou pracovat. Obecně platí, že pro dosažení výsledků používáme sexované inseminační dávky na mladé kategorie plemenic, pouze na první inseminace, pouze na opravdu dobré říje a pokud možno i ve správné době, tedy v druhé polovině říje (Burdych et al., 2021).

### **3.3.6 Synchronizace říje – časovaná inseminace**

Časovaná umělá inseminace (TAI) a protokoly synchronizace estru se staly oblíbenou reprodukční strategií pro zlepšení míry březosti u moderních chovů mléčného skotu. Předností těchto protokolů je, že detekce říje není nutná. Proto se časovaná inseminace stala klíčovou ve stádech, ve kterých je detekce říje obtížná, zejména u velkých stád dojníc. Protokol Ovsynch lze spustit kdykoli v estrálním cyklu krávy. Zahrnuje administrativu 1 dávky GnRH, následované v 7 dnech PGF2 $\alpha$ , druhá dávka GnRH 2 dny po PGF2 $\alpha$  a následující inseminace se provádí o 12 až 24 hodin později. Protokol synchronizuje vaječníky folikulárními vlnami.

Studie využívající protokol Ovsynch ukázaly míru březosti mezi 30 a 40 %. Bylo prokázáno, že ovulace byla synchronizována přesněji a plodnost se zlepšila díky protokolu Ovsynch, zahájeným mezi 5. a 12. dnem estrálního cyklu. Následně byl vyvinut protokol, který obsahuje podání 2 dávek PGF2 $\alpha$ , 14 dní od sebe (Presynch) umístěné mezi prvních 5 až 12 dní estrálního cyklu, se spuštěním programu Ovsynch 12 dní po druhé dávce PGF2 $\alpha$  (Melendez et al., 2006).

Protokol Ovsynch byl vyvinut pro synchronizaci vzniku folikulární vlny, regrese corpus luteum (CL) a ovulace, což umožňuje umělou inseminaci v pevný čas a stal se široce používaným protokolem pro synchronizaci ovulace a umělé inseminace v dojených stáda. Počáteční protokol spočíval v podávání GnRH (GnRH-1) následně se o 7 dní později podá prostaglandin (PGF2 $\alpha$ ) a druhou injekcí GnRH (GnRH-2) 2 dny po podání PGF2 $\alpha$  s inseminací v pevně stanovený čas 12–16 h po GnRH-2. Bylo prokázáno, že inseminace mohla být provedena od 0 do 24 hodin po GnRH2, ale nejvíce březích samic bylo pozorováno, když byla inseminace provedena 16 hodin po GnRH-2. Několik pokusů o zlepšení ovulační reakce procenta zabřeznutí podle protokolu Ovsynch byly vyhodnoceny, jako změna času z GnRH-1 na PGF2 $\alpha$ , čas od PGF2 $\alpha$  na GnRH-2, čas od GnRH-2 do inseminace, předsynchronizace říje s PGF2 $\alpha$  a manipulace s předsynchronizací s PGF2 $\alpha$ . Různé strategie vyústily v různý úspěch a nejvíce konzistentní bylo pozorováno zlepšení v zabřezávání po předsynchronizaci s PGF2 $\alpha$ . Když došlo ke zlepšení míry zabřezávání, zdůvodněné zlepšenou synchronizací ovulace, nicméně ovulace na GnRH-1 nebo GnRH-2 nebyla v testu hodnocena. Ačkoli protokol Ovsynch umožňuje inseminaci v pevně danou dobu s podobnou mírou zabřezávání a vyšší mírou gravidity než tradiční reprodukční programy, málo studií hodnotilo vlastnosti krav a jejich vaječníků, které by mohly ovlivnit reakci na protokol, tedy lepší pochopení faktorů ovlivňujících ovulační reakce na injekce GnRH a luteální regresi (Galvaõ & Santos, 2010).

Vývoj hormonálních synchronizačních protokolů, které umožňují časovanou umělou inseminaci (TAI) poskytl nástroj pro kontrolu mezidobí u laktujících dojnic. Předsynchronizační strategie, ve které krávy dostanou 2 injekce PGF2 $\alpha$  podané s odstupem 14 dní počínaje 26 den před zahájením Ovsynch (tj. Presynch) zvýšila u dojnic míru zabřezávání za umělou inseminaci (PR/AI) ve srovnání s Ovsynch. Hlášený nárůst v PR/AI po použití protokolu Presynch může být důkazem, že použití dalších dvou PGF2 $\alpha$  injekcí je primární výhodou jednoduchého porovnání Presynch vs. Ovsynch pro synchronizování krav k dosažení říje k inseminaci. Častá otázka týkající se praktického provedení protokolu Presynch v situacích na farmě, se týká důležitosti 12cti denního intervalu mezi druhou injekcí PGF2 $\alpha$  protokolu Presynch a první injekce GnRH protokolu Ovsynch. Pokud by se tento interval prodloužil na 14 dní místo 12 dní, první čtyři injekce protokolu lze naplánovat na stejný den v týdnu po sobě jdoucích týdnech. To je důležitým parametrem pro dodržování produkce mléka. Přestože mnoho mléčných farem aplikovalo tento upravený protokol Presynch, aby to lépe odpovídalo jejich schématu řízení reprodukce, empirická data k prokázání, že tento modifikovaný protokol zlepšuje PR/AI ve srovnání s Ovsynch nebyla zveřejněna (Navanukraw et al., 2004).

### 3.3.7 Parametry hodnocení reprodukce

Reprodukční užitkovost mléčného skotu je jednou z hlavních starostí chovatelů a jejich technických dozorů, protože mezi mléčnými farmami na celém světě má tendenci rok od roku

klesat. V ideálním případě je doporučený interval otelení 12–13 měsíců, aby bylo zvíře ekonomicky životaschopné. Vývoj tohoto parametru však ukazuje zřetelnou degradaci, která nutně vede ke zvýšení nákladů farmy: ekonomické náklady na další inseminace, časové ztráty v důsledku selhání inseminace nebo utracení zvířat se sníženou užitkovostí. Tyto špatné výsledky mohou souviset se zhoršením plodnosti, které je zvláště pozorováno u holštýnských krav. To může být výsledkem genetického zlepšení produkce mléka a změn v podmínkách

Tabulka 5 Hodnocení úrovně reprodukce; zdroj: Louda, (2000)

Ukazatel	plodnost (úroveň reprodukce)			
	výborná	dobrá	vyhovující	špatná
Zabřezávání				
první inseminace	nad 60	50 - 60	40 - 50	do 40
všechny inseminace	nad 60	do 60	do 50	do 40
Interval (dny)	do 57	58 - 66	66 - 76	nad 77
Servis perioda (dny)	do 80	81 - 90	91 - 110	nad 110
Inseminační index	do 1,2	1,3 - 1,6	1,7 - 2,0	nad 2
Mezidobí	do 365	366 - 380	381 - 400	nad 401
Natalita krav (telat)	nad 95	91 - 95	81 - 90	pod 80
Živě odchovaná telata	nad 95	do 91	do 81	pod 80

chovu (Mimoune N et al., 2017). Hodnocení reprodukce dle Loudy (2000) názorně ukazuje tabulka číslo 5.

### Zabřezávání po první inseminaci

Parametr vyjadřujeme procentem krav skutečně zabřezlých po první inseminaci. Je to významný kvalitativní ukazatel reprodukce. Výsledek je ovlivněn řadou faktorů jako například kvalitou použitého spermatu, kvalitou provedeného inseminačního úkonu, krmením, ošetřováním a mléčnou užitkovostí. V následující tabulce číslo 6 je uvedeno hodnocení zabřezávání dle Burdycha et al., (2021).

Tabulka 6 Hodnocení zabřezávání po 1. inseminaci; zdroj: Burdych et al., (2021)

Výborné zabřezávání	nad 60 %
Dobré zabřezávání	51 - 60 %
Průměrné zabřezávání	35 - 50 %
Špatné zabřezávání	pod 35 %

### Zabřezávání po všech inseminacích

Procento zabřezávání plemenic po všech inseminacích je charakteristický název pro výpočet, kde počet všech březích samic vydělíme počtem všech inseminací a převedeme na procenta. Hodnocení parametru je znázorněno v tabulce číslo 7.

Tabulka 7 Hodnocení zabřezávání po všech inseminacích; zdroj: Burdych et al., (2021)

Výborné zabřezávání	88 - 100 %
Dobré zabřezávání	71 - 87 %
Průměrné zabřezávání	62 - 70 %
Špatné zabřezávání	pod 62 %

### Inseminační interval

Inseminačním intervalem označujeme počet dní od porodu do dne, kdy byla plemence poprvé po porodu inseminována. Délka intervalu je závislá na regeneraci pohlavní soustavy plemence po porodu, obnově říjového cyklu. Následující tabulka číslo 8 zobrazuje hodnoty při hodnocení úrovně inseminačního intervalu. Hodnocení intervalu je uvedeno v následující tabulce číslo 8.

Tabulka 8 Hodnocení inseminačního intervalu; zdroj: Burdych et al., (2021)

Výborný	61 - 75 dnů
Vyhovující	76 - 80 dnů
Nevyhovující	81 - 90 dnů
Špatný	nad 90 dnů

### Interinseminační interval

Interinseminační interval charakterizuje období mezi dvěma inseminacemi. V ideálním případě je jeho délka 21 dní (rozmezí od 17 do 25 dní). Jednou délkou je výsledkem fyziologické délky estrálního cyklu. Hodnoty kratší či naopak delší než uvedený interval jsou ve většině případů signálem reprodukční poruchy nebo špatného vyhledávání říjí u plemenic. (Agropress, 2022)

### Inseminační index

Inseminační index stanovíme jako počet provedených inseminací děleno počtem březích zvířat. Pokud byli provedeny reinseminace, započítávají se k inseminaci a společně jsou číslo jedna. Hodnocení inseminačního indexu je znázorněno v tabulce číslo 9.

Tabulka 9 Hodnocení inseminačního indexu; zdroj: Burdych et al., (2021)

	krávy	jalovice
Velmi dobrý	do 1,6	do 1,2
Dobrý	1,6 - 1,9	1,2 - 1,4
Nepříznivý	2,0 - 2,2	1,5 - 1,7
Nevyhovující	nad 2,2	nad 1,7



## Service perioda

Service perioda patří mezi nejvýznamnější parametry hodnocení co se týká ekonomiky reprodukce. Označujeme ji jako počet dní, které proběhly mezi porodem a inseminací, po které plemence úspěšně zabřezla. Hodnocení service periody naznačuje tabulka číslo 10.

Tabulka 10 Hodnocení service periody; zdroj: Burdych et al., (2021)

Výborná	81 - 95 dnů
Vyhovující	96 - 110 dnů
Nevyhovující	111 - 120 dnů
Špatná	nad 120 dnů

## Mezidobí

Mezidobím rozumíme období mezi dvěma porody. Zahrnuje období po porodu, rozdoj, laktaci, říjové cykly, zapuštění a následnou březost. Hodnocení délky mezidobí zobrazuje tabulka číslo 11.

Tabulka 11 Hodnocení délky mezidobí; zdroj: Burdych et al., (2021)

Velmi dobré	365 - 380 dnů
Dobré	381 - 395 dnů
Méně vyhovující	396 - 405 dnů
Nevyhovující	nad 405 dnů

## Pregnancy rate

Pregnancy rate (PR) neboli míra březosti měří, jak rychle krávy po otelení znovu zabřeznou. Je definována jako procento nebřezích krav, které zabřeznou během každého 21denního období, protože každý cyklus říje představuje jednu šanci, že kráva otěhotní. V posledních letech mnoho specialistů na reprodukci doporučovalo toto měřítko reprodukčního úspěchu než tradiční service perioda: výpočty míry těhotenství jsou aktuálnější a krávy, které nezabřeznou, se do výpočtů zahrnou snadněji. Navíc jsou žádoucí spíše větší než menší hodnoty, což zjednodušuje výběr (VanRaden et al., 2004).

Míru březosti lze analyzovat pomocí samostatné binární proměnné (ano, nebo ne) v rámci každého 21denního cyklu. Krávy, které k zabřeznutí vyžadují více než jeden cyklus, by pak měly mít více pozorování za laktaci. Pomocí simulovaných dat bylo zjištěno malé zvýšení přesnosti předpokládaných schopností předávaných na potomky vyhodnocením vícenásobných pozorování, protože dědičnost na pozorování byla mnohem nižší (VanRaden et al., 2004).

## Daughter pregnancy rate

Daughter pregnancy rate (DPR) je znakem plodnosti definovaným pro rutinní genetické hodnocení. Záznamy jsou data o service periodě, která jsou transformována na míru těhotenství

pomocí jednoduché lineární funkce. Genetická hodnocení jsou vyjádřena jako odchylky od základní míry březosti v rámci každého plemene (VanRaden et al., 2004).

#### Non return test

Také známý jako test nepřeběhlých samic. Udává nám procento samic, které se v intervalu 30, 60 a 90 dní nepřeběhly.

#### Natalita

Natalitou rozumíme počet narozených mláďat na 100 samic. Rozlišujeme čistou a hrubou natalitu. Čistá znamená počet živě narozených telat na 100 krav a hrubá započítává všechna narozená telata ať mrtvá, či živá, na počet krav. Hodnocení natality v chovech přibližuje tabulka číslo 12.

Tabulka 12 Hodnocení natality narozených telatech na 100 krav; zdroj: Burdych et al., (2021)

Velmi dobrá natalita	více než 95 telat
Dobrá natalita	91 - 95 telat
Průměrná natalita	80 - 90 telat
Nevyhovující natalita	méně než 80 telat

### **3.3.8 Faktory ovlivňující reprodukci**

Jedním z důležitých faktorů, ovlivňující březost, tím i celkovou reprodukci, je plodnost býka. Jeho plodnost je ovlivněna vnějšími a vnitřními vlivy. Mezi vnější vlivy zařazujeme výživu, zvolený způsob ustájení, tepelný stres a další. Vnitřní vlivy zahrnují věk, genetické predispozice, zdravotní stav, množství a kvalita ejakulátu nebo libido. Dalším faktorem je efektivnost inseminace. Součástí celkové efektivnosti je manipulace se semenem jak jeho celkové zpracování před zmrazením, tak i manipulace s dávkami při rozmrazování. Ohledně umístění inseminační dávky do pohlavního ústrojí jsou procentuální rozdíly úspěšnosti mezi deponací dávky do děložního těla a děložního rohu. Správně načasovaná inseminace se řeší vůči říjovému chování nebo ovulaci. Platí nepsané pravidlo, že dojnice, u kterých je zjištěno říjové chování, by měly být inseminované o 12 hodin později. Dále musíme zmínit problémy s vyhledáváním říjového chování. Tiché říje nebo lidský faktor v současné době nahrazují moderní technologie nebo použití protokolů pro synchronizaci říje. Plodnost samotné samice ovlivňuje mnoho věcí. Můžeme zmínit například genetické parametry, nízké nebo naopak vysoké skóre tělesné kondice, složení krmné dávky, podnebí a počasí, způsob zaprahování, stání na sucho, průběh a vedení porodu, NEB po porodu, typ ustájení, způsob dojení a mnoho dalších (Fricke, 2018).

## **3.4 Genetické parametry**

Primární volbou pro chov dojnic byla vysoká dojivost. Mnoho sekundárních vlastností, jako jsou reprodukční vlastnosti a vlastnosti zdraví, jsou však důležité při minimalizaci nákladů a maximalizaci čisté návratnosti mlékárenského podniku. Zhoršení produkce v kondičních

rysech s velkým důrazem na dojivost zaznamenali mnozí výrobci a výzkumníci; někteří proto používají selekci na produkci pro zamezení vyšších výdajů. I když selekce pro vysokou produkci ne nutně sníží celkové přežití krávy od narození do rané první laktace, vysoká produkce v rané fázi laktace může zapříčinit zvýšení výskytu onemocnění, které zvýší existenční možnosti pro utracení. Bylo také zjištěno, že reprodukční výkonnost se zhoršuje se zvýšením dojivosti. Snížení reprodukční výkonnosti by mohlo ovlivnit míru utracených jedinců, a tím by došlo ke snížení genetického zisku. V současné době se poruchy reprodukce podílejí podstatnou částí na celkovém vyřazování krav. Plodnost, která je často měřena podle věku při prvním otelení, service periodou, mezidobím nebo počtem říjí, je důležitým měřítkem reprodukční výkonnosti. Mnozí odhadovali dědičnost ženské a mužské plodnosti, která se pohybuje od velmi nízké (často) do průměrné (občas). Bylo však provedeno jen několik pokusů odhadnout variabilitu měření plodnosti krav s více laktacemi (např. odhady opakovatelnosti). Vztah mléčné užitkovosti k ukazatelům plodnosti (např. service perioda) v rámci laktace se může napříč laktacemi. Reprodukční poruchy (např. dystokie) mohou způsobit občasnou úmrtnost krav. U krav s různým pořadím laktace se ví jen poměrně málo informací o příčině mezi vztahy účinků (genetické a fenotypové) mezi produkcí, reprodukcí a přežitím krav. Porozumění povahy těchto vztahů umožňuje chovateli další genetické zlepšení primárních vlastností bez obětování vedlejších vlastností začleňováním sekundárních znaků do býčích indexů (Dematawewa & Berger, 1998).

Údaje o plodnosti krav, jako je mezidobí a service perioda, jsou k dispozici od DHIA. Po mnoho let ale nebyly rutinně hodnoceny, protože znaky plodnosti mají tendenci mít nízkou dědičnost (~0,04). Je dobře známo, že nepříznivé genetické korelace mezi produkcí a plodností předpověděly: „*Pokračující úspěšná selekce na produkci může potlačit reprodukci do fáze, kde bude selekce na reprodukci naprosto nezbytná.*“ A vyvolala otázku: „...*vyvinou reprodukční fyziologové nové techniky ke zlepšení reprodukční výkonnosti tak, aby selekce nebyla nutná?*“ Byly vyvinuty nové nástroje pro řízení reprodukce, jako je synchronizace říje, ale je zapotřebí genetická selekce, protože plodnost krav stále klesá (VanRaden et al., 2004).

Mezidobí silně koreluje se dny do první říje (0,93) a mírně koreluje se zabřeznutím do první říje u dojnic na první laktaci (-0,56), zatímco měření plodnosti u dojnic na první laktaci pozitivně korelují s plodností u krav a mají vyšší dědičnost. Celkové zlepšení plodnosti krav lze tedy dosáhnout selekcí dojnic na první laktaci na základě mezidobí. Analýza mezidobí jako měřítko plodnosti představuje problém, protože pouze zvířata, která přežijí do další laktace, mají tento interval (Olori et al., 2002).

## **3.5 Vztahy**

### **3.5.1 Vztah mezi produkcí a reprodukcí**

Negativní souvislost mezi plodností a mléčnou užitkovostí byla pozorována u mléčného skotu. Plodnost a dojivost spolu nepřímo souvisí. To znamená, že když se zvyšuje dojivost, plodnost časem klesá. Krávy s vyšší produkcí ve stádě však nejsou vždy méně plodné než krávy s nižší produkcí, protože vysoká dojivost nemusí vždy zhoršit negativní energetickou bilanci. Kromě toho mají stáda s vyšší produkcí obecně lepší plodnost, což pravděpodobně odráží účinnější formy řízení krmení, reprodukce a zdraví stáda. Kromě toho další faktory negativně

ovlivňují reprodukční výkonnost stád dojnic, jako jsou choroby a klima. Tyto faktory mohou působit nepřesnosti při hodnocení čistého vztahu mezi dojivostí a plodností. Vztah mezi těmito dvěma proměnnými lze vysvětlit několika způsoby. Zvýšení dojivosti může negativně ovlivnit plodnost prostřednictvím nepříznivé genetické nebo fenotypové korelace, ve které hraje klíčovou roli management a prostředí, nebo obojí (negativní genetická a fenotypová korelace) mezi těmito dvěma proměnnými (Xue et al., 2011).

Rychlý pokrok v genetice a managementu v mlékárenském průmyslu na celém světě vytvořil novou éru, ve které se setkává menší počet dojnic s rostoucí poptávkou po mléčných výrobcích. Na základě těchto požadavků 21. století produkují jednotlivé krávy více mléka a vyskytují se na farmách s větší velikostí stáda. Produkce mléka jednotlivých krav závisí na jejich schopnosti zabřeznout (laktační cyklus je zahájen a obnoven březostí). Ve snaze získat nejvyšší efektivitu a celoživotní produktivitu, dojný skot je inseminován a březost je zjištěna v době laktace dojnic. Březost a laktace se překrývají až do období stání na sucho před další laktací. Proto existuje základní požadavek k potvrzení březosti u laktujících dojnic. Hlavní příčinou klesající plodnosti je pravděpodobně kombinace různých fyziologických a řídicích faktorů, které mají aditivní účinek na reprodukční účinnost. I když o relativním příspěvku jednotlivých faktorů vedoucích k neplodnosti lze polemizovat, kumulativní efekt zapříčiňující neplodné krávy narušuje efektivitu a ziskovost mlékárenského průmyslu (Lucy, 2001).

Byly stanoveny praktické vztahy mezi produkcí mléka, zdravím a reprodukcí s množstvím a využitím tělesného tuku u vysoce produkčního holštýnského skotu. Přibližně 350 kravám a jalovicím starším 15 měsíců ve stádě s vysokou užitkovostí bylo přiděleno skóre tělesné kondice v měsíčních intervalech po dobu 24 měsíců. Výroba 305-d FCM činila v průměru 9 541 kg (rozsah 8 826 až 10 818 kg). Bylo shrnuto skóre tělesné kondice u každého ze čtyř otelení při 30, 60, 90, 120 a 305 dní v laktaci v každé paritě a ztráta skóre v každé laktaci. Vícenásobná regrese související s proměnnou produkce mléka a mléčného tuku, reprodukcí a nemocí v rámci laktace a mezi ní. Mezi paritami nebyl zaznamenán žádný rozdíl ve skóre při otelení nebo při zasušení. Rozsah skóre tělesného stavu byl menší, než se běžně uvádí. Ztráta kondice se však zvyšovala se zvyšující se paritou z 0,3 u první laktace na 0,9 jednotek skóre tělesné kondice u laktaci vyšších než 4. Parita měla silnější vztah k produkci mléka a mléčného tuku než skóre tělesné kondice. V rámci laktace však skóre tělesného stavu při otelení a ztráta skóre souvisely kvadraticky s produkcí mléka. V tomto stádě neexistoval žádný významný vztah skóre tělesného stavu s incidencí metritidy, zadržené placenty, cystického onemocnění vaječníků, počtem inseminací na početí, dnů do první inseminace nebo dystokie (nepostupujícího porodu) (Waltner et al., 1993).

Různé reprodukční znaky byly měřeny a zpracovány při zkoumání možné souvislosti mezi dojivostí a reprodukční výkonností. Service perioda, období od otelení do zabřeznutí, podléhá managementu stáda a je ovlivněno procenty zabřeznutých dojnic a účinností detekce říje. Proto jsou service perioda a mezidobí neuspokojivá měřítkem potenciálních vztahů mezi mléčnou užitkovostí a reprodukcí. Konkrétně krávy produkující více mléka obecně měly nižší počet zabřeznutí. Protože dojný skot dosahuje vyšší mléčné užitkovosti, vztahy mezi produkcí a reprodukcí jsou patrnější. Rostoucí objem výzkumů ukazuje antagonistický vztah mezi vysokým obsahem mléka a reprodukcí. Navíc interakce mezi výživou a reprodukcí jsou zjevné, například škodlivé účinky dlouhodobé negativní energetické bilance. Málo je známé o reprodukční výkonnosti stáda dojnic, u kterých laktace přesahují 13 500 kg mléka a budoucí

výzkum musí zahrnovat krávy s vysokou užitkovostí, mají-li výsledky poskytnout platná doporučení a ve prospěch mlékárny průmysl (Nebel & McGilliard, 1993).

Selektivní šlechtění může změnit složení mléčné bílkoviny, a zlepšit tak výrobní vlastnosti mléka. Před realizací by však měly být prozkoumány účinky takových šlechtitelských strategií na jiné ekonomicky důležité vlastnosti. Cílem této studie bylo prozkoumat souvislost mezi znaky plodnosti krav, složením mléčné bílkoviny a variantami mléčné bílkoviny ( $\beta$ -laktoglobulin,  $\beta$ -kasein,  $\kappa$ -kasein a  $\beta$ - $\kappa$ -kasein) v komerčním chovu holštýnsko-fríského skotu. Údaje o 1 644 kravách z první laktace byly analyzovány proložením lineárních smíšených modelů. Vyšší relativní koncentrace  $\alpha$ S1-kaseinu v celkové mléčné bílkovině měla pozitivní fenotypový vztah s mírou nepřeběhlých a rychlostí otelení po první inseminaci. Kromě toho výsledky neukázaly prakticky žádný významný vztah mezi plodností krav a koncentrací jiných mléčných bílkovin nebo variant mléčných bílkovin. Výsledky této studie lze použít k posouzení korelovaných účinků šlechtění na zlepšení složení mléčné bílkoviny na reprodukci, a tím umožnit lepší hodnocení šlechtitelských programů ještě před jejich realizací. Naše zjištění naznačují, že výběr krav na základě složení mléčné bílkoviny nebo variant mléčné bílkoviny pro zlepšení výrobních vlastností by neměl žádný negativní vliv na reprodukční výkonnost (Demeter et al., 2010).

Reprodukční neefektivita mléčného skotu způsobuje velkou frustraci producentů mléka. Dokonce i za optimálních podmínek je reprodukční proces méně než dokonalý, protože na produkci živého telete se podílí mnoho faktorů. Pro zvládnutí složitosti estrálního cyklu a ročního reprodukčního cyklu je zásadní pochopení mnoha vzájemně souvisejících fyziologických funkcí. Reprodukční účinnost dále zahrnuje úspěšné řízení nejen krav, ale také lidí, kteří je dojí, krmí, ustájejí, inseminují a starají se o ně (Stevenson, 2001).

Skupiny byly hodnoceny podle mléčné užitkovosti a tělesné kondice (BCS). Vliv faktorů byl prokázán analýzou rozptylu ANOVA. Na skupiny s dojivostí do 7000 kg, 7000–8000 kg i nad 8000 kg, mělo negativní vliv na reprodukční ukazatele zvýšení dojivosti. Diference v délce otelení do prvního vhodného okamžiku pro inseminaci se ukázaly statisticky významné. Délka intervalu se pro 1., 2. a 3. skupinu byla 96, 111 a 122 dní. Také se prodloužila délka service periody a to na hodnoty 154, 165 a 171 dní. Při otelení se hodnota BCS pohybovala v průměru na 3,59 bodu. Do 6. měsíce laktace klesala na průměrnou hodnotu 2,43 bodu a při zabřeznutí byla pod 2,5 bodu (Marsalek et al., 2008).

Na základě historických dat (Holštýnský skot narození v letech 1992 až 1994) byla dědičnost service periody v první laktaci, vypočtená podle mezidobí, 0,037. Genetické korelace s mlékem z první laktace, tukem a bílkovinami byly 0,38, 0,33 a 0,32 v daném pořadí, což ukazuje, že selekce na produkci snižuje plodnost. Genetická korelace s PL (pregnancy loss) byla -0,59, což naznačuje, že plodnost krav hraje hlavní roli v dlouhověkosti. Výnosové znaky mají nižší dědičnost, než jsou oficiální odhady (0,30). Genetické korelace produkce s PL jsou mnohem nižší než v minulosti, což možná svědčí o zvýšené plodnosti a zdravotních problémech (VanRaden et al., 2004).

Otázka, zda je zvýšená tvorba mléka u skotu spojena s větším rizikem určitých onemocnění, se objevuje velmi často. Zatímco takové vztahy jsou zřejmě víceméně mnoha konzultanty považované za samozřejmost, představy o síle korelace se zdají být poněkud nejednoznačné. Jednoznačná demonstrace takových korelací není snadno dosažitelná, a proto se v literatuře nachází mnoho protichůdných tvrzení. Sekrece mléka u dojnice má vysokou

metabolickou prioritu a je jasně zachovávána na úkor ostatních reprodukční a metabolických procesů. V důsledku se mohou vyvinout různé nemoci. Bylo interpretováno že, nedostatek prokazatelné korelace mezi dojivostí a výskytem onemocnění může být náznak toho, že krávy s vysokou užitkovostí nejsou nutně náchylnější k chorobám, pokud chov a výživa splňují jejich zvýšené biologické potřeby (Fleischer et al., 2001).

Několik výzkumných zpráv ukazuje vztah mezi service periodou a produkcí za 305 dní. Většina zkoumala celkově vztah mezi reprodukční proměnnou service periody (nebo mezidobí) a 305denní produkci. Produkce za 305 dní by měla být upravena pro service periodu a odvozena z faktorů celkových vztahů k dosažení upřesnění. Tento přístup se mnohokrát opakoval, ale už se nezdá ospravedlnitelný, protože některé studie také ukazují, že krávy s vysokou užitkovostí během rané laktace se nerozmnožují tak rychle. Zprávy uvádějí, že krávy s vyšší dojivostí během ranné laktace a krávy s vyšší genetickou predispozicí na dojivost mají také delší servisní období (interval od prvního přípuštění do zabřeznutí) než krávy se střední produkcí během rané laktace. Vysoká produkce během rané laktace zvyšuje aktuální service periodu, možná se tak děje kvůli biologickému antagonismu mezi rovnováhou energie a reprodukčním cyklem. Toto snížení výnosu během březosti může také způsobené endokrinologickými změnami. Pokud jsou rozdíly v produkci během rané laktace, způsobené vlivem spojeným s březostí, může být skutečný účinek březosti na výnos odhadnut přesněji. Navíc plod má zřejmě malý dopad na snížení produkce až do minimálně 150 dní po zabřeznutí. Většina snížení produkce 305denní laktace nastává během poslední třetiny laktace a je způsobena buď hormonálním vlivem, nebo nutričními požadavky vyvíjejícího se plodu. Někteří výzkumníci oznámili produkci během druhé a pozdější laktace, které byly kromě současné service periody ovlivněny také service periodou během předchozí laktace. Určení, jak environmentální účinky ovlivňující produkci během druhé a pozdější laktace je složitější než u první laktace, protože jak předchozí service perioda, tak současná service perioda interaguje a může mít jistý vliv. Přízpůsobovací faktory jsou navrženy tak, aby odstranily spíše environmentální než genetické rozdíly mezi zvířaty. Odhady dědičnosti service periody a mezidobí byl nízký, obecně <8%. Nicméně genetické účinky pro service periodu mohou být korelující s těmi pro produkci. Produkce by měla být upravena pro service periodu pouze v případě, že délka service periody ovlivňuje produkci (Lee et al., 1997).

### **3.5.2 Vztah reprodukce a produkce s dlouhověkostí dojnic**

Dlouhověkost lze navrhnout jako indikátor dlouhodobé odolnosti. Rozhodnutí o vyřazení dané dojnice ze stáda souvisí především s nízkou produkcí mléka (tj. dobrovolné utracení) nebo s jinými důvody než produkčními (tj. nedobrovolné utracení). Schopnost zvířat oddálit jakékoli utracení je definována jako skutečná dlouhověkost, zatímco funkční dlouhověkost je schopnost vyhnout se nedobrovolnému utracení. Cílem studie bylo prozkoumat vliv produkce, reprodukce, morfologie a zdravotních znaků na skutečnou dlouhověkost a funkční dlouhověkost, identifikovat rizikové faktory utracení. Údaje zahrnovaly 278 217 laktací od 122 461 holštýnských fríských krav chovaných v 640 stádech. Jako měřítko dlouhověkosti byla použita délka produktivního života, vypočítaná jako doba mezi prvním otelením a utracením. Analýza přežití byla provedena pomocí modelů proporcionálních rizik.

Stav inseminace, snadné otelení, mastitida, počet somatických buněk, posunutý slez a hloubka vemene měly významný vztah se skutečnou i funkční dlouhověkostí. Rozdíly v odhadech relativního rizika mezi skutečnou a funkční dlouhověkostí ukázaly, že produkce mléka často ovlivňovala rozhodnutí o utracení: zemědělci jsou náchylnější k utracení zvířat s nízkou produkcí, i když měla dobré jiné vlastnosti. Rizikové faktory utracení identifikované v této studii lze použít ke studiu odolnosti u mléčného skotu a ke zlepšení genetického hodnocení funkční nebo celkové dlouhověkosti (Rostellato et al., 2021).

### **3.5.3 Vztah mezi mléčnou produkcí a vybranými onemocněními**

Ke zkoumání byly použity logistické regresní modely vztah mezi doživostí a výskytem určitých poruch. Byly studovány laktace u 1074 holštýnských dojnic z 10 mléčných farem (25 až 146 krav na farmu) v Dolním Sasku. Produkce za 305 dní z předchozí a současné laktace sloužily jako standardy pro doživost. Zkoumalo se osm poruchových komplexů: zadržaná placenta, metritida, cysty na vaječnicích, mastitida, onemocnění paznehtů, mléčná horečka, ketóza a dislokace slezu. Každý komplex poruch byl modelován odděleně. K mléčné produkci se přidaly ještě další parametry: pořadí laktace, období otelení a další komplexy poruch byly zkoumány s ohledem na faktor „stádo“. Korelace mezi zadržnými placentami, mastitidami a mléčných horeček k doživosti během předchozí laktace byla shledána jako pravděpodobná a pro ketózu a dislokaci slezu, byla zjištěna existenční možnost. Spojení s produkcí v aktuální laktaci bylo prokázáno možné spojení pro cysty na vaječnicích, nemocí paznehtů a mléčnou horečku. Žádný vztah k doživosti neexistoval pro metritidu. Na různých modelech byl také prokázán vliv pořadí laktace (Fleischer et al., 2001).

## 4 Metodika

### 4.1 Karsit Agro a. s – provoz Hřibojedy

Karsit Agro a.s. je zemědělská společnost blízko města Dvůr Králové nad Labem, založena na konci roku 1995 se sídlem v Dubenci.

#### 4.1.1 Rostlinná produkce

Karsit Agro a.s. začleňuje svou půdu dle umístění do obilnářské a částečně řepařské výrobní oblasti. Výměra obhospodařované půdy činí 4 130 ha, z toho je 3 303 ha orné půdy a zbylých 827 ha připadá na trvalé travnaté porosty, z nichž je 220 ha využíváno jako pastviny a zbylé jako louky. Jednou z geomorfologických oblastí, na které hospodaří je Hořickojaroměřská pahorkatina. Součástí tohoto území jsou obce Libotov, Hřibojedy, Dubenec a část Velkého Vřešťova. Nadmořská výška se pohybuje mezi 280–290 m n. m. Do Bělohradskomiletínského úvalu patří území obcí Bílé Poličany, Lanžov a Velký Vřešťov. Tato nadmořská výška se pohybuje mezi 280 a 310 m n. m. Druhy půd jsou rozmanité. Od lehkých a písčitých po těžší, jílovité, používané zejména k pastvě masného dobytka.

Jedním z nejdůležitějších cílů rostlinné výroby podniku je zajištění dostatečného, a hlavně kvalitního krmiva pro chov dojného a masného skotu. Nejvíce je zakládáno na kvalitní senáži z víceletých pícnin, zejména jetelové a vojtěškové, a kukuřičnou siláž.

Ve firmě se praktikují čtyři osevní postupy – doubravický, řepkový, cukrovkový a vřešťovský. Produkce je orientována na produkci obilnin, řepky a krmných plodin.

#### 4.1.2 Živočišná produkce

Karsit Agro a.s. vlastní chovné stádo holštýnského skotu o velikosti přibližně 580 dojnic.

Ustájení dojnic je realizováno na stelivové podestýlce. Nastýlání a úklid výkalů se realizuje každý den, během dojení dané ustájené skupiny. Dále je rozděleno na vrchní a spodní stáj, přičemž ve spodní stáji se nachází 4 sekce po přibližně 50 až 60 dojnicích. Označuje se také jako tzv. reprodukční stáj. Ve vrchní stáji jsou ustájené dojnice před otelením, ve fázi rozdoje, prvotelky a nemocní či léčení jedinci. Také je zde vymezený prostor s fixační klecí určený pro ošetřování dojnic. Suchostojné dojnice jsou umístěny ve venkovním ustájení s nepřetržitým přístupem k pastvě. Převádění dojnic ze suchostojné skupiny na porodnu se provádí v průměru 21 dní před plánovaným porodem. Preventivně se starším dojnicím s vysokým nádojem aplikuje intraruminální kexxtone pro podporu kondice a laktace. Oteleným dojnicím se poté ještě podává vápníkový bolus jako prevence proti ulehnutí a mléčné horečce.

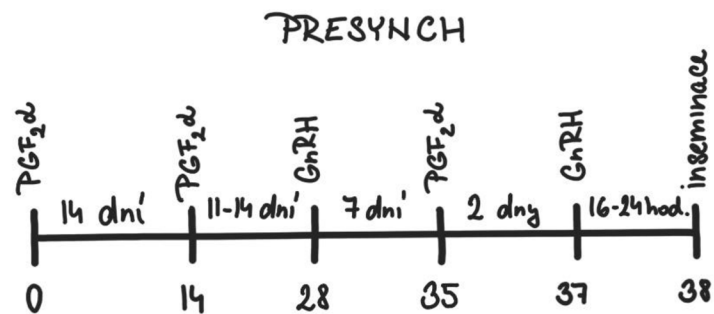
Mezi další ošetřování patří fázová úprava paznehtů kravám nad 100 dní laktace, kravám a jalovicím před záprahem a jedincům, u kterých je zjištěna změna chůze, například kulhání. Také je součástí tohoto úkonu u dojnic před záprahem vakcinace proti pneumonii.



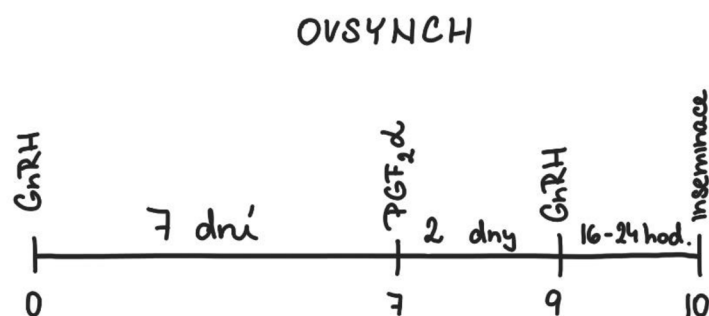
Krmná dávka se skládá z mixu melasy (sladový květ, suprachor, seno, sláma, melasa), bavlníku, mix obilí (řepkový šrot, palmový tuk, pšenice, triticales), jetelové senáže, mláta, trávy, CCM kukuřice, vody, řepných řízků a kukuřičné siláže.

Narozená telata jsou po porodu separována a po napojení mlezivem převedena do individuálních boxů, kde postupně přechází na mléčnou náhražku. V dostatečném věku se telata převezou do teletníku v Dubenci, kde jsou odchovávána a krmena mléčným automatem.

První inseminace se provádí po synchronizaci říje systémem PRESYNCH, schéma je zobrazené na obrázku číslo 1. Další říje jsou vychytávány pomocí pedometrů nebo použitím synchronizace systémem OVSYNCH, schéma je vidět na obrázku číslo 2, který provádí veterinář po sonografické kontrole, probíhající jedenkrát za dva týdny. Inseminace se provádí pomocí inseminační služby každé pondělí. Přípařovací plán v minulosti připravovala firma Chovservis. V současné době pomocí aplikace je zootechnik schopen dělat přípařovací plán sám.



Obrázek 1 Schéma synchronizačního protokolu PRESYNCH



Obrázek 4 Schéma synchronizačního protokolu OVSYNCH

Dojení probíhá v rybinové dojárně o velikosti 2x10 míst od firmy Fullwood dvakrát denně, ranní a večerní dojení. Kontrolu užitkovosti zprostředkovává firma Chovservis. V případě podezření na změnu konzistence mléka jsou dojnice separovány a později zkontrolovány zootechnikem. Velmi důležitá věc, která se zde provádí je kultivace mléka na agaru. Podle výsledků a rozmnožených kultur poté přichází

adekvátní řešení a léčba, což výrazně snižuje podávání širokospektrálních antibiotik. Nejčastějšími léky podávané dojnícím jsou intramamární, přímo do postižených čtvrtěk mléčné žlázy. Mléko v tanku je míchané z obou dojení. Část vyprodukovaného mléka se využívá v podnikové mlékárně k výrobě faremých mléčných výrobků. Zbylé mléko, které mlékárna nezpracuje, je prodáváno Polabským mlékárnám.

Chov se účastní výstav skotu. Kráva 351748/952 KARSIT DONA již dvakrát vyhrála šampionku výstavy PRIM Chomutice a zúčastnila se výstavy v Lysé nad Labem, kde skončila jako druhá v kategorii krávy na třetí a vyšší laktaci.

V následujících tabulkách číslo 13 a 14 je možné vidět úroveň reprodukce a produkce v letech 2022 až 2023.

Tabulka 13 Produkční ukazatelé Karsit Agro a.s.

1. laktace	stáj Hřibojedy (2022)	stáj Hřibojedy (2023)	2. laktace	stáj Hřibojedy (2022)	stáj Hřibojedy (2023)
kg mléka	9977	10552	kg mléka	11757	11891
% tuku	4,07	3,93	% tuku	4	3,9
kg tuku	406	414	kg tuku	470	463
% bílkovin	3,35	3,33	% bílkovin	3,33	3,33
kg bílkovin	321	350	kg bílkovin	392	396

3. a vyšší laktace	stáj Hřibojedy (2022)	stáj Hřibojedy (2023)	Celkem	stáj Hřibojedy (2022)	stáj Hřibojedy (2023)
kg mléka	11977	12239	kg mléka	11224	11480
% tuku	4	3,88	% tuku	4,02	3,9
kg tuku	479	475	kg tuku	451	448
% bílkovin	3,28	3,28	% bílkovin	3,32	3,31
kg bílkovin	393	401	kg bílkovin	372	380

Tabulka 14 Reprodukční ukazatelé Karsit Agro a.s.

jalovice	stáj Hřibojedy (2022)	stáj Hřibojedy (2023)
březost po první inseminaci (%)	61,4	59,7
březost po všech inseminacích (%)	59	58,7
service perioda (dny)	-	-
inseminační interval (dny)	-	-
inseminační index	1,6	1,7

krávy	stáj Hřibojedy (2022)	stáj Hřibojedy (2023)
březost po první inseminaci (%)	50,1	46,4
březost po všech inseminacích (%)	49,2	49,2
service perioda (dny)	113,9	115,3
inseminační interval (dny)	74,6	75
inseminační index	2	2

Grafy číslo 2, 3, 4 znázorňují úroveň užitkovosti v roce 2022 a úroveň užitkovosti v roce 2023 najdeme na grafech s čísly 8, 9, 10 v sekci Přílohy.

## 4.2 Školní statek Poděbrady, příspěvková organizace

Školní statek Středočeského kraje je organizací složená z bývalých školních hospodářství. Operuje na území Poděbrad, Rakovníku a Lázní Toušev.

### 4.2.1 Rostlinná produkce

Školní statek Poděbrady obhospodařuje 240 ha, nacházející se v kukuřičné výrobní oblasti. Nadmořská výška 190 m n. m. a průměrná roční teplota je 9 °C.

### 4.2.2 Živočišná produkce

Na statku v Poděbradech se v současné době chová 240–250 kusů dobytka, z toho přibližně 130 krav. Plemenná skladba je z velké části cca 80 % tvořena holštýnským plemenem. Dále zde najdeme české červenostrakaté plemeno, normanské plemeno, brown swiss, jersey, ayshire a českou červinku.

Dojnice jsou rozděleny do třech produkčních skupin, které jsou rozděleny dle fázi laktace. Skupina I. a II. je ustájena volně s lehacími boxy. Skupina III. je také ve volném ustájení, avšak na hluboké podestýlce. Na porodně jsou ustájeny zasušené dojnice a dojnice před porodem. Celý chov je založen na stelivové podestýlce. Jako použité stelivo slouží sláma vyprodukovaná rostlinnou produkcí statku.

Kontrola užitkovosti je prováděna 1x za měsíc Družstvem pro kontrolu užitkovosti, formou A4. Do kontroly užitkovosti jsou zapojeny všechna plemena. Užitkovost holštýnského skotu se na statku pohybuje okolo 12 500 kg mléka, opakem je Česká červinka, jejíž užitkovost dosahuje 3 000 kg mléka.

Dojení se provádí dvakrát denně v tandemové dojárně s místy 2x 3 od firmy Fullwood. Bohužel je dojírna stará již přes 32 let a hodnotila bych ji jako nevyhovující. Denní nádoj se pohybuje v průměru okolo 3 000 l mléka, které je poté prodáno Polabským mlékárnám v Poděbradech. Mléko v tanku je míchané od všech plemen.

Krmná dávka je složena z velké části krmivy vyprodukovanými statkem. Je to šrot, seno, senáž, siláž a řepka. Pouze minimum složek krmiva se nakupuje. Kladen je velký důraz na objemná krmiva. Krmení je prováděno 2x denně, krmícím strojem a zakládá se do krmných žlabů.

Reprodukcí zajišťují sami zootechnici. Je snaha držet inseminační interval na 50 dnech. 70 dní po porodu se provádí sono dojnícím bez projevu říje, které zajišťuje firma OK sono. Nejběžnějším problémem jsou holé vaječníky a cysty. K léčbě jsou používány zejména hormony prostaglandin a gonadotropin. Kontrola březosti je prováděna 1x za 14 dní sonografickým vyšetřením.

Přípařovací plán je sestavován firmou ABS. Jalovice jsou připuštěny ve věku minimálně 15 měsíců. Momentálně kapacita stáje nedovoluje chovat velké množství jalovic, které je statkem produkováno, proto dochází k jejich prodeji. Od roku 2023 jsou jalovice také ustájeny na tzv. kondiční pastvě.

O paznehty se starají ošetřovatelé sami dle potřeby dojníc, jinak pouze 1x za rok, a to před zaprahnutím a přesunu na porodnu.

Stávající ustájení je staré a nevyhovující. Z důvodu malé kubatury vzduchu jsou ve stáji nainstalované větráky. Hnůj se vyhrnuje 1x denně traktorem s vyhrnovací lžicí. Nastýlání se provádí 1x denně.

Velká část realizace statku probíhá za pomoci studentů ze Střední zemědělské školy a Střední odborné školy Poděbrady. Studenti zde získávají zkušenosti s chovem skotu. Mají na starosti krmení a nastýlání telat, dojení a mohou se zapojit i do reprodukce inseminací dojnic.

Školní statek se také aktivně věnuje výstavnictví skotu. Mezi největší úspěchy patří zvolení krávy 384989 / 921 Poděbrady Dáša Národní šampionkou v roce 2019 a její účast na mezinárodní výstavě v Libramontu v roce 2019.

Tabulka 15 Produkční ukazatelé Školního statku Středočeského kraje – středisko Poděbrady

1. laktace	středisko Poděbrady (2022)	středisko Poděbrady (2023)	2. laktace	středisko Poděbrady (2022)	středisko Poděbrady (2023)
kg mléka	7898	8366	kg mléka	9360	9813
% tuku	4,17	4,1	% tuku	4,27	3,81
kg tuku	330	343	kg tuku	400	374
% bílkovin	3,24	3,2	% bílkovin	3,23	3,28
kg bílkovin	256	268	kg bílkovin	302	322

3. a vyšší laktace	středisko Poděbrady (2022)	středisko Poděbrady (2023)	Celkem	středisko Poděbrady (2022)	středisko Poděbrady (2023)
kg mléka	10155	10363	kg mléka	9377	9600
% tuku	4,03	3,95	% tuku	4,14	3,97
kg tuku	409	410	kg tuku	388	410
% bílkovin	3,17	3,25	% bílkovin	3,2	3,25
kg bílkovin	322	337	kg bílkovin	300	337

Tabulka 16 Reprodukční ukazatelé Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

jalovice	středisko Poděbrady (2022)	středisko Poděbrady (2023)
březost po první inseminaci (%)	21,2	30,8
březost po všech inseminacích (%)	27,8	33,8
service perioda (dny)	-	-
insemináčnÍ interval (dny)	-	-
insemináčnÍ index	3	2,4

krávy	středisko Poděbrady (2022)	středisko Poděbrady (2023)
březost po první inseminaci (%)	33,3	23,6
březost po všech inseminacích (%)	31,5	26,4
service perioda (dny)	145,7	154,8
insemináčnÍ interval (dny)	77,2	87,9
insemináčnÍ index	3	2,8

Grafy číslo 5, 6 a 7 zobrazuje úroveň užitkovosti v roce 2022 a úroveň užitkovosti v roce 2023 zobrazují grafy s čísly 11, 12 a 13 v sekci Přílohy.

Pro zpracování výsledků byla použita data celkem od 663 dojnic. 576 dojnic bylo z Karsit Agro a.s. a 87 dojnic ze Školního statku Středočeského kraje – středisko Poděbrady.

Byly získány data o pořadí laktace, délce inseminačního intervalu, délce service periody, délce mezidobí, datum otelení a užitkovost ve 100 a 305 dnech v laktaci v kilogramech. Všechny reprodukční parametry byly zprůměrovány nejdříve pro dojnice v chovu a poté v celkovém počtu. Následně byla data filtrována podle délek reprodukčních parametrů a rozdělena na skupiny, pro něž poté byly vypočítány průměry dalších ukazatelů. Data byla také filtrována podle velikosti užitkovosti ve 100 a 305 dnech v laktaci. K těmto skupinám byly poté dopočítány průměry ostatních ukazatelů. Dále bylo provedeno zpracování dat pomocí funkce CORREL v programu Microsoft Excel. Korelace je statistická metoda, která vyjadřuje vzájemný vztah dvou veličin. Může nabývat kladných i záporných hodnot. Hodnocení korelačních koeficientů je od velmi slabé do velmi silné korelace.

## 5 Výsledky

Data produkčních a reprodukčních ukazatelů byly převzaty ze souborů Analýz stáda za roky 2022 a 2023. Tyto data ovšem mohou být ovlivněna a zkreslena o údaje, jež se nebyly schopny promítnout do výsledných čísel z důvodu možné nedostatečné evidence potřebných hodnot.

### 5.1 Karsit Agro a.s

#### 5.1.1 Produkce

##### Rok 2022

Produkce a produkční ukazatelé stáje Hřibojedy celkově vykazují mírný pokles v porovnání s rokem 2021. U dojnic na první laktaci došlo k poklesu procenta tuku a bílkovin, a tím i k snížení kilogramů tuku, bílkovin i celkových nadojených kilogramů mléka. U dojnic na druhé laktaci také došlo k mnoha poklesům až na procentuální podíl bílkovin, které zaznamenalo vzrůst, ovšem na počtu kilogramů bílkovin se toto zvýšení neprojevílo. U dojnic na třetí a vyšší laktaci také došlo ke snížení počtu nadojených kilogramů mléka i kilogramů tuku a bílkovin.

Tyto data je možné nalézt v tabulce číslo 13.

##### Rok 2023

V roce 2023 jsou výsledky velmi různorodé. Ačkoliv se mírně zmenšily stavy dojnic, u všech kategorií se zvýšila celková hodnota nadojeného mléka za normovanou laktaci. Prvotelky 10 522 kg mléka, druhotelky 11 891 kg a dojnice na třetí a vyšší laktaci se dostaly na hodnotu 12 239 kg mléka. Pokud budeme hodnotit procento tuku, zůstalo ve větší míře stejné jako předchozí rok ovšem, kilogramy tuku se dočkaly zvýšení ve všech kategoriích. U bílkovin došlo u druhotelek ke snížení na 3,33 % a u dojnic na třetí a další laktaci došlo ke zvýšení na 3,28 %. U kilogramů bílkovin došlo opět k zvýšení ve všech kategoriích.

Tyto data je možné nalézt v tabulce číslo 13.

#### 5.1.2 Reprodukce

##### Rok 2022

Reprodukční ukazatelé ve stáji Hřibojedy za rok 2022 vykazují následující parametry. Březost u jalovic po první inseminaci ve stádě vzrostla na 61,4 %. U krav pozorujeme stejný trend zvýšení a to na 50,1 %. Březost po všech inseminacích u krav ve stádě také vzrostla. Pohybovala se na úrovni 49,2 %. Avšak u jalovic u březosti po všech inseminacích hodnota klesla na hodnotu 59 %. Service perioda u krav ve stádě klesla, pohybovala se na hodnotě 113,9 dne. U inseminačního intervalu také došlo ke snížení počtu dnů a to na 74,6 dnů. Co se týká inseminačního indexu, klesl u obou kategorií, u jalovic na 1,6 a u krav na 2.

Tyto data je možné nalézt v tabulce číslo 14.

### Rok 2023

Reprodukce v roce 2023 ve stáji Hříbojedy zaznamenala pokles březosti u jalovic po první i po všech inseminacích na 59,7 % respektive 58,7 %. Inseminační index zůstal stejný jako v předchozím roce. U krav také došlo k poklesu březosti na 46,4 % a 49,2 %. Service perioda se snížila na 115,3 dní, inseminační interval zvýšil na 75 dní a index mírně klesl na hodnotu 2.

Tyto data je možné nalézt v tabulce číslo 14.

## **5.2 Školní statek Poděbrady, příspěvková organizace**

### **5.2.1 Produkce**

#### Rok 2022

Produkce na Školním statku v Poděbradech roce 2022 spíše narůstala. Kilogramy mléka u dojnic na první laktaci se zvýšily 7 898 kg za laktaci. Také došlo ke zvýšení procentuální obsahu bílkovin na 3,24 %, s čím souvisel nárůst kilogramů bílkovin, který dosáhl na 256 kg. Ohledně procentuálního obsahu tuku a jeho celkový počet kilogramů, procento zaznamenalo pokles na hodnotu 4,17. Ovšem tento pokles se neprojevil na celkových kilogramech, protože v tomto bodě produkce vzrostla na 330 kg.

Největší vzrůst byl zaznamenán u dojnic na druhé laktaci z důvodu zvýšení, a tím zlepšení všech stávajících čísel ve sledovaných parametrech. Celkově produkce kilogramů mléka vzrostla má 9 360 kg, procento tuku na 4,27; kilogramy tuku mají nyní hodnotu 400 kg, procento bílkovin je nyní na hodnotě 3,23 % a kilogramy bílkovin vzrostly na 302 kg.

U dojnic na třetí a další laktaci se celková produkce vyšplhala na hodnotu 10 155 kg. Pokles procentuálního obsahu tuku, který má za rok 2022 hodnotu 4,03 ovšem neovlivnil počet kilogramů tuku, vzhledem k tomu, že tato složka vzrostla na 409 kg. Podobně to je i v případě bílkovin, kdy obsah má hodnotu 3,17 %, ale kilogramy se zvýšili na počet 322 kg.

Tyto data je možné nalézt v tabulce číslo 15.

#### Rok 2023

V roce 2023 došlo k poklesům hodnot zejména v procentuálním zastoupení tuku a v počtu celkových kilogramů tuků. Hodnoty u prvotetek jsou pro tento rok následující. Kilogramy mléka jsou nyní na 8 366 kg. Procento tuků kleslo na 4,1 % a kilogramy tuků jsou nyní 343 kg. U bílkovin je nyní procento na 3,2 % a kilogramy na hodnotě 268. U druhotetek se celková produkce zvýšila na 9 813 kg, procento tuku je 3,81 % a kilogramy tuku 374 kg. Bílkoviny jsou nyní na hodnotách 3,28 % a 322 kg. Dojnice na třetí a vyšší laktaci mají zvýšenou produkci, která je nyní 10 363 kg, tuk má 3,95 % a 410 kg, bílkoviny 3,25 % a 337 kg.

Tyto data je možné nalézt v tabulce číslo 15.

## 5.2.2 Reprodukce

### Rok 2022

Reprodukce jalovic v roce 2022 zaznamenala pokles v březosti. Březost po první inseminaci klesla na 21,2 %. a klesla i březost po všech inseminacích na 27,8 %. Vzestup se naopak objevil u inseminačního indexu, který má hodnotu 3.

U dojnic úspěšnost zabřezávání vzrostla. Po první inseminaci je úspěšnost 33,3 % a po všech inseminacích 31,5 %. Délka service periody se zmenšila na 145,7 dní. Oproti délce service periody se délka inseminačního intervalu prodloužila na hodnotu 77,2 dní. Inseminační index klesl na 3,0.

Tyto data je možné nalézt v tabulce číslo 16.

### Rok 2023

U jalovic se březost po první inseminaci zvedla. Její hodnota je nyní 30,8 %. U březosti po všech inseminacích nastal pokles na 33,8 %. Inseminační index se snížil na hodnotu 2,4. U krav se parametry reprodukce mírně zhoršily. Březost po první inseminaci 23,6 %, březost po všech inseminacích 26,4 %, service perioda se zvýšila na 154,8 dní, inseminační interval je nyní 87,9 dní a inseminační index se zvýšil na 2,8.

Tyto data je možné nalézt v tabulce číslo 16.

## 5.3 Porovnání

K hodnocení úspěšnosti chovů neodmyslitelně patří porovnávání. Až už chovů mezi sebou nebo chovů s průměrnými výsledky celé populace dojnic v České republice.

### 5.3.1 Porovnání stájí mezi sebou

#### Rok 2022

##### Produkce

Z tabulky číslo 13 a 15, umístěné v sekci Metodika, lze získat porovnání mezi vybranými chovy. Karsit Agro a.s. – stáj Hříbojedy má všechny parametry s výjimkou procentuálního obsahu tuku o jistou část lepší, i když v určitých případech není nijaký markantní rozdíl. Avšak je nutno podotknout, že existuje velký rozdíl ve velikosti chovů, úrovně ustájení, využívání moderních technologií i přístupu personálu.

##### Reprodukce

Porovnání reprodukčních ukazatelů mezi vybranými stájemi lze získat z dat vyjádřených v tabulkách číslo 14 a 16, kde je možné vidět poměrně velké rozdíly v březostech, délce service periody u krav a v inseminačních indexech. Data použitá v tabulce jsou převzata



z analýz stád, které vyhodnocuje Svaz chovatelů Holštýnského skotu. V případě hodnot uvedených u střediska Poděbrady můžou nastat pochybnosti u úplnosti dat, ze kterých pak byly vyhodnoceny výsledky, uvedené v tabulce.

### Rok 2023

#### 5.3.1.1.1 Produkce

Porovnání produkčních ukazatelů za rok 2023 v chovech lze opět vidět v tabulkách číslo 13 a 15. Ve většině případů má lepší výsledky hříbojedská stáj, ovšem u prvotek a u dojníc na třetí a vyšší laktaci má středisko Poděbrady lepší hodnoty procenta tuku v mléce.

#### Reprodukce

Hodnoty reprodukčních ukazatelů mohou být zhodnoceny dle údajů shrnutých v tabulkách číslo 14 a 16. I v roce 2023 jsou vidět větší rozdíly v zabřezávání, délce service periody i inseminačního intervalu. I tady je potřeba podotknout, že data, která vedla k těmto výsledkům, nemusí být kompletní, což ve výsledku ovlivní výstupní data.

### 5.3.2 Porovnání stáji s populacemi v České republice

#### Rok 2022

#### Produkce

I přes to, že ve stáji Hříbojedy došlo k poklesům produkčních ukazatelů vůči roku 2021, nadále se hodnoty pohybují nad populačním průměrem. Jediný parametr, ve kterém dojnice z této stáje zaostávají za populačním průměrem je procentuální obsah bílkovin v mléce. Podrobněji lze ukazatele stáda oproti populaci v České republice vidět v následující tabulce č. 17.

Tabulka 17 Porovnání produkčních ukazatelů Karsit Agro a.s. s populací dojníc v České republice

1. laktace	populace	stáj Hříbojedy	2. laktace	populace	stáj Hříbojedy
kg mléka	9 465	9 977	kg mléka	11 078	11 757
% tuku	3,9	4,07	% tuku	3,85	4
kg tuku	369	406	kg tuku	427	470
% bílkovin	3,39	3,35	% bílkovin	3,4	3,33
kg bílkovin	321	334	kg bílkovin	377	392

3. a vyšší laktace	populace	stáj Hříbojedy	Celkem	populace	stáj Hříbojedy
kg mléka	11 308	11 977	kg mléka	10 554	11 224
% tuku	3,85	4	% tuku	3,87	4,02
kg tuku	436	479	kg tuku	408	451
% bílkovin	3,35	3,28	% bílkovin	3,38	3,32
kg bílkovin	379	393	kg bílkovin	357	372

Pokud vezmeme do porovnání populaci České republiky a dojnice ze střediska Poděbrady, výsledek už není tak jednoznačný jako v případě Karsitu. Data získaná ze střediska ukazují, že v určitých oblastech jsou chované dojnice lepší než průměr populace dojníc v České

republiky, ovšem v jiných oblastech zaostávají. Rozdíly a porovnání blíže znázorňuje následující tabulka číslo 18.

Tabulka 18 Porovnání produkčních ukazatelů Školního Statku Středočeského kraje – střediska Poděbrady s populací dojníc v České republice

1. laktace	populace	středisko Poděbrady	2. laktace	populace	středisko Poděbrady
kg mléka	9 465	7 898	kg mléka	11 078	9 360
% tuku	3,9	4,17	% tuku	3,9	4,27
kg tuku	369	330	kg tuku	369	400
% bílkovin	3,39	3,24	% bílkovin	3,39	3,23
kg bílkovin	321	256	kg bílkovin	321	302

3. a vyšší laktace	populace	středisko Poděbrady	Celkem	populace	středisko Poděbrady
kg mléka	11 308	10 155	kg mléka	10 554	9 377
% tuku	3,85	4,03	% tuku	3,87	4,14
kg tuku	436	409	kg tuku	408	388
% bílkovin	3,35	3,17	% bílkovin	3,38	3,2
kg bílkovin	379	322	kg bílkovin	357	300

## Reprodukce

Jalovice v České republice zaznamenaly v roce 2022 výsledky, kde březost po první inseminaci zůstala neměnná jako v roce 2021, a to 59,2 %. Březost po všech inseminacích vzrostla na 57,1 % a inseminační index se také udržel na stejné hodnotě jako předchozí rok, tedy 1,6. Reprodukční ukazatelé pro krávy vypadali následovně. Březost po první inseminaci i po všech inseminacích klesla na 38,7 % u obou. Service perioda poklesla na 115,0 dní, inseminační interval měl hodnotu 72,4 dní a číselné vyjádření inseminačního indexu je 2,1.

V reprodukci se stáj Hřibojedy také drží nad populačními průměry. Březost po první inseminaci u jalovic je oproti populačnímu průměru o 2,2 % vyšší, a i březost po všech inseminacích je o 1,9 % vyšší. Inseminační index je totožný. U krav je březost po první inseminaci v rozdílu o 11,4 % ve prospěch hřibojedského stáda a podobně je tomu i v případě březosti krav po všech inseminacích. Rozdíl je 10,5 %. Service perioda je ve stádě také o něco kratší. Přesněji o 1,1 dne. Inseminační index je také o něco lepší než průměr populace, i když tento rozdíl je malý – 0,1. Avšak inseminační interval je jediným hodnoceným parametrem, ve kterém je populační průměr lepší, a to o 2,2 dne. Lépe jsou čísla vyobrazena v tabulce číslo 19.

Tabulka 19 Porovnání reprodukčních ukazatelů Karsit Agro a.s. - stáj Hřibojedy s populací dojnic v České republice

jalovice	populace ČR	stáj Hřibojedy
březost po první inseminaci (%)	59,2	61,4
březost po všech inseminacích (%)	57,1	59
service perioda (dny)	-	-
inseminační interval (dny)	-	-
inseminační index	1,6	1,6

krávy	populace ČR	stáj Hřibojedy
březost po první inseminaci (%)	38,7	50,1
březost po všech inseminacích (%)	38,7	49,2
service perioda (dny)	115	113,9
inseminační interval (dny)	72,4	74,6
inseminační index	2,1	2

Porovnání reprodukčních ukazatelů populace a střediska Poděbrady je možné vidět v tabulce číslo 20. Výsledky oproti populaci jsou podle poskytnutých dat o trochu horší.

Tabulka 20 Porovnání reprodukčních ukazatelů Školního statku Středočeského kraje – středisko Poděbrady s populací dojnic v České republice

jalovice	populace ČR	středisko Poděbrady
březost po první inseminaci (%)	59,2	21,2
březost po všech inseminacích (%)	57,1	27,8
service perioda (dny)	-	-
inseminační interval (dny)	-	-
inseminační index	1,6	3

krávy	populace ČR	středisko Poděbrady
březost po první inseminaci (%)	38,7	33,3
březost po všech inseminacích (%)	38,7	31,5
service perioda (dny)	115	145,7
inseminační interval (dny)	72,4	77,2
inseminační index	2,1	3

## Rok 2023

### Produkce

Ve výsledcích za rok 2023 je možné pozorovat, že se pod populační průměr hřibojedská stáj dostala pouze v hodnotách procentuálního zastoupení bílkovin. Podrobněji je možné ukazatele pozorovat v tabulce číslo 21.

Tabulka 21 Porovnání produkčních ukazatelů Karsit Agro a.s. s populací dojnic v České republice

1. laktace	populace	stáj Hřibojedy	2. laktace	populace	stáj Hřibojedy
kg mléka	9 717	10 552	kg mléka	11 336	11 891
% tuku	3,88	3,93	% tuku	3,83	3,9
kg tuku	377	414	kg tuku	434	463
% bílkovin	3,38	3,33	% bílkovin	3,4	3,33
kg bílkovin	329	350	kg bílkovin	385	396

3. a vyšší laktace	populace	stáj Hřibojedy	Celkem	populace	stáj Hřibojedy
kg mléka	11 553	12 239	kg mléka	10 804	11 480
% tuku	3,83	3,88	% tuku	3,84	3,9
kg tuku	442	475	kg tuku	415	448
% bílkovin	3,35	3,28	% bílkovin	3,37	3,31
kg bílkovin	386	401	kg bílkovin	365	380

V případě porovnání výsledků z analýzy dat střediska Poděbrady a populace dojnic v České republice v tabulce číslo 22 je to v podstatě téměř naopak oproti stáji Hřibojedy. Téměř ve všech ukazatelích se středisko Poděbrady nachází pod populačním průměrem. U prvotelek a dojnic na třetí a vyšší laktaci však mají Poděbrady vyšší procento tuku, než je populační průměr.

Tabulka 22 Porovnání produkčních ukazatelů Školního statku Středočeského kraje – středisko Poděbrady s populací dojnic v České republice

1. laktace	populace	středisko Poděbrady	2. laktace	populace	středisko Poděbrady
kg mléka	9 717	8 366	kg mléka	11 336	9 813
% tuku	3,88	4,1	% tuku	3,83	3,81
kg tuku	377	343	kg tuku	434	374
% bílkovin	3,38	3,2	% bílkovin	3,4	3,28
kg bílkovin	329	268	kg bílkovin	385	322

3. a vyšší laktace	populace	středisko Poděbrady	Celkem	populace	středisko Poděbrady
kg mléka	11 553	10 363	kg mléka	10 804	9 600
% tuku	3,83	3,95	% tuku	3,84	3,97
kg tuku	442	410	kg tuku	415	381
% bílkovin	3,35	3,25	% bílkovin	3,37	3,24
kg bílkovin	386	337	kg bílkovin	365	311

## Reprodukce

Reprodukční ukazatele stáje Hřibojedy porovnané s dojnicemi z České republiky jsou zobrazeny v tabulce číslo 23. I v reprodukci je hřibojedská stáj nad průměry dojnic v zemi.

Tabulka 23 Porovnání reprodukčních ukazatelů Karsit Agro a.s. s populací dojnic v České republice

jalovice	populace ČR	stáj Hřibojedy
březost po první inseminaci (%)	58	59,7
březost po všech inseminacích (%)	56,6	58,7
service perioda (dny)	-	-
inseminační interval (dny)	-	-
inseminační index	1,6	1,7

krávy	populace ČR	stáj Hřibojedy
březost po první inseminaci (%)	38,9	46,4
březost po všech inseminacích (%)	39	49,2
service perioda (dny)	113,7	115,3
inseminační interval (dny)	72,5	75
inseminační index	2,1	2

Porovnání populačních průměrů s výsledky střediska Poděbrady je v tabulce číslo 24. Jak je znázorněno, reprodukční ukazatelé střediska Poděbrady jsou pod populačním průměrem dojnic z České republiky.

Tabulka 24 Porovnání reprodukčních ukazatelů Školního statku Středočeského kraje – středisko Poděbrady s populací dojnic v České republice

jalovice	populace ČR	středisko Poděbrady
březost po první inseminaci (%)	58	30,8
březost po všech inseminacích (%)	56,6	33,8
service perioda (dny)	-	-
inseminační interval (dny)	-	-
inseminační index	1,6	2,4

krávy	populace ČR	středisko Poděbrady
březost po první inseminaci (%)	38,9	23,6
březost po všech inseminacích (%)	39	26,4
service perioda (dny)	113,7	154,8
inseminační interval (dny)	72,5	87,9
inseminační index	2,1	2,8

### 5.3.3 Porovnání stájí se zahraničím

Jako další porovnání úrovně chovů slouží srovnání s výsledky populace z vybraných evropských států. Pro účely tohoto srovnání byly autorkou bakalářské práce vybrány následující státy: Švýcarsko, Francie, Velká Británie a Nizozemsko.

#### Rok 2022

#### Produkce

V následujících tabulkách číslo 25 a 26 můžeme názorně vidět, že vybrané chovy nikterak nezaostávají ani na mezinárodní úrovni.

Tabulka 25 Porovnání produkčních ukazatelů Karsit Agro a.s. a populacemi vybraných evropských států

	Švýcarsko	stáj Hřibojedy		Francie	stáj Hřibojedy
dny	302	300	dny	305	300
kg mléko	9167	11 224	kg mléko	9532	11 224
% tuku	4,06	4,02	% tuku	4,01	4,02
kg tuku	372	451	kg tuku	383	451
% bílkovin	3,27	3,32	% bílkovin	3,35	3,32
kg bílkovin	300	372	kg bílkovin	320	372

	Velká Británie	stáj Hřibojedy		Nizozemsko	stáj Hřibojedy
dny	305	300	dny	305	300
kg mléko	10196	11 224	kg mléko	9626	11 224
% tuku	4,15	4,02	% tuku	4,31	4,02
kg tuku	418	451	kg tuku	415	451
% bílkovin	3,27	3,32	% bílkovin	3,52	3,32
kg bílkovin	332	372	kg bílkovin	339	372

Tabulka 26 Porovnání produkčních ukazatelů Školního statku Středočeského kraje – středisko Poděbrady a populací vybraných evropských států

	Švýcarsko	středisko Poděbrady		Francie	středisko Poděbrady
dny	302	301	dny	305	301
kg mléko	9167	9 377	kg mléko	9532	9 377
% tuku	4,06	4,14	% tuku	4,01	4,14
kg tuku	372	388	kg tuku	383	388
% bílkovin	3,27	3,2	% bílkovin	3,35	3,2
kg bílkovin	300	300	kg bílkovin	320	300

	Velká Británie	středisko Poděbrady		Nizozemsko	středisko Poděbrady
dny	305	301	dny	305	301
kg mléko	10196	9 377	kg mléko	9626	9 377
% tuku	4,15	4,14	% tuku	4,31	4,14
kg tuku	418	388	kg tuku	415	388
% bílkovin	3,27	3,2	% bílkovin	3,52	3,2
kg bílkovin	332	300	kg bílkovin	339	300

## Rok 2023

### Produkce

Švýcarsko v roce 2023 mělo výsledky pro průměrné užitkovosti použité z 305 dní dlouhé normované laktace. Průměrná užitkovost je 8 956 kg, zastoupení tuku 4,08 %, kg tuku 365 kg, zastoupení bílkovin 3,29 % a kg bílkovin 295 kg. Velká Británie v roce 2023 měla průměrnou délku laktace 275 dní, průměrná užitkovost 9 121 kg, obsah tuku 4,19 %, kg tuku 378 kg, obsah bílkovin 3,3 % a kg bílkovin 338 kg. Nizozemsko v roce 2023 mělo průměrnou délku laktace 305 dní. Průměrná užitkovost činí 9 645 kg, obsah tuku 4,3 %, kg tuku 415 kg, obsah bílkovin 3,5 % a kg bílkovin 338 kg. Populační data z Francie, bohužel nebyla zveřejněna do data odevzdání práce, proto nemohou být zhodnocena. (The European Holstein and Red Holstein Confederation. 2023)

Tyto údaje lze velice jednoduše porovnat s výsledky z vybraných chovů v tabulkách číslo 13 a 15 výše, v sekci Metodika a s tabulkami číslo 25 a 26 pro porovnání rozdílů mezi lety 2022 a 2023.

## 5.4 Porovnání vztahů

Směrodatná odchylka je statistický údaj, který značí, jak daleko jsou v průměru rozložené údaje kolem aritmetického průměru daných hodnot. Pro lepší zhodnocení je nejdříve nutné uvést průměrné hodnoty sledovaných parametrů. Ty byly rozděleny dle pořadí laktace a hodnocení úrovně reprodukce.

### 5.4.1 Porovnání ukazatelů na základě pořadí laktace

Celkový počet dojnic ve vybraných stájích byl vyfiltrován podle pořadí laktace. Následně byly parametry – nádoj ve 100 a 305 dnech v laktaci, inseminační interval, service perioda a mezidobí zprůměrovány a byla spočítána směrodatná odchylka.

#### Nádoj ve 100 dnech v laktaci

Je nutné zmínit, že informace o dojnicích, které jsou zpracovány do výsledků, nemusí být úplné. Některé dojnice v laktaci, ze které byly použity reprodukční data, nemají uzavřenou normovanou laktaci, nebo jejich aktuální laktace začala otelením v době, která není zahrnuta do poskytnutých dat. Proto tyto dojnice mají data pouze o užítkovosti z normované laktace.

Karsit Agro a.s.

Nádoj za 100 dní v první laktaci měl nejpočetnější interval se 47 měřeními od 3483 do 3763 kg mléka. Dalším nejpočetnějším intervalem byly intervaly s 34 jednotkami v rozmezí od 3203 do 3483 kg a od 3763 do 4043 kg. Průměr činí 3621,99 kg a odchylka je 437,88.

Nádoj za 100 dní v druhé laktaci měl nejpočetnější interval, který se změnil v rozmezí od 4427 do 4867 kg s 34 jednotkami. Hned za ním je interval od 3987 do 4427 kg s třiceti jednotkami. Třetí je interval od 4867 do 5307 kg s 22 jednotkami. Průměr se oproti první laktaci zvýšil o 936,54 kg na celkových 4558,53 kg a odchylka je 622,57.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 27.

Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Nádoj za 100 dní v první laktaci byl nejpočetnější zastoupen v rozmezí od 2 436 do 2 926 kg. Druhý poté je interval od 2 926 do 3 416 kg. Průměr je 2 967,36 kg a odchylka 326,71.

Pro druhou laktaci je nejpočetnější interval v rozmezí od 3282 do 3 922 kg s 11 četnostmi. Druhý interval je od 3 922 do 4 562 kg s 7 výskyty. Průměr se oproti první laktaci zvýšil o 954,44 kg na celkových 3 921,8 kg a odchylka je 486,82.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 28.

#### Oba chovy celkem

Nádoj ve 100 dnech v první laktaci měl nejpočetnější zastoupení, se 48 výskyty, v 3 523 do 3 813 kg. Další v závěsu je interval od 3 233 do 3 523 kg. Třetím intervalem je rozmezí od 3 813 do 4 103 kg. Průměr činí 3 572,72 a odchylka je 463,86.

V nádoji v druhé laktaci jsou dva nejpočetnější intervaly rozdílné pouze o 1 jednotku. První interval je od 4 427 do 4 867 kg a druhý interval je od 3 987 do 4 427 kg. Průměr je o 893,28 vyšší než u první laktace, nyní tedy 4 467,56 kg a odchylka je 644,77.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 29.

#### Nádoj ve 305 dnech v laktaci

Je nutné zmínit, že informace o dojnících, které jsou zpracovány do výsledků, nemusí být úplné. Některé dojnice v laktaci, ze které byly použity reprodukční data, nemají uzavřenou normovanou laktaci, nebo jejich aktuální laktace začala otelením v době, která není zahrnuta do poskytnutých dat. Proto tyto dojnice mají data pouze o užítkovosti z normované laktace.

#### Karsit Agro a.s.

Nádoj za 305 dní v první laktaci měl dominantní rozmezí od 9 767 do 11 367 kg se 47 záznamy. Další v pořadí byl interval do 11 367 do 12 967 kg s 36 měřeními. Průměr činí 10 464,86 kg a odchylka je 2 228,44.

Nádoj za 305 dní ve druhé laktaci měl svůj nejpočetnější interval s dvaceti devíti měřeními, a posunul se na rozmezí 11 866 do 13 966 kg. Druhý interval je v rozmezí od 9 766 do 11 866 kg s 18 výskyty. Průměr se zvýšil oproti první laktaci o 1 293,43 kg na 11 758,29 kg a odchylka činí 2 485,97.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 27.

#### Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Pro první laktaci jsou nejpočetnější intervaly od 7 893 do 10 193 kg a od 10 193 do 12 493 kg. Průměr je 9 387,25 kg a odchylka je 1 225,76.

Druhá laktace měla nejvíce zastoupené rozmezí od 9 216 do 11 416 kg. Jako druhé je od 7 016 do 9 216 kg. Průměr je o 302,75 kg vyšší než v první laktaci, nyní tedy 9 690 kg a odchylka je 1 483,85.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 28.

#### Oba chovy celkem

Nádoj v první laktaci vyšel s nejpočetnějším intervalem od 9 767 do 11 367 kg s čtyřiceti osmi výskyty. Druhý interval je od 11 367 do 12 967 kg s 37 výskyty. Průměr činí 10 391,18 kg a odchylka je 2 191,6.

Druhá laktace měla nejvíce zastoupený je interval od 11 466 do 13 466 kg s 33 výskyty. Druhý interval je od 9 466 do 11 466 kg s 23 výskyty. Třetí interval je od 13 466 do 15 466 kg s 15 výskyty. Průměr se zvýšil o 1 002,11 kg oproti první laktaci na 11 393,29 kg a odchylka je 2 469,75.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 29.



## Inseminační interval

Karsit Agro a.s.

Hodnoty inseminačního intervalu byly nejvíce zastoupeny v rozmezí od 72 do 84 dní s 135 měřeními. Druhý nejpočetnější je interval od 60 do 72 dní, ve kterém je 54 četností. Průměr činí 68,93 dne a odchylka je 21,04.

Pro inseminační interval v druhé laktaci se nejpočetnější interval posunul na rozmezí mezi 74,1 a 77,2 dne. Další interval je od 71 do 74,1 dne a obsahuje šedesát pět měření. Průměr se zvýšil o 6,23 dne oproti první laktaci, na 75,16 dne a odchylka je 4,63.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 27.

Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Inseminační interval pro první laktaci měl nejpočetnější zastoupení v rozmezí od 0 do 91 dní a druhý od 91 do 182 dní. Průměr je 82,29 dní a odchylka je 60,22.

Pro druhou laktaci se inseminační interval projevil jako nejpočetnější v rozmezí od 57 do 114 dní. Druhý interval byl od 0 do 57 dní s 9 četnostmi. Průměr se snížil o 1,26 dne oproti první laktaci, na 81,03 dne a odchylka je 47,75.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 28.

Oba chovy celkem

Pro první laktaci byl inseminační interval nejpočetnější v rozmezí od 60 do 75 dní s četností 134. Se 60 výskyty je poté interval od 75 do 90 dní a jako třetí je tu interval od 0 do 15 dní. Průměr činí 69,76 dní a odchylka je 25,50.

Druhá laktace měla nejčastější výskyt délky inseminačního intervalu v rozmezí od 72 do 84 dní se 111 výskyty. Druhý interval je od 60 do 72 dní s 38 výskyty. Průměr je o 6,3 dne delší než v první laktaci, nyní tedy 76,06 dne a odchylka je 19,35.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 29.

## Service perioda

Karsit Agro a.s.

Service perioda pro první laktaci byla nejpočetněji zastoupena v intervalech od 0 do 43 dní a od 43 do 86 dní. Oba intervaly mají 76 jednotek. Jako druhý je interval od 129 do 172 dní s 19 jednotkami. Průměr činí 74,28 dne a odchylka je 73,22.

Service perioda ve druhé laktaci posunula svůj nejpočetnější interval na hodnoty od 71 do 101 dní se 75 výskyty. Druhý interval je v rozmezí od 101 do 131 dní má 30 výskytů. Průměr se zvýšil oproti první laktaci o 36,86 dne na 111,14 dne a odchylka je 44,98.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 27.

Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Pro první laktaci byla service perioda více početná v úseku od 0 do 110 dní. Druhý interval je v rozmezí od 110 do 220 dní. Průměr je 45 dní a odchylka 71,65.

Pro druhou laktaci se service perioda rozdělila tak, že je nejpočetnější interval v rozmezí od 51 do 141 dní. Druhý interval je od 141 do 231 dní a třetí od 231 do 321 dní. Průměr se zvýšil o 100,63 dní oproti první laktaci, na 145,63 dne a odchylka je 75,91.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 28.

Oba chovy celkem

Pro první laktaci vychází nejpočetnější interval od 0 do 42 dní, kde se nachází 85 četností. Se sedmdesáti sedmi výskyty je jako druhý interval v rozmezí od 42 do 84 dní. Průměr činí 72,46 dne a odchylka je 73,46.

Pro druhou laktaci je nejvíce početné rozmezí od 51 do 84 dní s 76 výskyty. Druhý a třetí interval je rozdílný pouze v jednom měření, první je v rozmezí od 84 do 117 dní a druhý od 117 do 150 dní. Průměr se zvýšil o 44 dní oproti první laktaci, na 116,46 dne a odchylka je 52,50.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 29.

### Mezidobí

Karsit Agro a.s.

Mezidobí v první laktaci je rovno nule.

Ve druhé laktaci je největší zastoupení v intervalu od 340 do 365 dní, kde se vyskytuje 85 četností. Hned další je pak interval od 365 do 390 dní, kde je četnost 19. Průměr byl vypočten jako hodnota 377, 52 dne a odchylka odpovídá číslu 37,118.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 27.

Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Mezidobí v první laktaci je rovno nule.

Pro druhou laktaci vychází dny mezidobí nejčastěji v rozmezí od 327 do 417 dní s 18 výskyty. Druhý interval je od 417 do 507 dní s pěti výskyty. Průměr činí 418,48 dne a odchylka je 75,93.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 28.

Oba chovy celkem

Mezidobí má nejčastější interval v rozmezí od 0 do 352, četnost je 225. Průměr je 1,56 dne a odchylka činí 23,36.

Pro druhou laktaci byl nejpočetnější úsek od 327 do 357 dní, s 82 výskyty. Druhý interval je od 357 do 387 dny s třiceti výskyty. Průměr je 383,84 dne vyšší než u první laktace a odchylka je 47,68.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 29.

Tabulka 27 Průměry parametrů upravené podle pořadí laktace ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Karsit Agro a.s.

laktace (pořadí)	počet dojnic (ks)	inseminační interval (dny)	service perioda (dny)	mezidobí (dny)	nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dní laktace (kg)
1	212	68,93 ± 21,04	74,28 ± 73,22	1,66 ± 24,12	3621,99 ± 437,88	10464,86 ± 2228,44
2	148	75,16 ± 4,63	111,14 ± 44,98	377,52 ± 37,12	4558,53 ± 622,57	11758,29 ± 2485,97
3	112	74,75 ± 4,12	114,58 ± 47,14	379,14 ± 40,41	4879,97 ± 608,43	12793,39 ± 2032,93
4	61	74,80 ± 5,25	115,48 ± 45,53	390,38 ± 42,22	4691,39 ± 734,44	11968 ± 2928,35
5 a vyšší	43	73,98 ± 14,42	115,93 ± 49,21	399,93 ± 53,65	4735,73 ± 3314,82	44,96 ± 9,33

Tabulka 28 Průměry parametrů upravené podle pořadí laktace ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

laktace (pořadí)	počet dojnic (ks)	insemináčn $\acute{\text{ı}}$ interval (dny)	service perioda (dny)	mezidob $\acute{\text{ı}}$ (dny)	n $\acute{\text{a}}$ doj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dn $\acute{\text{ı}}$ laktace (kg)
1	14	82,29 $\pm$ 60,22	45 $\pm$ 71,65	0,00	2967,34 $\pm$ 326,71	9387,25 $\pm$ 1225,76
2	27	81,04 $\pm$ 47,75	145,63 $\pm$ 75,91	418,48 $\pm$ 75,93	3921,8 $\pm$ 486,82	9690 $\pm$ 1483,85
3	14	90,57 $\pm$ 44,83	3,14 $\pm$ 2,23	435,86 $\pm$ 48,65	4176,75 $\pm$ 569,18	10173 $\pm$ 1196,47
4	18	119,56 $\pm$ 112,11	175,67 $\pm$ 85,90	439,61 $\pm$ 85,23	4344 $\pm$ 564,16	10879,56 $\pm$ 1239,04
5 a vyšší	14	89,21 $\pm$ 50,85	138,07 $\pm$ 87,15	507,79 $\pm$ 133,14	4163,36 $\pm$ 556,79	11182,33 $\pm$ 1227,37

Tabulka 29 Průměry parametrů upravené podle pořadí laktace ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – oba chovy celkem

laktace (pořadí)	počet dojnic (ks)	insemináčn $\acute{\text{ı}}$ interval (dny)	service perioda (dny)	mezidob $\acute{\text{ı}}$ (dny)	n $\acute{\text{a}}$ doj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dn $\acute{\text{ı}}$ laktace (kg)
1	431	67,77 $\pm$ 16,59	96,55 $\pm$ 63,36	248,54 $\pm$ 191,80	4210,36 $\pm$ 795,92	11265,98 $\pm$ 2665,49
2	175	76,06 $\pm$ 19,35	116,46 $\pm$ 52,50	383,84 $\pm$ 47,68	4467,56 $\pm$ 644,77	11393,29 $\pm$ 2469,75
3	126	76,51 $\pm$ 16,22	115,20 $\pm$ 48,87	385,44 $\pm$ 45,08	4793,86 $\pm$ 646,27	12502,24 $\pm$ 2123,87
4	79	85 $\pm$ 56,90	129,19 $\pm$ 62,60	401,59 $\pm$ 58,80	4612,74 $\pm$ 714,47	11745,36 $\pm$ 2707,03
5 a vyšší	57	77,72 $\pm$ 28,90	121,37 $\pm$ 61,51	426,42 $\pm$ 93,17	4592,64 $\pm$ 759,13	11619,76 $\pm$ 2923,54

#### 5.4.2 Porovnání ukazatelů podle užitkovosti ve 100 a 305 dnech laktace

Celkový počet dojnic ve vybraných stájích byl vyfiltrován podle množství n $\acute{\text{a}}$ doje ve 100 a 305 dnech. Následně byly parametry – insemináčn $\acute{\text{ı}}$  interval, service perioda a mezidob $\acute{\text{ı}}$ , zprůměrovány, byla spočítána směrodatná odchylka a pomocí histogramových grafů byly hodnoty roztríděny do jednotlivých intervalů a zjištěna četnost v jednotlivých intervalech.

##### Insemináčn $\acute{\text{ı}}$ interval

Karsit Agro a.s.

Nejpočetnějším úsekem pro n $\acute{\text{a}}$ doj ve 100 dnech v omezení od 2 000 do 3 000 kg byl od 56 do 112 dn $\acute{\text{ı}}$ . Interval od 0 do 56 dn $\acute{\text{ı}}$  byl hned druhý. Průměr je 45,69 dne a odchylka 36,16.

Pro n $\acute{\text{a}}$ doj ve 100 dnech s omezením od 3 000 do 4 000 kg je nejpočetnější rozmezí od 72 do 84 dn $\acute{\text{ı}}$  se 105 výskyt $\acute{\text{y}}$ . Druhý interval je s 50 výskyt $\acute{\text{y}}$  od 60 do 72 dn $\acute{\text{ı}}$ . Průměr je o 24,94 dne větší než u první laktace, tedy 70,63 dne a odchylka je 18,73.

Pro omezení od 4 000 do 5 000 kg n $\acute{\text{a}}$ doje ve 100 dnech laktace byl nejčastěji přítomny data v rozmezí od 67 do 81 dn $\acute{\text{ı}}$  se 165 jednotkami. Průměr se o 3,01 dne zvýšil, na 73,64 dne a odchylka je 10,58.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 30.

Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Omezení n $\acute{\text{a}}$ doje ve 100 dnech na rozmezí od 2 000 do 3 000 kg způsobilo zjištění, že nejvíce početn $\acute{\text{y}}$  je interval od 0 do 130 dn $\acute{\text{ı}}$ . Průměr je 89,67 dne a odchylka je 71,52.

Při omezení na interval od 3 000 do 4 000 kg se interval nejvíce pohyboval mezi 0 a 97 dn $\acute{\text{y}}$ . Průměr se zvýšil o 4,4 dn $\acute{\text{y}}$  na 94,07 dn $\acute{\text{y}}$  a odchylka je 81,62.

Omezení na interval od 4 000 do 5 000 kg způsobilo, že insemináčn $\acute{\text{ı}}$  interval byl nejčastěji v intervalu od 44 do 127 dn $\acute{\text{ı}}$ . Průměr zvýšil o 4,16 dne, na 98,23 dne a odchylka je 72,99.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 31.

Oba chovy celkem

Při omezení od 2 000 do 3 000 kg nádoje ve 100 dnech laktace se interval nejčastěji pohyboval v rozmezí od 0 do 74. Průměr je 63,68 dne a odchylka je 57,73.

Při nádoji v rozmezí od 3 000 do 4 000 kg byl interval nejčastěji změřen v úseku od 66 do 88 dní, přesněji 160x. Průměr se zvýšil o 10,16 dne na 73,84 dne a odchylka je 35,79.

Pro rozmezí od 4 000 do 5 000 se interval pohyboval nejčastěji v rozmezí od 57 do 76 dní. Průměr se zvětšil o 3,52 dne na 77,36 dne a odchylka je 31,28.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 32.

### Service perioda

Karsit Agro a.s.

Pro nádoj ve 100 dnech v omezení od 2 000 do 3 000 kg byla service perioda nejvíce zahrnuta do intervalu od 66 do 132 dní. Druhý interval je od 0 do 66 dní. Průměr je 43,85 dne a odchylka je 42,40.

Pro omezení od 3 000 do 4 000 kg nádoje je nejpočetnější interval od 46 do 92 dní. Jako druhý vyšel interval od 0 do 46 dní s 55 jednotkami. Průměr se o 35,87 dne zvýšil, na 79,72 na a odchylka je 73,14.

Při omezení od 4 000 do 5 000 kg nádoje, byl nečastější zastoupení v intervalu od 68 do 102 dní, s osmdesáti osmi jednotkami. Poté je tu interval od 102 do 136 dní s třiceti jednotkami. Průměr se zvýšil o 21,32 dne, na 101,04 dne a odchylka je 54,77.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 30.

Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Pro nádoj ve 100 dnech omezených na rozpětí od 2 000 do 3 000 kg platí, že nejčastěji byla service perioda projevena mezi 0 a 140 dny. Průměr je 70 dní a odchylka 78,97.

Omezení nádoje na interval od 3 000 do 4 000 kg mělo za následek nejčastější výskyt service periody mezi 0 a 110 dny. Průměr se zvýšil o 46,74 dny na 116,74 dny a odchylka je 94,25.

Změna omezení na interval od 4 000 do 5 000 kg posunula service periodu do intervalu od 94 do 188 dní. Průměr se zvýšil o 38,16 dní, na 154,90 dne a odchylka je 83,43.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 31.

Oba chovy celkem

Při omezení nádoje do intervalu od 2 000 do 3 000 kg byla service perioda nejčastěji v rozmezí od 0 do 79 dní. Průměr vychází jako 54,55 dne a odchylka je 61,47.

Omezení na interval od 3 000 do 4 000 kg měl 2 stejně početné intervaly. První interval byl od 0 do 47 dní a druhý od 47 do 94 dní. Průměr se zvětšil o 30,24 dne na 84,79 dne a odchylka je 77,43.

Pro interval od 4 000 do 5 000 kg se service perioda nejčastěji projevila v intervalu od 74 do 111 dní. Hned další interval je od 37 do 74 dní. Průměr se zvětšil o 24,4 dne na 109,19 dne a odchylka je 63,01.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 32.

## Mezidobí

Karsit Agro a.s.

Nádoj ve 100 dnech v laktaci s omezením od 2 000 do 3 000 kg byl nejčastěji změřen v intervalu od 0 do 210 dní. Průměr vychází jako 56,77 dne a odchylka je 133,62.

S omezením od 3 000 do 4 000 kg v nadoji za 100 dní, se mezidobí nejčastěji objevilo v rozmezí od 0 do 100 dní, přesněji 128x. Druhý interval je od 300 do 400 dní s 30 jednotkami. Průměr se zvětšil o 36,98 dne na 93,75 a odchylka je 165,20.

Při omezení od 4 000 do 5 000 kg nadoje je nejčastější úsek s 93 jednotkami, v intervalu od 288 do 384 dní. Druhý interval je od 384 do 480 dní s 45 jednotkami. Průměr se o 213 dní zvětšil, na 306,75 dne a odchylka je 152,68.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 30.

Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Mezidobí při omezení nadoje mezi 2 000 a 3 000 kg vyšlo nejčastěji v intervalu od 0 do 430 dní. Průměr je 85,22 a odchylka je 241,04.

Při omezení nadoje na rozmezí od 3 000 do 4 000 kg bylo mezidobí nejčastěji přítomno v intervalu od 230 do 460 dní. Průměr se zvýšil o 248,97 dne na 334,19 dne a odchylka je 196,07.

Při nadoji v rozmezí od 4 000 do 5 000 kg se mezidobí nejčastěji objevilo v rozmezí od 329 do 418 dní. Průměr se zvýšil o 107,42 dne na 4 441,61 dne a odchylka je 78,24.

Všechny spočítané parametry jsou uvedeny v následujících tabulkách číslo 31.

Oba chovy celkem

Mezidobí v omezení od 2 000 do 3 000 kg bylo nejčastěji v intervalu do 0 od 240 dní. Průměr činí 68,41 dne a odchylka 185,78.

V intervalu od 3 000 do 4 000 kg bylo mezidobí nejčastěji v rozmezí od 0 do 110 dní. Průměr se zvýšil o 58,29 dne na 126,70 dne a odchylka je 188,83.

Při omezení intervalem od 4 000 do 5 000 kg se mezidobí nejčastěji objevilo v intervalu mezi 270 a 360 dny. Průměr se zvýšil o 200,43 dne na 327,15 dne a odchylka je 151,81.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 32.

Tabulky číslo 33, 34 a 35 níže zobrazují průměry s odchylkami u nadoje za 305 dní laktace v kilogramech.

Tabulka 30 Průměry parametrů upravené podle užítkovosti ve 100 dnech v laktaci ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Karsit Agro a.s.

nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	počet dojnic (kg)	insemináční interval (kg)	service perioda (dny)	mezidobí (dny)	nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dní laktace (kg)
2000-3000	13	45,69 ± 36,16	43,85 ± 42,40	56,77 ± 133,62	2777,31 ± 150,36	7903,33 ± 2078,12
3000-4000	170	70,63 ± 18,73	79,72 ± 73,14	93,75 ± 165,20	3570,82 ± 266,08	10409,80 ± 2141,39
4000-5000	174	73,64 ± 10,58	101,04 ± 54,77	306,75 ± 152,68	4498,85 ± 290,76	12117,72 ± 1848,75
5000+	95	75,49 ± 6,53	122,72 ± 49,68	391,39 ± 44,78	5393,32 ± 373,27	13389,83 ± 1784,65

Tabulka 31 Průměry parametrů upravené podle užitkovosti ve 100 dnech v laktaci ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

nádoj ve 100 dnech laktace (kg)	počet dojnic (ks)	inseminační interval (dny)	service perioda (dny)	mezidobí (dny)	nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dní laktace (kg)
2000-3000	9	89,67 ± 71,52	70 ± 78,97	85,22 ± 241,04	2735,44 ± 126,88	8642,2 ± 583,23
3000-4000	27	94,07 ± 81,62	116,74 ± 94,25	334,19 ± 196,07	3512,22 ± 249,33	9814,5 ± 756,37
4000-5000	31	98,23 ± 72,99	154,90 ± 83,43	441,61 ± 78,24	4462,77 ± 295,28	11657,73 ± 769,44
5000+	2	64,5 ± 11,5	148 ± 30	386 ± 48	5115 ± 108	0

Tabulka 32 Průměry parametrů upravené podle užitkovosti ve 100 dnech v laktaci ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – oba chovy celkem

nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	počet dojnic (ks)	inseminační interval (dny)	service perioda (dny)	mezidobí (dny)	nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dní laktace (kg)
2000-3000	22	63,68 ± 57,73	54,55 ± 61,47	68,41 ± 185,78	2760,18 ± 142,72	8239,18 ± 1626,52
3000-4000	197	73,84 ± 35,79	84,79 ± 77,43	126,70 ± 188,83	3562,78 ± 264,62	10315,09 ± 1998,61
4000-5000	205	77,36 ± 31,28	109,19 ± 63,01	327,15 ± 151,81	4493,40 ± 291,74	12047,44 ± 1735,95
5000+	97	75,27 ± 6,85	123,24 ± 49,48	391,27 ± 44,85	5387,58 ± 371,84	13389,83 ± 1784,65

Tabulka 33 Průměry parametrů upravené podle užitkovosti ve 305 dnech v laktaci ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Karsit Agro a.s.

užitkovost 305 dní laktace (kg)	počet dojnic (ks)	inseminační interval (dny)	service perioda (dny)	mezidobí (dny)	nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dní laktace (kg)
0-6000	16	74 ± 2,62	65,38 ± 58,98	209,25 ± 185,81	3409,13 ± 610,81	3554,38 ± 1265,41
6000-8000	6	62,67 ± 28,05	73,33 ± 39,71	306,5 ± 138,17	3925 ± 1081,73	6863 ± 576,03
8000-10000	29	65,69 ± 27,19	103,97 ± 67,20	145,55 ± 188,83	3596,90 ± 738,72	9351,79 ± 481,97
10000-12000	107	73,57 ± 13,91	130,39 ± 63	156,20 ± 188,46	3846,25 ± 565,46	11104,26 ± 544,09
12000+	137	74,24 ± 10,30	124,51 ± 56,59	332,80 ± 139,76	4693,23 ± 578,68	13402,08 ± 1058,49

Tabulka 34 Průměry parametrů upravené podle užitkovosti ve 305 dnech v laktaci ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

užitkovost 305 dní laktace (kg)	počet dojnic (ks)	inseminační interval (dny)	service perioda (dny)	mezidobí (dny)	nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dní laktace (kg)
0-6000						
6000-8000	4	68,25 ± 21,71	101,75 ± 23,43	287,25 ± 167,15	2856 ± 0	7710 ± 401,92
8000-10000	20	96,5 ± 69,67	127,3 ± 95,47	337 ± 217,68	32507507 ± 337,75	9246,35 ± 528,73
10000-12000	18	77,67 ± 33,76	126,06 ± 89,15	388,11 ± 158,82	4098,8 ± 374,75	11030,67 ± 565,97
12000+	6	91 ± 40,38	170,67 ± 63,72	508,33 ± 76,75	4496,25 ± 84,39	12649,5 ± 420,71

Tabulka 35 Průměry parametrů upravené podle užitkovosti ve 305 dnech v laktaci ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – oba chovy celkem

užitkovost 305 dní laktace (dny)	počet dojnic (ks)	inseminační interval (dny)	service perioda (dny)	mezidobí (dny)	nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dní laktace (kg)
0-6000	16	74 ± 2,62	65,38 ± 58,98	209,25 ± 185,81	3409,13 ± 610,81	3554,38 ± 1265,41
6000-8000	10	64,9 ± 25,84	84,7 ± 36,87	298,8 ± 150,73	3711,2 ± 1057,81	7201,8 ± 660,21
8000-10000	49	78,27 ± 51,46	113,49 ± 80,77	223,69 ± 222,03	3452,39 ± 628,57	9308,76 ± 504,25
10000-12000	125	74,16 ± 18,22	129,77 ± 67,41	189,59 ± 201,66	3880,85 ± 550,20	11093,66 ± 547,91
12000+	143	74,94 ± 13,47	126,45 ± 57,65	340,16 ± 142,13	4683,25 ± 565,81	13370,50 ± 1050,52

### 5.4.3 Porovnání ukazatelů na základě délky inseminačního intervalu

Celkový počet dojnic ve vybraných stájích byl vyfiltrován podle délky inseminačního intervalu. Následně byly parametry nádoj ve 100 a 305 dnech, service perioda a mezidobí zprůměrovány, byla spočítána směrodatná odchylka a pomocí histogramových grafů byly hodnoty rozříděny do jednotlivých intervalů a zjištěna četnost v jednotlivých intervalech.

#### Nádoj ve 100 dnech v laktaci

Karsit Agro a.s.

Při prvním omezení délky inseminačního intervalu na rozmezí mezi 0 a 75 dny vychází nejpočetněji nádoj v rozmezí od 3 623 do 4 023 kg s 60 výskyty. Druhý interval obsahuje 52 jednotek a byl v rozmezí od 4 463 do 4 883 kg. Třetí interval v rozmezí od 3 203 do 3 623 kg se 49 výskyty. Průměr je 4 255,75 kg a odchylka je 793,9.

Pro interval od 76 do 80 dní byl nejčastější nádoj v rozmezí od 4 714 do 5 224 kg. Druhý byl úsek od 3 694 do 4 204 kg. Průměr je vyšší o 99,81 kg, nyní 4 355,56 kg a odchylka je 756,26.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 36.

Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Pro nádoj 305 dní v laktaci byl nejčastější výskyt v intervalu od 3 956 do 4 716 kg. Druhý interval je od 3 196 do 3 956 kg. Průměr je 3 855,41 kg a odchylka je 695,72.

Pro druhé omezení délky inseminačního intervalu byl nádoj ve 100 dnech laktace nejčastěji mezi hodnotami 2 856 a 4 456 kg. Průměr se snížil o 54,58 kg na 3 800,83 kg a odchylka je 736,58.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 37.

Oba chovy celkem

Pro první omezení délky inseminačního intervalu vychází nádoj ve 100 dnech nejčastěji v rozmezí od 3 563 do 3 963 kg se šedesáti osmi jednotkami. Druhý interval je od 4 363 do 4 763 kg. Průměr je 4 210,36 kg a odchylka je 795,92.

Po upravení délky inseminačního intervalu na rozmezí mezi 75 a 80 dní byl nádoj ve 100 dnech laktace nejčastější nádoj mezi 4 714 a 5 224 kg. O pár jednotek méně měl poté interval od 3 694 a 4 204 kg. Průměr se zvýšil o 122,74 kg na 4 333,1 kg a odchylka je 763,35. Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 38.

#### Nádoj ve 305 dnech v laktaci

Karsit Agro a.s.

Nejpočetnější interval nádoje ve 305 dnech pro interval od 0 do 75 dní byl mezi 10 644 a 12 344 kg. Dalším v pořadí bylo rozmezí od 12 344 do 14 044 kg. Průměr je 11 394,73 kg a odchylka je 2 753,28.

Pro omezení intervalu na dny od 76 do 80 byl nejčastější nádoj mezi 10 622 a 12 522 kg. Další interval byl od 12 522 do 14 422 kg. Průměr se zvýšil o 321,51 kg na 11 716,24 kg a odchylka je 2 292,65.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 36.

Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Pro interval od 0 do 75 dní byla užitkovost ve 305 dnech laktace nejčastěji změřena v rozmezí od 8 916 do 10 816 kg. Průměr je 10 286,04 a odchylka je 1 515,73.

Pro druhé omezení inseminačního intervalu vychází nejvíce početný interval nádoje od 7 893 do 10 393 kg. Průměr se snížil o 1 283,37 kg na 9 000,67 kg a odchylka je 835,21.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 37.

Oba chovy celkem

Omezení délky inseminačního intervalu na hodnoty od 0 do 75 dní způsobilo nejčastější výskyt užitkovosti v hodnotách od 10 944 do 12 444 kg. Průměr činí 11 265,98 a odchylka je 2 665,49.

Druhé omezení délky inseminačního intervalu posunulo nejčastější výskyt do intervalu od 10 222 do 12 022 kg. Průměr se zvýšil o 355,6 kg na 11 621,58 kg a odchylka je 2 311,95.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 38.

#### Service perioda

Karsit Agro a.s.

Pro inseminační interval od 0 do 75 dní vyšla service perioda jako nejvíce početná v intervalu od 60 do 90 dní se 154 jednotkami. Druhý v závěsu je interval od 0 do 30 dní s 35 jednotkami. Průměr je 95,25 dne a odchylka 61,42.

Service perioda pro inseminační interval v rozmezí od 76 do 80 dní byla nejvíce zastoupena v úseku od 74 do 111 dní se 78 jednotkami. Druhý je od 111 do 148 dní s 35 jednotkami. Průměr je o 8,76 dne vyšší, nyní 104,01 dne a odchylka je 57,99.

Interval service periody delší než 90 dní byl změřen 14x. 8 měření bylo v intervalu od 0 do 98 dní a 6 měření bylo v intervalu od 98 do 196 dní. Průměr vyšel 55,07 dne o 10,08 dne kratší než u intervalu 76–80 dní a odchylka činí 67,786.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 36.

Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Pro první omezení inseminačního intervalu vychází service perioda nejčastěji v rozmezí od 76 do 152 dní. Průměr je 105,11 dne a odchylka je 76,15.

Druhé omezení délky inseminačního intervalu změnilo nejčastější délku service periody na rozmezí od 87 do 171 dní. Průměr se o 20,89 dne zvýšil na 126 dne a odchylka je 10,01.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 37.

Oba chovy celkem

Nejvíce početný úsek v rozmezí 0 až 75 dní inseminačního intervalu, je se 161 jednotkou od 58 do 87 dní. Průměr je 93,55 dne a odchylka činí 63,36.



Po omezení délky inseminačního intervalu na hodnoty od 76 do 80 dní vyšel nejčastější výskyt v intervalu od 72 do 108 dní. Průměr se zvýšil o 11,21 dne na 104,76 dne a odchylka je 57,61.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 38.

### Mezidobí

Karsit Agro a.s.

Mezidobí v rozmezí od 0 do 75 dní inseminačního intervalu bylo rozděleno do 4 intervalů. Nejpočetnější je první od 0 do 91 dní s četností 148 jednotek. Druhý interval je od 273 do 364 se 118 jednotkami. Průměr je 236,37 dní a odchylka 189,63.

Při omezení na rozmezí od 76 do 80 dní inseminačního intervalu byl nejpočetnější interval rozdělen od 240 do 360 dní mezidobí s 65 jednotkami. Jako druhý vyšel interval od 0 do 100 dní s 57 jednotkami. Průměr vychází na 251,91 dne o 15,54 dne delší než u intervalu 0–75 dní a odchylka činí 181,95.

Mezidobí u inseminačního intervalu delšího než 90 dní bylo ve dvou intervalech rozděleno na 5 jednotek v intervalu od 0 do 280 dní a 9 jednotek v intervalu od 280 do 560 dní. Průměr je 245,142 dne o 5,722 dne delší než u intervalu 76–80 dní a odchylka 187,096.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 36.

Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Mezidobí v první omezení délky inseminačního intervalu bylo nejčastěji zařazeno do rozmezí od 340 do 510 dní. Průměr je 358,18 dne a odchylka je 173,30.

Pro druhé omezení délky inseminačního intervalu vychází mezidobí nejčastěji v úseku od 350 do 470 dní. Průměr se o 3,32 dne zvýšil na 361,5 dne a odchylka je 164,97.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 37.

Oba chovy celkem

Nejvíce zastoupená délka mezidobí v rozmezí intervalu od 0 do 75 dní je 0. Dalším interval je interval od 356 do 445 dní. Průměr činí 248,54 dní a odchylka je 191,8.

Mezidobí pro inseminační interval od 75 do 80 dní vyšlo nejčastěji pro úsek v rozmezí od 330 do 440 dní. Průměr se zvýšil o 7,11 dne na 255,65 dne a odchylka je 182,48.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 38.

Tabulka 36 Průměry parametrů upravené podle délky inseminačního intervalu ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Karsit Agro a.s.

inseminační interval (dny)	počet dojnic (ks)	inseminační interval (dny)	service perioda (dny)	mezidobí (dny)	nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dní laktace (kg)
0-75	385	69,58 ± 15,49	95,25 ± 61,42	236,37 ± 189,63	4255,78 ± 793,90	11394,73 ± 2753,27
76-80	170	76,69 ± 0,78	104,01 ± 57,99	251,91 ± 181,95	4355,56 ± 756,26	4355,56 ± 2292,65
81-90	7	83,43 ± 2,19	117,14 ± 49,04	348,57 ± 149,95	4759,34 ± 413,48	11576,17 ± 3138,73
90+	14	103,14 ± 10,35	134,5 ± 61,13	245,14 ± 187,10	4173,92 ± 989,51	11821,9 ± 1288,89

Tabulka 37 Průměry parametrů upravené podle délky inseminačního intervalu ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) - Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

inseminační interval (dny)	počet dojnic (ks)	inseminační interval (dny)	service perioda (dny)	mezidobí (dny)	nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dní laktace (kg)
0-75	45	52,31 ± 17,79	105,11 ± 76,15	358,18 ± 173,30	3855,41 ± 695,72	10286,04 ± 1515,73
76-80	6	78,5 ± 1,50	126 ± 40,01	361,5 ± 164,97	3800,83 ± 736,58	9002,67 ± 835,21
81-90	7	86,29 ± 1,91	214,71 ± 94,63	464,57 ± 100,25	4319,17 ± 554,43	10608,6 ± 926,95
90+	28	161,14 ± 84,59	147,86 ± 92,40	388,71 ± 203,57	3879,14 ± 667,38	10250,07 ± 1574,23

Tabulka 38 Průměry parametrů upravené podle délky inseminačního intervalu ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – oba chovy celkem

inseminační interval (dny)	počet dojnic (ks)	inseminační interval (dny)	service perioda (dny)	mezidobí (dny)	nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dní laktace (kg)
0-75	431	67,77 ± 16,59	96,55 ± 63,36	248,54 ± 191,80	4210,36 ± 795,92	11265,98 ± 2665,49
76-80	176	76,75 ± 0,88	104,76 ± 57,61	255,65 ± 182,48	4333,07 ± 763,35	11621,58 ± 2311,95
81-90	14	84,86 ± 2,50	165,93 ± 89,77	406,57 ± 140,11	4465,89 ± 552,24	11136,36 ± 2448,73
90+	42	141,81 ± 74,52	143,40 ± 83,53	340,86 ± 209,47	3983,18 ± 808,46	10878,8 ± 1656,61

#### 5.4.4 Porovnání ukazatelů na základě délky service periody

Celkový počet dojnic ve vybraných stájích byl vyfiltrován podle délky service periody. Následně byly parametry nádoj ve 100 a 305 dnech, inseminační interval a mezidobí zprůměrovány, byla spočítána směrodatná odchylka a pomocí histogramových grafů byly hodnoty rozříděny do jednotlivých intervalů a zjištěna četnost v jednotlivých intervalech.

##### Nádoj ve 100 dnech v laktaci

Karsit Agro a.s.

U nádoje při délce service periody 0 až 95 dní byl největší výskyt jednotek v intervalu od 3 593 do 4 003 kg. Průměr činí 4 131,92 kg a odchylka je 748,21.

Při service periodě mezi 96 a 100 dny se nejčastější nádoj objevil mezi 4 182 a 5 032 kg nádoje. Průměr se zvětšil o 533,92 kg na 4 665,84 kg a odchylka je 698,17.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 39.

Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Nádoj se projevil být nejčastěji v rozmezí od 2 436 do 3 356 kg. Další významně zastoupený byl nádoj od 3 356 do 4 276 kg. Průměr je 3 555,13 kg a odchylka je 741,08.

Pro service periodu omezenou na délku mezi 96 a 110 dny vychází nejčastější nádoj ve 100 dnech laktace jako interval mezi 2 856 a 3 956 dny. Průměr se zvětšil o 242,73 kg na nyníšších 3 797,86 kg a odchylka je 560,29.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 40.

Oba chovy celkem

Pro service periodu o délce od 0 do 95 dní je nejčastější nádoj ve 100 dnech o velikosti mezi 4 556 a 5 406 kg. Průměr činí 4 475,97 kg a odchylka je 760,42.

Pokud se service perioda protáhne na rozmezí od 96 do 110 dní její nejvíce početný usek bude od 3 348 do 4 068 dní. Průměr se snížil o 53,95 kg na nyníšších 4 422,02 kg a odchylka je 697,84.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 41.

#### Nádoj ve 305 dnech v laktaci

Karsit Agro a.s.

Pro service periodu s délkou od 0 do 95 dní je nejčastější nádoj v oblasti od 10 959 do 13 059 kg. Průměr je 11 014,39 a odchylka činí 3 016,06.

Po posunutí omezení service periody na rozmezí od 96 do 110 dní se nejčastěji nádoj objevil v úseku od 12 138 do 15 338 kg. Průměr se zvýšil o 799,21 kg nyní na hodnotu 11 813,6 kg a odchylka je 2 388,72.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 39.

Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Užitkovost ve 305 dnech byla nejčastěji změřena v úseku od 8 916 do 10 816 kg. Průměr činí 9 852,73 kg a odchylka je 1 325,12.

Množství kg mléka ve 305 dnech v laktaci se u service periody v délce od 96 do 110 dní objevilo nejvíce krát v rozmezí od 7 893 do 11 393 kg. Průměr se snížil o 445,73 kg na 9 407 kg a odchylka je 1 538,50.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 40.

Oba chovy celkem

Nejčastější užitkovost ve 305 dnech v laktaci se pohybovala mezi 11 538 a 14 538 kg. Průměr je 11 332,28 kg a odchylka je 2 442,30.

Při prodloužení service periody na délku od 96 do 110 dní získáme nejpočetnější interval od 9 909 do 11 709 kg nádoje. Průměr se zvýší o 834,72 kg, na 12 167 kg a odchylka je 1 565,83.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 41.

#### Inseminační interval

Karsit Agro a.s.

Při service periodě v rozmezí od 0 do 95 dní se nejvíce jednotek objevilo mezi 71 a 80 dny, a to 251x. Průměr je 70,25 dne a odchylka je 17,47.

U 96 až 110 dnů se inseminační interval ve větší míře objevoval v rozmezí od 65 do 74 dní. O něco méně jednotek pak obsahovalo rozmezí od 74 do 83 dní. Průměr se zvýšil o 6,43 dne na hodnotu 76,68 dne a odchylka 8,77.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 39.

Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Inseminační interval měl nejčastěji délku odpovídající úseku mezi 56 a 112 dny. Průměr vychází jako 75,87 dne a odchylka je 49,11.

Pro service periodu o délce od 96 do 110 dní vychází nejčastější délka inseminačního intervalu od 53 do 81 dní. Průměr se snížil o 1,24 dne na 74,63 dne a odchylka je 15,02.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 40.

Oba chovy celkem

Nejčastější délka inseminačního intervalu o service periodě o délce mezi 0 a 95 dny je od 72 do 83 dní. Průměr je 76,31 dní a odchylka je 9,95.

Prodloužení service periody způsobí zjištění, že nejvíce zastoupený úsek je od 67 do 77 dní. Průměr se snížil o 2,43 dne na 73,88 dne a odchylka 9,72.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 41.

### Mezidobí

Karsit Agro a.s.

Při filtraci dnů service periody se mezidobí nejčastěji objevilo u nulové hodnoty, což může být zapříčiněno vysokým počtem prvotek. Dalších 133 jednotek se objevilo v rozmezí od 282 do 376 dní. Průměr činí 193,28 dne a odchylka je 184,4.

V dalším intervalu se mezidobí převážně objevilo v rozmezí od 360 do 480 dní. Průměr se zvýšil o 158,91 dne na nynějších 352,19 dne a odchylka je 108,12.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce 39.

Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Pro service periodu o délce mezi 0 a 95 dny vychází nejčastější mezidobí o délce mezi 250 a 500 dny. Průměr činí 261,73 dne a odchylka je 218,06.

Mezidobí mělo nejčastější délku v rozmezí od 380 do 476 dní při omezení délky service periody na rozmezí mezi 96 a 100 dní.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 40.

Oba chovy celkem

Nejvíce početný interval v délce service periody od 0 do 95 dní je v rozmezí od 330 do 440 dní. Průměr činí 352,13 dne a odchylka je 113,71.

Při prodloužení service periody v délce mezidobí nenastaly významné změny v nejpočetnějším úseku. Nejvíce početný interval je od 330 do 450 dní. Průměr se však snížil o 44,21 dne na 307,92 dne a odchylka je 154,84.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 41.

Tabulka 39 Průměry parametrů upravené podle délky service periody ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Karsit Agro a.s.

service perioda (dny)	počet dojnic (ks)	inseminační interval (dny)	service perioda (dny)	mezidobí (dny)	nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dní laktace (kg)
0-95	322	70,25 ± 17,47	56,70 ± 32,22	193,28 ± 184,40	4131,92 ± 748,21	11014,39 ± 3016,06
96-110	37	76,68 ± 8,42	105,24 ± 4,89	352,19 ± 108,12	4665,84 ± 698,17	11813,6 ± 2388,72
111-120	43	74,28 ± 2,29	114,93 ± 3,17	288,77 ± 160,13	4456,35 ± 717,82	12490,83 ± 1454,56
120+	179	75,75 ± 7,04	170,75 ± 39,51	296,82 ± 184,12	43,29 ± 9,2	11785,40 ± 2239,83

Tabulka 40 Průměry parametrů upravené podle délky service periody ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) - Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

service perioda (dny)	počet dojnic (ks)	inseminační interval (dny)	service perioda (dny)	mezidobí (dny)	nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dní laktace (kg)
0-95	30	75,87 ± 49,11	40,73 ± 37,11	261,73 ± 218,06	3555,13 ± 741,08	9852,73 ± 1325,12
96-110	8	74,63 ± 15,02	101,25 ± 1,64	351,88 ± 136,64	3797,86 ± 560,29	9407 ± 1538,50
111-120	8	71,75 ± 23,85	114,5 ± 2,69	410,88 ± 49,45	4227,5 ± 531,26	10224 ± 252,60
120+	41	111,27 ± 87,49	204,66 ± 60,15	450,46 ± 133,71	4086 ± 608,17	10603,92 ± 1543,46

Tabulka 41 Průměry parametrů upravené podle délky service periody ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – oba chovy celkem

service perioda (dny)	počet dojnic (ks)	inseminační interval (dny)	service perioda (dny)	mezidobí (dny)	nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dní laktace (kg)
0-95	352	70,73 ± 22,07	55,34 ± 32,97	199,12 ± 188,48	4083,34 ± 764,58	10890,81 ± 2905,85
96-110	45	76,31 ± 9,95	104,53 ± 4,74	352,13 ± 113,71	4475,97 ± 760,42	11332,28 ± 2442,30
111-120	51	73,88 ± 9,72	114,86 ± 3,11	307,92 ± 154,84	4422,03 ± 697,84	12167 ± 1565,83
120+	215	82,61 ± 41,16	178,40 ± 45,72	327,83 ± 185,12	4405,30 ± 801,52	11571,28 ± 2189,47

#### 5.4.5 Porovnání ukazatelů na základě délky mezidobí

Celkový počet dojnic ve vybraných stájích byl vyfiltrován podle délky mezidobí. Následně byly parametry nádoj ve 100 a 305 dnech v laktaci, inseminační interval a service perioda zprůměrovány, byla spočítána směrodatná odchylka a pomocí histogramových grafů byly hodnoty rozříděny do jednotlivých intervalů a zjištěna četnost v jednotlivých intervalech.

##### Nádoj ve 100 dní v laktaci

Karsit Agro a.s.

Nádoj pro mezidobí od 0 do 380 dní se měl nejvíce početný interval od 3 473 do 3 843 kg. Průměr vychází 4 106,98 kg a odchylka je 737,16.

Nádoj ve filtru mezidobí od 381 do 395 dní je nejpočetnější interval od 4 812 do 5 552 kg. Průměr se zvýšil o 665,3 kg, na 4 772,28 kg a odchylka je 710,31.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 42.

Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Pro mezidobí ve dnech od 0 do 380, jsou dva stejně početné intervaly. První od 2 436 do 3 176 kg a druhý od 3 176 do 3 916 kg. Průměr činí 3 507,33 a odchylka je 649,98.

Pro mezidobí s délkou od 381 do 395 je nejpočetnější interval od 3 478 do 4 778 kg. Průměr se zvýšil o 580,07 kg, na aktuálních 4 087,4 kg a odchylka je 572,38.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 43

Oba chovy celkem

Nejvíce početný interval pro nádoj ve 100 dnech při omezení délky mezidobí od 0 do 380 dní, byl interval od 3 473 do 3 843 kg. Průměr činí 4 057,15 kg a odchylka je 748,84.

Prodloužené mezidobí od 381 do 390 dní mělo největší zastoupení v nádoji od 4 792 do 5 522 kg. Průměr se zvýšil o 637,31 kg na aktuálních 4 694,46 kg a odchylka je 729,17.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 44.

### Nádoj ve 305 dnech v laktaci

Karsit Agro a.s.

Nejčastější nádoj ve 305 dnech u mezidobí od 0 do 380 dní byl v rozmezí od 10 767 do 12 267 kg. Průměr je 11 299,94 a odchylka 2 536,78.

Pro mezidobí ve dnech od 381 do 395 dní vyšel nejčastější úsek mezi 12 438 a 15 738 kg. Průměr se zvýšil o 198,82 kg na 11 498,76 kg a odchylka je 2 707,38.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 42.

Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Nejvíce početný úsek v délce mezidobí od 0 do 380 dní, byl úsek od 8 616 do 10 216 kg. Průměr činí 9 586 kg a odchylka je 1 173,17.

Změna délky mezidobí na rozmezí od 381 do 395 dní měla za následek nejpočetnější interval v rozmezí od 7 950 do 11 850 kg. Průměr se zvýšil o 139,75 kg na 9 725,75 kg a odchylka je 1 524,1.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 43.

Oba chovy celkem

Při délce mezidobí v rozmezí od 0 do 380 dní je nejpočetnější úsek od 8 767 do 10 167 kg. Průměr činí 11 161,39 dne a odchylka je 2 498,89.

Pozměněné omezení mezidobí má nejvíce jednotek v intervalu od 11 838 do 14 938 kg. Průměr se zvýšil o 92,82 kg na 11 254,21 kg a odchylka je 2 648,22.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 44.

### Inseminační interval

Karsit Agro a.s.

Inseminační interval ve dnech mezidobí 0–380 byl nejpočetnější od 66 do 74 dní. Druhý je interval od 74 do 82 dní. Průměr je 72 kg a odchylka je 15,77.

Nejpočetnější interval mezidobí v intervalu 381 až 395 dní byl od 70 do 73 dní. Průměr se o 2,41 kg zvýšil a odchylka je 2,84.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 42.

Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Nejvíce početný v délce mezidobí od 0 do 380 dní, byl úsek od 59 do 118 dní. Druhá interval byl od 0 do 59 dní. Průměr činí 83,4 dne a odchylka je 54,50.

Prodloužení mezidobí na délku od 381 do 395 dní způsobilo, že nejpočetnější interval je nyní od 49 do 86 dní. Průměr se snížil o 10,97 dne na 72,43 dne a odchylka je 18,85.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 43.

Oba chovy celkem

Pro mezidobí o délce 0 až 380 dní s vysokou převahou dominuje úsek od 69 do 80 dní. Průměr je 72,89 dne a odchylka je 21,66.

Prodloužené mezidobí mělo nejvíce zastoupený interval od 73 do 80 dní. Průměr se zvětšil o 1,29 dne na 74,18 dne a odchylka je 6,95.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 44.

### Service perioda

Karsit Agro a.s.

Service perioda je nejvíce početná v intervalu od 58 do 87 dní. Průměr činí 86,69 dne a odchylka je 61,73.

Pokud změníme filtr mezidobí na interval od 381 do 395 dní, nejpočetnější service perioda je v intervalu od 101 do 128 dní. Druhý je od 74 do 101 dní. Průměr se zvýšil o 24,9 dne na 111,63 dne a odchylka je 28,43.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 42.

Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Pro mezidobí o délce od 0 do 380 dní je nejvíce zastoupený interval od 0 do 81 dní. Průměr činí 84,89 dne a odchylka je 74,33.

Mezidobí s délkou od 381 do 395 dní mělo nejvíce zastoupený interval od 57 do 152 dní. Průměr se zvýšil o 31,25 dne na 113,14 dne a odchylka je 47,90.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 43.

Oba chovy celkem

Pro mezidobí o délce od 0 do 380 dní vychází nejvíce zastoupený interval od 58 do 87 dní. Průměr je 86,55 a odchylka je 62,80.

Mezidobí prodloužené na délku od 381 do 395 mělo nejpočetnější interval od 85 do 113 dní. Průměr se zvětšil o 25,6 kg na 112,15 kg a odchylka je 31,32.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 44.

Tabulka 42 Průměry parametrů upravené podle délky mezidobí ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Karsit Agro a.s.

mezidobí (dny)	počet dojnic (ks)	inseminační interval (dny)	service perioda (dny)	mezidobí (dny)	nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dní laktace (kg)
0-380	416	72,00 ± 15,77	86,70 ± 61,73	173,62 ± 176,25	4106,98 ± 737,16	11299,94 ± 2536,77
381-395	54	74,41 ± 2,84	111,63 ± 28,43	388,17 ± 4,07	4772,28 ± 710,31	11498,76 ± 2707,38
396-405	13	75,08 ± 3,50	125,69 ± 26,44	399,69 ± 2,73	4320,56 ± 782,45	12068,17 ± 1142,93
405+	93	74,26 ± 10,14	143,33 ± 48,75	444,28 ± 28,74	4847,85 ± 674,84	12350,52 ± 2808,09

Tabulka 43 Průměry parametrů upravené podle délky mezidobí ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) - Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

mezidobí (dny)	počet dojnic (ks)	inseminační interval (dny)	service perioda (dny)	mezidobí (dny)	nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dní laktace (kg)
0-380	35	83,4 ± 54,50	84,89 ± 74,33	211,91 ± 173,38	3507,33 ± 649,98	9586,26 ± 1173,17
381-395	7	72,43 ± 18,85	116,14 ± 47,90	386,14 ± 3,98	4087,4 ± 572,38	9725,75 ± 1524,05
396-405	3	74 ± 27,07	115,67 ± 5,19	402,33 ± 2,36	3682 ± 321	10426,5 ± 181,50
405+	42	103,83 ± 84,59	171,70 ± 85,97	502,29 ± 83,75	4218,89 ± 584,10	10796,57 ± 1512,60

Tabulka 44 Průměry parametrů upravené podle délky mezidobí ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – oba chovy celkem

mezidobí (dny)	počet dojnic (ks)	inseminační interval (dny)	service perioda (dny)	mezidobí (dny)	nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dní laktace (kg)
0-380	451	72,89 ± 21,66	86,55 ± 62,80	176,59 ± 176,33	4057,15 ± 748,84	11161,39 ± 2498,89
381-395	61	74,18 ± 6,95	112,15 ± 31,32	387,93 ± 4,11	4694,45 ± 729,17	11254,21 ± 2648,22
396-405	16	74,88 ± 12,14	123,81 ± 24,25	400,19 ± 2,86	4204,45 ± 761,78	11657,75 ± 1222
405+	132	84 ± 49,60	152,45 ± 64,78	463,02 ± 59,26	4667,71 ± 703,75	11976,19 ± 2543,64

#### 5.4.6 Porovnání podle období při otelení

##### Karsit Agro a.s.

Nejvíce telení pro rok 2022 probíhalo v podzimních měsících. Nejlepší výsledky z hlediska užitkovosti ve 305 dnech se projevilo v zimních měsících.

Pro rok 2023 bylo nejvíce otelených dojnic v létě. A byl také vyhovující až výborný inseminační interval.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 45.

##### Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Pro rok 2022 bylo nejvíce otelených dojnic na podzim. Nejlepší užitkovost ve 305 dnech vykazuje zimní období.

V roce 2023 bylo nejvíce otelených v letních měsících. Léto ovšem také vyniká ve špatném smyslu v délce inseminačního intervalu.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 46.

##### Oba chovy celkem

Nejvíce dojnic se v roce 2022 otelilo v podzimním období. A nejlepší výsledek v užitkovosti v 305 dnech laktace má zima.

Pro rok 2023 se nejvíce dojnice telily v létě. Největší průměrný nádoj ve 100 dnech je v období jara.

Všechny průměry společně s odchylkami jsou vyobrazeny v tabulce číslo 47.

Tabulka 45 Průměry parametrů upravené podle období telení ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Karsit Agro a.s.

doba telení (roční období)	počet dojnic (ks)	inseminační interval (dny)	service perioda (dny)	mezidobí (dny)	nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dní laktace (kg)
zima 22	35	76,06 ± 15,74	115,69 ± 54,18	260,89 ± 178,93	4278,33 ± 693,27	12511,09 ± 1612,73
jaro 22	6	61,83 ± 27,72	204,5 ± 101,71	141 ± 203,12	3873,4 ± 1202,36	11476,33 ± 2568,28
léto 22	19	70,16 ± 16,69	167,16 ± 59,55	290,37 ± 202,86	3729,78 ± 517,22	11481,21 ± 1260,69
podzim 22	74	73,84 ± 10,41	146,18 ± 56,14	273,14 ± 175,47	4027,83 ± 841,84	12283,81 ± 1682,26
zima 23	74	72,62 ± 15,74	99,78 ± 47,34	211,59 ± 191,87	4090,93 ± 648,19	11989,12 ± 1616,66
jaro 23	119	72,38 ± 14,67	97,22 ± 50,47	248,57 ± 187,11	4532,09 ± 742,11	11847,43 ± 1717,87
léto 23	140	73,76 ± 10,20	78,21 ± 42,96	245,01 ± 182,47	4245,75 ± 796,51	6638,92 ± 2327,71
podzim 23	104	70,39 ± 15,96	66,29 ± 59,84	227,85 ± 189,86	4312,31 ± 775,05	3034,55 ± 1183,19



Tabulka 46 Průměry parametrů upravené podle období telení ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) - Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

doba telení (roční období)	počet dojnic (ks)	inseminační interval (dny)	service perioda (dny)	mezidobí (dny)	nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dní laktace (kg)
zima 22	9	88,22 ± 51,67	117,56 ± 88,49	330,78 ± 243,95	3729,5 ± 779,57	10547,89 ± 1865,19
jaro 22	1	55 ± 0	0,00	408 ± 0	4527 ± 0	11559 ± 0
léto 22	4	124 ± 36,03	256,75 ± 18,69	500,5 ± 69,30	0,00	10295,75 ± 1439,50
podzim 22	15	85,13 ± 51,03	126,53 ± 64,95	418,93 ± 159,44	3399,71 ± 572,08	9754,6 ± 1426,97
zima 23	13	82,69 ± 64,13	134,31 ± 82,84	396 ± 136,29	3846,91 ± 511,63	9988,83 ± 1161,85
jaro 23	9	98,89 ± 48,77	122,89 ± 73	280,56 ± 205,32	3894,89 ± 530,43	10958,67 ± 1156,95
léto 23	20	111 ± 110,71	125,9 ± 101,47	318,75 ± 218,33	3745,85 ± 758	0,00
podzim 23	15	76,93 ± 28,93	132,4 ± 76,09	423,27 ± 101,88	4335,73 ± 581,47	0,00

Tabulka 47 Průměry parametrů upravené podle období telení ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – oba chovy celkem

doba telení (roční období)	počet dojnic (ks)	inseminační interval (dny)	service perioda (dny)	mezidobí (dny)	nádoj ve 100 dnech v laktaci (kg)	užitkovost 305 dní laktace (kg)
zima 22	44	78,4 ± 27,40	115,09 ± 62,39	269,07 ± 198,05	4095,39 ± 768,07	12106,29 ± 1825,46
jaro 22	7	60,86 ± 25,77	175,29 ± 118,27	179,14 ± 209,98	3982,33 ± 1124,31	11488,14 ± 2377,94
léto 22	23	79,52 ± 29,54	182,74 ± 64,37	326,91 ± 202,92	3729,78 ± 517,22	11275,04 ± 1369,38
podzim 22	89	75,74 ± 23,38	142,87 ± 58,18	297,71 ± 181,28	3909 ± 834,90	11857,54 ± 1895,43
zima 23	86	74,15 ± 29,12	105,33 ± 55,73	241,93 ± 195,41	4039,31 ± 629,74	11703,67 ± 1718,81
jaro 23	128	74,24 ± 20,33	99,02 ± 52,78	250,82 ± 188,62	4486,57 ± 747,27	11766,64 ± 1694,04
léto 23	160	78,41 ± 42,13	84,17 ± 56,13	254,23 ± 188,91	4182,07 ± 809,06	6638,92 ± 2327,71
podzim 23	119	71,22 ± 18,24	74,62 ± 65,88	252,48 ± 192,40	4315,45 ± 752,06	3034,55 ± 1183,19

## 5.5 Korelace mezi reprodukčními a produkčními parametry

### 5.5.1 Karsit Agro a.s. – stáj Hřibojedy

Korelace mezi nádojem ve 100 dnech a délkou inseminačního intervalu vychází jako kladná hodnota 0,2. Hodnota 0,2 je hodnocena jako slabá korelace.

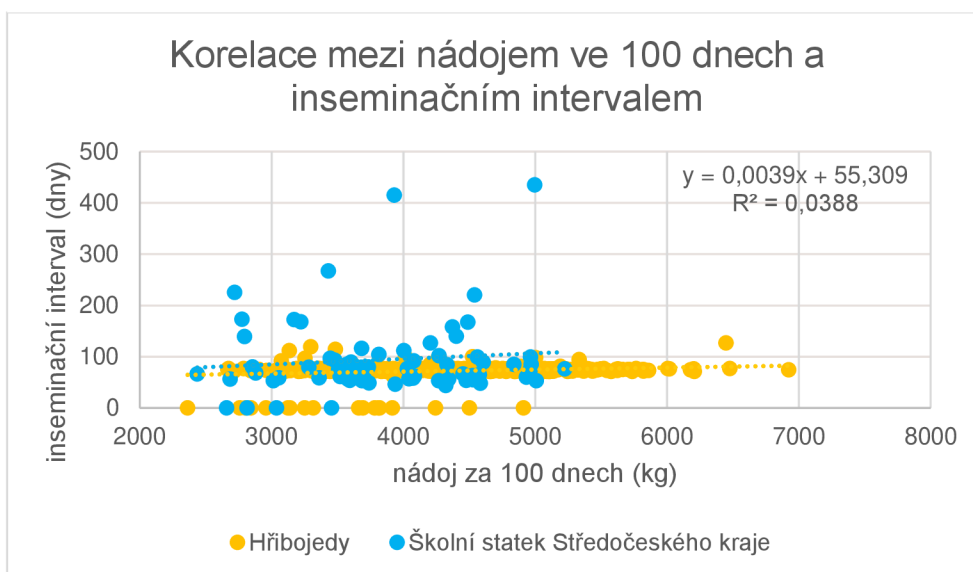
### 5.5.2 Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady

Korelace mezi nádojem ve 100 dnech laktace a inseminačním intervalem vychází jako kladná hodnota 0,1. Hodnocena slovně je tato hodnota klasifikována jako velmi slabá.

Bodový graf číslo 1 znázorňuje vliv mezi množstvím užitkovosti ve 100 dnech v laktaci a délkou inseminačního intervalu u vybraných podniků.

Korelační koeficienty proměnných u dalších zkoumaných vlivů, například korelace mezi nádojem ve 100 dnech a délkou service periody, nebo korelace mezi délkou mezidobí a prvním měsícem v laktaci jsou znázorněny v tabulkách číslo 48 a 49.

Graf 1 Korelace mezi nádojem ve 100 dnech laktace a délkou inseminačního intervalu



Další bodové grafy korelace je možné vidět v sekci Přílohy od grafu číslo 14 do čísla 24.

Tabulka 48 Korelační koeficienty pro porovnání závislostí mezi produkčními a reprodukčními parametry – Karsit Agro a.s. a Školní statek Středočeského kraje

		Karsit Agro a.s.		Školní statek Středočeského kraje - středisko Poděbrady	
		mezidobí	inseminační interval	mezidobí	inseminační interval
korelační koeficient	1. měsíc v laktaci	0,634	0,161	0,485	0,027
	2. měsíc v laktaci	0,631	0,175	0,557	0,047
	3. měsíc v laktaci	0,567	0,212	0,455	0,084

Tabulka 49 Korelační koeficienty pro porovnání závislostí mezi produkčními a reprodukčními parametry – Karsit Agro a.s. a Školní statek Středočeského kraje

		Karsit Agro a.s.		Školní statek Středočeského kraje - středisko Poděbrady	
		100 dní laktace	305 dní laktace	100 dní laktace	305 dní laktace
korelační koeficient	inseminační interval	0,197	0,079	0,100	-0,008
	service perioda	0,270	0,215	0,403	0,217
	mezidobí	0,671	0,291	0,582	0,340

### 5.5.3 Oba chovy celkem

Korelace mezi nádojem ve 100 dnech laktace a délkou inseminačního intervalu vychází jako kladná hodnota 0,07.

Tabulka 50 Korelační koeficienty pro porovnání závislostí mezi produkčními a reprodukčními parametry – oba chovy celkem

		Oba chovy celkem	
		100 dní laktace	305 dní laktace
korelační koeficient	inseminační interval	0,070	0,007
	service perioda	0,251	0,194
	mezidobí	0,601	0,237

Tabulka 51 Korelační koeficienty pro porovnání závislosti mezi produkčními a reprodukčními parametry – oba chovy celkem

		Oba chovy celkem	
		mezidobí	inseminační interval
korelační koeficient	1. měsíc v laktaci	0,575	0,060
	2. měsíc v laktaci	0,557	0,050
	3. měsíc v laktaci	0,477	0,060

## 6 Diskuse

Všeobecná informace rozšířená celou chovatelskou komunitou ať už vědeckou, či komerční je, že existuje antagonistický vztah mezi mléčnou produkcí a reprodukci dojníc. (Bello et al., 2012) Tento antagonismus je připisován konkurenčním fyziologickým požadavkům a odlišným volbám genetického výběru (LeBlanc, 2013).

V studiích od Bello et al, 2012 autoři uvažovali, že vztah mezi mléčnou produkcí a reprodukci není nezbytně univerzálně antagonistický a je na místě navrhnout lepší způsoby studia a prokazování tohoto vztahu. Z fyziologického hlediska jsou zde mnohé faktory, které je nutné zvážit při hodnocení vztahů mezi mléčnou produkcí a reprodukci (Bello et al., 2012).

Někteří lidé věří, že intenzivní selekce na vysokou mléčnou užitkovost vedla, i když nepřímo, ke snížení plodnosti. Ve skutečnosti existují silné důkazy, že je genetický antagonismus mezi mléčnou užitkovostí a reprodukci skutečný (Pryce et al., 2004). Například korelace mezi service periodou a normovanou laktací byla vyhodnocena v rozmezí od 0,2 až 0,3 (Hansen et al., 1983).

Korelace mezi service periodou a 305 dní normované laktace po vyhodnocení dat v bakalářské práci potvrzuje výsledky ze studie od Hansen et al., (1983), protože její hodnota je 0,19.

Mléčná užitkovost a reprodukce jsou považovány za zásadní faktory pro ekonomickou životaschopnost mléčného průmyslu. Od roku 1970 do roku 2009 se ve Spojených státech Amerických mléčná užitkovost zvýšila z původních 4 423 kg na 9 333 kg mléka (NMPF 2011). Stejný trend zvyšování mléčné užitkovosti, přibližně o 1 až 2 % ročně, byl zaznamenán v Kanadě, Irsku, Velké Británii, Austrálii, Španělsku a Spojených státech Amerických (Bello et al., 2012).

Obecná interpretace těchto trendů je ta, že zvyšující se produkce mléka pravděpodobně vede k snižování úrovně reprodukce (Bello et al., 2012). Ze studie také vyšla dedukce, při které zvýšená mléčná užitkovost o 1 kg mléka, odpovídá snížení service periody o 1,8 dne (López-Gatius et al., 2006).

Jak poukázal LeBlanc, (2010) ve svém článku, je důležité oddělit biologii reprodukčních funkcí od účinků rozhodnutí ekonomicky zaměřeného managementu o brakaci a dalších postupech reprodukce. Klíčovým faktorem, i když diskutovaným, je energetická bilance, která byla označena jedním z pojitek vysoké mléčné užitkovosti a špatnou reprodukci (Butler, 2003). Většina dojníc trpí nedostatečnou energetickou bilancí v rané fázi laktace, zejména kvůli úbytku tukové tkáně, z důvodu nedostatku potřebných živin v krmné dávce (Bauman & Bruce Currie, 1980).

Zhodnocení dat získaných z analýz dat z vybraných stájí proběhlo podle hodnocení ukazatelů podle Burdych et al., (2021). Pro dojnice s daty o užitkovosti ve 100 dnech vychází inseminační interval 75,21 dne klasifikovaný jako vyhovující, service perioda 103,16 dne klasifikována jako vyhovující, mezidobí 259,61 dne hodnoceno jako velmi dobré. Pro užitkovost ve 305 dnech vychází inseminační interval 75,22 dne klasifikováno jako vyhovující, service perioda 103,22 dne klasifikována jako vyhovující a mezidobí 260 dní hodnoceno jako velmi dobré. Avšak skutečnost, že průměrně výsledky ukazují na dobrou úroveň reprodukce, neznamená, že se ve stádech nevyskytují dojnice, které by samy za sebe hodnocením neprošly a byly by klasifikovány nevyhovující úrovní reprodukce.

Pro vyhodnocení změn délek inseminačního intervalu bylo provedeno mnoho studií a publikováno mnoho článků.

Podle Marsalka et al., (2008) byla produkce mléka rozdělena na tři úseky. První od 0 do 7000 kg, druhý od 7000 do 8000 kg a třetí od 8000 výše. Délku inseminačního intervalu měla v tomto výzkumu skupina s užitkovostí pod 7000 kg.

Tabulka 52 Úroveň užitkovosti v letech od 2004 do 2007; zdroj: Marsalek et al., 2008

**Table 1 – Milk performance control results - Výsledky kontroly užitkovosti**

Year Rok	Number of cows Počet krav	Milk yield kg Dojivost	% of protein % bílkovin	Meantime Mezidobi	Average lactation number Průměrné pořadí laktace
2004	37	8332	3.29	397	2.6
2005	38	6795	3.24	462	2.7
2006	44	7457	3.22	426	2.5
2007	41	8096	3.17	487	2.3

Tabulka 53 Délka inseminačního intervalu; zdroj: Marsalek et al., 2008

**Table 2 – Calving to first service interval length according to milk yield (days) -  
Délka inseminačního intervalu ve dnech podle produkce mléka**

Indicator Ukazatel	n	$\bar{x}$	$s_x$	V %	Min	Max	F
< 7000 kg	46	96.41	39.78	40.13	32	232	5.34 **
7000-8000 kg	29	110.79	39.28	35.45	50	233	1:3
> 8000 kg	48	122.00	34.43	28.22	43	201	
total	123	109.33	38.95	35.66	32	233	

Podle výzkumu Dhalival at al. (1996) vychází délka inseminačního intervalu pro nízko produkční krávy průměrně jako  $75,8 \pm 38,7$  dne a pro vysoko produkční krávy je inseminační interval dlouhý v průměru  $80,3 \pm 38,6$  dne. Ve výzkumu od Snijders et al. (2001) došlo k výsledkům, kde délka inseminačního intervalu vyšla kratší, konkrétně  $72,4 \pm 2,49$  dne. Průměrná hodnota inseminačního intervalu ve studii od Mayne et al., (2002) je delší než u předchozích studií  $84,3 \pm 0,86$  dne. Podle studie od Stevenson, (1999) se inseminační interval ze 102 dní dostal na délku 94 dní, což je nejdelší interval ze zmíněných studií.

Ve studii této bakalářské práci vyšel nejnižší inseminační interval pro skupinu s užitkovostí ve 100 dnech od 2 000 do 3 000 kg v délce  $63,68 \pm 57,73$  dne. Nejdelší interval vyšel pro dojnice s užitkovostí ve 100 dnech od 4 000 do 5 000 kg v délce  $77,36 \pm 31,28$  dne. Pro užitkovost ve 305 dnech, nejkratší interval  $64,9 \pm 25,84$  dne vyšel skupině s užitkovostí od 6 000 do 8 000 kg a nejdelší interval  $78,27 \pm 51,46$  dne, byl zaznamenán u skupiny s užitkovostí od 8 000 do 10 000 kg.

Podle výzkumu McDougall, (2006) se v letech 1951 až 1996 v USA zvýšila produkce z 4 500 na 9 000 litrů na dojnici, rok a laktaci. Během let od 1976 do 1999 se u holštýnského

skotu v jižní části USA společně s produkcí a velikostí stáda zvýšila také průměrná délka service periody z 124 na 168 dní. Ze studie od Dhaliwal et al., (1996) vyšla pro nízko produkční krávy service perioda o délce  $99,8 \pm 59$  dne a pro vysoko produkční dojnice činí délka service periody  $118,8 \pm 68,9$  dne. Ve studii od Dochi et al., (2010) se service perioda zvýšila z hodnoty 125 dní na 155 dní, což je mnohem vyšší hodnota než v první studii. Ze studie od Stevenson, 1999 lze zjistit, že se dny service periody zkrátily ze 195 dní na 156 dní, což přibližně odpovídá délce ze studie od Dochi et al., (2010). Stevenson, (1999) zkoumal stáda holštýnského skotu, kde byla nejmenší produkce menší než 6 800 kg a nejvyšší větší než 11 300 kg. Podle těchto výsledků se dalo usuzovat, že lepší reprodukce ve vysokoprodukčních stájích měla na svědomí lepší krmná dávka a správný management.

Výsledky v této bakalářské práci ukazují, že nejkratší service perioda,  $54,55 \pm 61,47$  dne, je u skupiny s užitkovostí ve 100 dnech od 2 000 do 3 000 kg. Nejdelší service perioda,  $123,24 \pm 49,48$  dne, je u skupiny s nádojem větším než 5 000 kg. Nejkratší service perioda,  $65,38 \pm 58,98$  dne, vyšla pro skupinu s užitkovostí ve 305 dnech do 6 000 kg a nejdelší,  $129,77 \pm 67,41$  dne, ve skupině s nádojem od 10 000 do 12 000 kg.

Podle Nieuwhof et al. (1989) dochází při přibývajících porodech k prodloužení mezidobí. U holštýnského skotu z 394 na 405 dní mezi prvním a šestým porodem. Mezidobí se zvýšilo o délku mezi 0,24 a 0,43 dne za rok. Zvyšování hodnot mezidobí je pozorováno v dalších zemích, jako je Kanada, Španělsko, Nizozemsko a Velká Británie.

Tabulka 54 Průměry délek mezidobí rozdělené podle počtu porodů; zdroj: Nieuwhof et al., 1989

Table 4. Means and SD for calving intervals by breed and parity

Parity at start of interval	Ayrshire		Brown Swiss		Guernsey		Holstein		Jersey	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
	(d)									
1	399.8	61.0	406.5	66.3	405.2	63.2	402.9	67.3	390.5	60.7
2	394.0	55.5	403.7	63.1	403.0	60.8	402.4	64.4	387.7	57.3
3	394.8	55.7	405.6	64.1	406.7	61.7	403.4	64.1	387.9	56.7
4	398.5	57.0	408.6	65.6	411.2	62.8	406.2	64.9	390.7	58.5
5	399.8	58.0	413.3	68.3	413.3	63.1	408.9	65.9	393.9	60.5
6	402.2	56.1	415.5	68.3	415.9	64.7	410.8	66.5	396.8	61.5
7	405.7	59.7	419.2	71.3	420.5	68.0	412.9	67.4	400.2	63.6
All	397.6	58.3	406.7	65.5	405.9	62.4	403.6	65.8	389.9	59.1

Podle výzkumu Dochi et al. (2010) se mezidobí o délce 405 dní z roku 1989 dostalo na délku 431 dní v roce 2008, což činí přibližně 1,3 dne za rok, což je v rozporu se studií od Nieuwhof et al., (1989), ale také mezi studiemi existuje určitý časový rozdíl.

**Table 1.** Change in reproductive performance in dairy cattle in Japan<sup>1)</sup>

Year	1985	2008
Age (mo)	41	49
Parity	2.8	2.7
Age at first calving (mo)	27	25.6
Calving interval (days)	405	431
Days open	125	155
Days to first services	87	91
Age at the first AI in for heifer (mo)	16	15
Services per conception	1.9	2.3

<sup>1)</sup>Data obtained from the Dairy Herd Performance test results by the Live-stock Improvement Association of Japan (<http://liaj.lin.gr.jp/japanese/kentei/kentei.html>).

Mayne et al. (2002) ve svém výzkumu uvádí průměrnou hodnotu užitkovosti ve 100 dnech jako  $3\,127 \pm 17$  v rozmezí od 2 097 a 4 232 kg a užitkovost 305 dní v rozmezí od 4 871 a 10 677 kg. Mezidobí mělo průměrnou délku  $407,2 \pm 1,75$  dne z rozmezí od 299 do 928 dní, což je mnohem kratší doba než ve studii od Dochi et al., (2010). Royal et al. (2000) ve svém výzkumu uvádí výsledky – 1995–1998 délka mezidobí  $390 \pm 60$  dne a 1 977–1975  $370 \pm 35$  dne, což je kratší doba mezidobí než u studie od Nieuwhof et al., (1989).

Z výsledků zpracovaných pro tuto bakalářskou práci vychází délka mezidobí nejkratší  $68,41 \pm 185,78$  dne, což je údaj poměrně dost zkreslený počtem dojnic s existujícím mezidobím a počtem dojnic bez mezidobí. Nejnižší relativně přijatelná délka mezidobí je  $327,15 \pm 151,81$  dne u skupiny s užitkovostí ve 100 dnech od 4 000 do 5 000 kg. Nejdelší mezidobí,  $391,27 \pm 44,85$  dne bylo u skupiny s užitkovostí nad 5 000 kg.

Pro užitkovost ve 305 dnech bylo mezidobí nejnižší  $209,25 \pm 185,81$  dne u skupiny do 6 000 kg, ale tento údaj může být také z velké části ovlivněn počtem dojnic bez mezidobí. Nejnižší přijatelnou délkou mezidobí je ve skupině od 6 000 do 8 000 kg  $298,8 \pm 150,73$  dne. Nejdelší mezidobí poté bylo zjištěno u skupiny s užitkovostí nad 12 000 kg,  $340,16 \pm 142,13$  dne. Tyto výsledky neodpovídají studiím zmíněných v této práci. Nejpodobnější těmto výsledkům jsou výsledky ze studie od Royal et al., (2000).

Délka mezidobí může být silně ovlivněna tím, že jsou zahrnuty pouze krávy, které zabřeznou. Je obtížné považovat mezidobí jako měřítko reprodukční výkonnosti, když jsou z měření vyloučeny všechny krávy, které nezabřeznou. Dále je mezidobí zkresleno tím, že se berou v úvahu pouze multiparní zvířata. Další potenciální zkreslení pochází ze skutečnosti, že je velmi nepravděpodobné, že by březí krávy byly vyřazeny bez ohledu na úroveň jejich produkce (Grohn et al., 1998). U krav s vyšší produkcí je však pravděpodobnější, že budou inseminovány vícekrát a déle než u krav s nižší produkcí (Eicker et al., 1996). Vyřazení dojnic s nízkou užitkovostí, které nezabřeznou rychleji nebo dříve než dojnice s vysokou užitkovostí, zanechává soubor údajů, který, jak se zdá, obsahuje zvýšený počet vysoce produkovaných krav s větším počtem inseminací a delší dobou seřfice perrody a mezidobí. Data, ze kterých jsou tyto závěry vyvozeny, mají četná podstatná omezení a nedostatky v návrhu studie a analýze

(LeBlanc, 2013). Většina vědců si uvědomuje záměnu mezi fyziologickými a manažerskými rozhodnutími, kdy nejproduktivnější krávy jsou pravděpodobněji inseminovány vícekrát a měly menší pravděpodobnost k vyřazení. Opak je také pravdou, méně produkční dojnice budou méně pravděpodobně inseminovány po delší dobu a budou více podléhat brakaci. (Bello et al., 2012) Dodatečný závěr ze studie zkoumající vztahy mezi produkcí mléka a reprodukcí byl takový, že důsledky vztahů na úrovni jednotlivce (dojnice) mohou být zaměněny s důsledky vztahů na úrovni stáda či populace (Morton, 2006).

Specifické definice různých měření mléčné produkce a reprodukce potřebují být pečlivě zváženy pro lepší interpretaci původu jejich vztahu (Bello et al., 2012). Nedávné analýzy, které využívají výkonnější a správnější metody, zdůrazňují nuance a multifaktoriální povahu vztahů mezi produkcí a reprodukcí a dochází k závěru, že mezi nimi nemusí nutně existovat antagonismus. Tyto vztahy se liší mezi stády a mezi kravami ve stádě a mohou záviset na tom, kdy jsou během laktace měřeny (LeBlanc, 2013).

Souběžný proces výběru nejlepší varianty z existujících možností obou, produkce mléka a reprodukce dojnic je zásadní pro ziskovost a udržitelnost mléčného průmyslu. I přes víru v celkový antagonismus mezi mléčnou užitkovostí a reprodukcí, byl ve studii získán důkaz, že tento vztah je mnohem více komplexní, než se předpokládá (Bello et al., 2012).



## 7 Závěr

Vyrovnaná úroveň produkce mléka a reprodukce je velmi důležitá pro plynulou funkčnost a ekonomickou stabilitu chovů. To je důvodem, proč jsou tyto odvětví pod drobnohledem chovatelů a výzkumníků. Všeobecně se vychází z předpokladu, že při vysoké produkci mléka, reprodukční úroveň trpí a nevykazuje adekvátní hodnoty.

Na základě provedeného zpracování dat získaných z vybraných chovů bylo možné usoudit, že se úroveň produkce a reprodukce ve vybraných chovech velmi lišila. Podstatné rozdíly tkvěly ve velikosti stáda, přístupu personálu a zejména použití synchronizačních protokolů oproti inseminacím pouze po přirozené říji. V porovnání ukazatelů chovů s hodnotami populace dojnic v České republice měl chov Karsit Agro a.s. lepší výsledky produkce mléka i jeho složek s výjimkou procentuálního obsahu bílkovin. U druhého vybraného chovu, Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady, byly výsledky horší než populační hodnoty. V tomto případě tvoří výjimku procentuální obsah tuku v mléce, kde byly hodnoty vyšší než populační hodnota. U reprodukce je vycházelo obdobně. Karsit Agro a.s. měl všechny hodnocené parametry buď na stejné úrovni, nebo lepší než populační hodnoty. Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady naopak vykazoval všechny hodnoty horší než hodnoty populační, ovšem bylo nutné přihlídnout k možnosti neúplných vstupních dat. Při porovnání s vybranými zahraničními státy se oba vybrané chovy držely na velmi solidní úrovni. Samozřejmě, některé hodnoty byly lepší než data ze zahraničí, stejně tak šlo předpokládat, že některé hodnoty budou horší.

U průzkumu vztahů mezi produkcí mléka a úrovní reprodukce v této práci došlo k závěru, že se zvyšující se laktací, se reprodukční parametry prodlužovaly, ale nebylo možné toto tvrzení použít všeobecně na všechny zkoumané parametry. Například inseminační interval a service perioda měly nejvyšší hodnoty u čtvrté laktace. Se zvyšujícím se nádojem ve 100 dnech v laktaci také došlo k prodlužování délek reprodukčních parametrů a ten samý průběh bylo možné také zaznamenat i u užitkovosti ve 305 dnech v laktaci. Tyto výsledky podporovaly i pozitivní korelace vyhodnocené mezi produkčními a reprodukčními parametry. Slovní hodnocení bylo použito od velmi slabé do středně silné korelace rozlišené podle zkoumaných parametrů. Proto bylo možné dojít k závěru, že výsledky z této práce podporují všeobecný předpoklad. Avšak bylo nutné podotknout, že nelze prokázat univerzální antagonismus mezi těmito odvětvími. Je nutné podrobněji popsat jaké parametry spolu korelují a jak silný tento vztah je. Také by se měly brát v potaz způsoby, které mohou ovlivnit vstupní data, a tím zkreslit finální výsledky.

Pro další výzkum by bylo vhodné získávat vstupní data po delší dobu a podrobněji, nejlépe bez ovlivnění z rozhodnutí ekonomické strany chovů, což není v současných dobách možné. Vždy bude nutné zvažovat ekonomickou výhodnost dojnic s nízkou produkcí mléka nebo špatnou úrovní zabřezávání, které tak mnohem častěji podléhají brakaci, a tím ovlivňují výsledná data.

## 8 Literatura

- Agropress. 2022. Efektivní přehled ukazatelů reprodukce u skotu. Agropress © 2024 <https://www.agopress.cz/zakladni-ukazatele-reprodukce-skotu/> (accessed November 2023)
- Bauman, D. E., & Bruce Currie, W. 1980. Partitioning of Nutrients During Pregnancy and Lactation: A Review of Mechanisms Involving Homeostasis and Homeorhesis. *Journal of Dairy Science*, **63**(9), 1514–1529. [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(80\)83111-0](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(80)83111-0) (accessed March 2024)
- Bello, N. M., Stevenson, J. S., & Tempelman, R. J. 2012. Invited review: Milk production and reproductive performance: Modern interdisciplinary insights into an enduring axiom. *Journal of Dairy Science*, **95**(10), 5461–5475. <https://doi.org/10.3168/JDS.2012-5564> (accessed March 2024)
- Burdych, V., Kocmánek, J., & kolektiv autorů. 2021. Reprodukce skotu. Družstvo pro kontrolu užítkovosti. Hradištko ISBN 978-80-11-01407-0
- Butler, W. R. 2003. Energy balance relationships with follicular development, ovulation and fertility in postpartum dairy cows. *Livestock Production Science*, **83**(2–3), 211–218. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(03\)00112-X](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(03)00112-X) (accessed March 2024)
- Cinar, M., Serbester, U., Ceyhan, A., & Gorgulu, M. 2015. Effect of somatic cell count on milk yield and composition of first and second lactation dairy cows. *Italian Journal of Animal Science*, **14**(1), 105–108. Available from <https://doi.org/10.4081/IJAS.2015.3646> (accessed December 2023)
- Dematawewa, C. M. B., & Berger, P. J. 1998. Genetic and Phenotypic Parameters for 305-Day Yield, Fertility, and Survival in Holsteins. *Journal of Dairy Science*, **81**(10), 2700–2709. Available from [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(98\)75827-8](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(98)75827-8) (accessed December 2023)
- Demeter, R. M., Markiewicz, K., van Arendonk, J. A. M., & Bovenhuis, H. 2010. Relationships between milk protein composition, milk protein variants, and cow fertility traits in Dutch Holstein-Friesian cattle. *Journal of Dairy Science*, **93**(11), 5495–5502. Available from <https://doi.org/10.3168/JDS.2010-3525> (accessed October 2023)
- Dhaliwal, G. S., Murray, R. D., & Dobson, H. 1996. Effects of milk yield, and calving to first service interval, in determining herd fertility in dairy cows. *Animal Reproduction Science*, **41**(2), 109–117. [https://doi.org/10.1016/0378-4320\(95\)01441-1](https://doi.org/10.1016/0378-4320(95)01441-1) (accessed March 2024)
- Diskin, M. G. 2018. Review: Semen handling, time of insemination and insemination technique in cattle. Pages 75–84. *Animal*, **12**(s1), Available from <https://doi.org/10.1017/S1751731118000952> (accessed August 2023)
- Dochi, O., Kabeya, S., & Koyama Hisaichi, H. 2010. Factors Affecting Reproductive Performance in High Milk-producing Holstein Cows. *Journal of Reproduction and Development*, **56**(S), S61–S65. <https://doi.org/10.1262/JRD.1056S61> (accessed March 2024)
- Eicker, S. W., Gröhn, Y. T., & Hertl, J. A. 1996. The Association Between Cumulative Milk Yield, Days Open, and Days to First Breeding in New York Holstein Cows. *Journal of Dairy Science*, **79**(2), 235–241. [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(96\)76356-7](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(96)76356-7) (accessed March 2024)
- Fleischer, P., Metzner, M., Beyerbach, M., Hoedemaker, M., & Klee, W. 2001. The Relationship Between Milk Yield and the Incidence of Some Diseases in Dairy Cows.

- Journal of Dairy Science, **84**(9), 2025–2035. Available from [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74646-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74646-2) (accessed December 2023)
- Fricke, P. M., Carvalho, P. D., Giordano, J. O., Valenza, A., Lopes, G., & Amundson, M. C. 2014. Expression and detection of estrus in dairy cows: the role of new technologies. *Animal*, **8**(SUPPL. 1), 134–143. Available from <https://doi.org/10.1017/S1751731114000299> (accessed December 2023)
- Galvaõ, K. N., & Santos, J. 2010. Factors Affecting Synchronization and Conception Rate after the Ovsynch Protocol in Lactating Holstein Cows. Available from <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2008.01220.x> (accessed December 2023)
- Gröhn, Y. T., Eicker, S. W., Ducrocq, V., & Hertl, J. A. 1998. Effect of Diseases on the Culling of Holstein Dairy Cows in New York State. *Journal of Dairy Science*, **81**(4), 966–978. [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(98\)75657-7](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(98)75657-7) (accessed March 2024)
- Hand, K. J., Godkin, A., & Kelton, D. F. 2012. Milk production and somatic cell counts: A cow-level analysis. *Journal of Dairy Science*, **95**(3), 1358–1362. Available from <https://doi.org/10.3168/JDS.2011-4927> (accessed December 2023)
- Hansen, L. B., Freeman, A. E., & Berger, P. J. 1983. Yield and Fertility Relationships in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, **66**(2), 293–305. [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(83\)81789-5](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(83)81789-5) (accessed March 2024)
- Leblanc, S. 2010. Assessing the association of the level of milk production with reproductive performance in dairy cattle. *Journal of Reproduction and Development*, **56**(S), S1-S7. (accessed March 2024)
- LeBlanc, S. J. 2013. Is a high level of milk production compatible with good reproductive performance in dairy cows? *Animal Frontiers*, **3**(4), 84–91. <https://doi.org/10.2527/AF.2013-0038> (accessed March 2024)
- Lee, J. K., VanRaden, P. M., Norman, H. D., Wiggans, G. R., & Meinert, T. R. 1997. Relationship of Yield During Early Lactation and Days Open During Current Lactation with 305 – Day Yield. *Journal of Dairy Science*, **80**(4), 771–776. Available from [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(97\)75997-6](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(97)75997-6) (accessed December 2023)
- López-Gatiús, F., García-Ispuerto, I., Santolaria, P., Yániz, J., Nogareda, C., & López-Béjar, M. 2006. Screening for high fertility in high-producing dairy cows. *Theriogenology*, **65**(8), 1678–1689. <https://doi.org/10.1016/J.THERIOGENOLOGY.2005.09.027> (accessed March 2024)
- Louda, F. 2000. Chov skotu (přednášky). Česká zemědělská univerzita v Praze. Praha. ISBN 80-213-0542-8
- Lucy, M. C. 2001. Reproductive Loss in High-Producing Dairy Cattle: Where Will It End? *Journal of Dairy Science*, **84**(6), 1277–1293. Available from [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(01\)70158-0](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(01)70158-0) (accessed December 2023)
- Maršálek, M., Zedníková, J., Pesta, V., & Kubešová, M. 2008. January 1. HOLSTEIN CATTLE REPRODUCTION IN RELATION ON MILK YIELD AND BODY CONDITION SCORE. *Journal Of Central European Agriculture*, **9**(4). Pages 621-628 Available from <https://www-webofscience-com.infozdroje.cz/cz/wos/woscc/full-record/WOS:000409775100001> (accessed September 2023)
- Marvan, F. 2017. Morfologie hospodářských zvířat. Nakladatelství Brázda. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze. ISBN 978-80-213-2751-1

- Mayne, C. S., McCoy, M. A., Lennox, S. D., Mackey, D. R., Verner, M., Catney, D. C., McCaughey, W. J., Wylie, A. R. G., Kennedy, B. W., & Gordon, F. J. 2002. Fertility of dairy cows in Northern Ireland. *Veterinary Record*, **150**(23), 707–713. <https://doi.org/10.1136/VR.150.23.707> (accessed March 2024)
- McDougall, S. 2006. Reproduction performance and management of dairy cattle. *Journal of Reproduction and Development*, **52**(1). Pages 185–194. Available from <https://doi.org/10.1262/JRD.17091> (accessed August 2023)
- Melendez, P., Gonzalez, G., Aguilar, E., Loera, O., Risco, C., & Archbald, L. F. 2006. Comparison of Two Estrus-Synchronization Protocols and Timed Artificial Insemination in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, **89**(12), 4567–4572. Available from [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(06\)72506-1](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(06)72506-1) (accessed December 2023)
- Mimoune N, Messai C.R., Khelef D., Salhi O., Azzouz M.Y., & Kaidi R. 2017. Reproductive parameters and metabolic profile of repeat breeder cows. **29**(146). Available from <http://www.lrrd.org/lrrd29/8/nora29146.html> (accessed December 2023)
- Ministerstvo zemědělství. © 2009-2021. Odstavec předpisu 154/2000 Sb. Zákon Parlamentu České republiky č. 154/2000 Sb., o šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat a o změně některých souvisejících zákonů (plemenářský zákon) § 17. Česká republika. Available from <https://eagri.cz/public/portal/mze/legislativa/vap49385-18580> (accessed September 2023)
- Morton, J. M. 2006. Potential bias in observed associations between milk yield and reproductive performance in dairy cows. In Proc 11th Intl Symp Vet Epidem Econ. 2006. (accessed March 2024)
- Navanukraw, C., Redmer, D. A., Reynolds, L. P., Kirsch, J. D., Grazul-Bilska, A. T., & Fricke, P. M. 2004. A Modified Presynchronization Protocol Improves Fertility to Timed Artificial Insemination in Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, **87**(5), 1551–1557. Available from [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(04\)73307-X](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(04)73307-X) (accessed December 2023)
- Nebel, R. L., & McGilliard, M. L. 1993. Interactions of High Milk Yield and Reproductive Performance in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, **76**(10), 3257–3268. Available from [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(93\)77662-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(93)77662-6) (accessed December 2023)
- Nieuwhof, G. J., Powell, R. L., & Norman, H. D. 1989. Ages at Calving and Calving Intervals for Dairy Cattle in the United States. *Journal of Dairy Science*, **72**(3), 685–692. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(89\)79160-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(89)79160-8) (accessed March 2024)
- NMPPF. 2011. Dairy Producer Highlights, National Milk Producers Federation, Arlington, VA (accessed March 2024)
- Olori, V. E., Meuwissen, T. H. E., & Veerkamp, R. F. 2002. Calving Interval and Survival Breeding Values as Measure of Cow Fertility in a Pasture-Based Production System with Seasonal Calving. *Journal of Dairy Science*, **85**(3), 689–696. Available from [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(02\)74125-8](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(02)74125-8) (accessed December 2023)
- Pryce, J. E., Royal, M. D., Garnsworthy, P. C., & Mao, I. L. 2004. Fertility in the high-producing dairy cow. *Livestock Production Science*, **86**(1–3), 125–135. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(03\)00145-3](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(03)00145-3) (accessed March 2024)
- Reece, W. O. 2011. Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat. Grada Publishing, a.s. Praha. ISBN 978-80-247-3282-4

- Rostellato, R., Promp, J., Leclerc, H., Mattalia, S., Friggens, N. C., Boichard, D., & Ducrocq, V. 2021. Influence of production, reproduction, morphology, and health traits on true and functional longevity in French Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, **104**(12). Pages 12664–12678. Available from <https://doi.org/10.3168/JDS.2020-19974> (accessed October 2023)
- Sewalen, A., Miglior, F., Kistemaker, G. J., Sullivan, P., & van Doormaal, B. J. 2008. Relationship Between Reproduction Traits and Functional Longevity in Canadian Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, **91**(4), 1660–1668. Available from <https://doi.org/10.3168/JDS.2007-0178> (accessed October 2023)
- Snijders, S. E. M., Dillon, P. G., O'Farrell, K. J., Diskin, M., Wylie, A. R. G., O'Callaghan, D., Rath, M., & Boland, M. P. 2001. Genetic merit for milk production and reproductive success in dairy cows. *Animal Reproduction Science*, **65**(1–2), 17–31. [https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(00\)00217-7](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(00)00217-7) (accessed March 2024)
- Stevenson, J. S. 1999. Can you have good reproduction and high milk yield? *Hoard's Dairyman*, 144, 536. (accessed March 2024)
- Stevenson, J. S. 2001. Reproductive Management of Dairy Cows in High Milk-Producing Herds. *Journal of Dairy Science*, 84, E128–E143. Available from [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(01\)70207-X](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(01)70207-X) (accessed December 2023)
- Svaz chovatelů Holštýnského skotu. © 2022. O plemeni. Available from <https://www.holstein.cz/cz/> (accessed July 2023)
- Svaz chovatelů Holštýnského skotu. © 2022. Ročenky CZ/UK. Available from <https://www.holstein.cz/cz/o-plemeni#rocenky-cz-uk> (accessed July 2023)
- Svaz chovatelů Holštýnského skotu. 2005. Šlechtění holštýnského skotu. Available from <https://www.holstein.cz/cz/soubory-ke-stazeni/slechteni/15-slechteni-holstynskeho-skotu/file> (accessed September 2023)
- The European Holstein and Red Holstein Confederation. 2022. France. Available from <https://www.euholsteins.com/2020/10/06/france/> (accessed October 2023)
- The European Holstein and Red Holstein Confederation. 2022. Netherlands. Available from <https://www.euholsteins.com/2020/10/07/netherlands/> (accessed October 2023)
- The European Holstein and Red Holstein Confederation. 2022. Switzerland. Available from <https://www.euholsteins.com/2020/10/07/switzerland/> (accessed October 2023)
- The European Holstein and Red Holstein Confederation. 2022. United Kingdom. Available from <https://www.euholsteins.com/2020/07/29/uk/> (accessed October 2023)
- The European Holstein and Red Holstein Confederation. 2023. France. Available from <https://www.euholsteins.com/2020/10/06/france/> (accessed March 2024)
- The European Holstein and Red Holstein Confederation. 2023. Netherlands. Available from <https://www.euholsteins.com/2020/10/07/netherlands/> (accessed March 2024)
- The European Holstein and Red Holstein Confederation. 2023. Switzerland. Available from <https://www.euholsteins.com/2020/10/07/switzerland/> (accessed March 2024)
- The European Holstein and Red Holstein Confederation. 2023. United Kingdom. Available from <https://www.euholsteins.com/2020/07/29/uk/> (accessed March 2024)
- VanRaden, P. M., Sanders, A. H., Tooker, M. E., Miller, R. H., Norman, H. O., Kuhn, M. T., & Wiggans, G. R. 2004. Development of a National Genetic Evaluation for Cow Fertility. *Journal of Dairy Science*, **87**(7), 2285–2292. Available from [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(04\)70049-1](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(04)70049-1) (accessed December 2023)
- Veterinární univerzita Brno. © 2024 Reprodukce skotu. <https://cit.vfu.cz/nz/NHZ/repr.skot.html> (accessed November 2023)

- Waltner, S. S., McNamara, J. P., & Hillers, J. K. 1993. Relationships of Body Condition Score to Production Variables in High Producing Holstein Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, **76**(11), 3410–3419. Available from [https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302\(93\)77679-1](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(93)77679-1) (accessed October 2023)
- Xue, B., Yan, T., Ferris, C. F., & Mayne, C. S. 2011. Milk production and energy efficiency of Holstein and Jersey-Holstein crossbred dairy cows offered diets containing grass silage. *Journal of Dairy Science*, **94**(3), 1455–1464. Available from <https://doi.org/10.3168/JDS.2010-3663> (accessed December 2023)

## 9 Seznam použitých obrázků

Obrázek 1 Schéma synchronizačního protokolu PRESYNCH.....	33
Obrázek 2 Schéma synchronizačního protokolu OVSYNCH .....	33

## 10 Seznam použitých tabulek

Tabulka 1 Vývoj chovného cíle holštýnského skotu od roku 1993; zdroj: <a href="https://www.holstein.cz/cz/o-plemeni#chovny-cil">https://www.holstein.cz/cz/o-plemeni#chovny-cil</a> .....	12
Tabulka 2 Vývoj plemenné skladby populace dojených krav v KU od roku 2020; zdroj: ročenka SCHHS 2022 .....	14
Tabulka 3 Plemenná skladba populace krav holštýnského skotu v KU v roce 2022; ročenka SCHHS 2022 .....	14
Tabulka 4 Vývoj početních stavů v KU od roku 1995; zdroj: ročenka SCHHS 2022 .....	14
Tabulka 5 Hodnocení úrovně reprodukce; zdroj: Louda, 2000 .....	23
Tabulka 6 Hodnocení zabřezávání po 1. inseminaci; zdroj: Burdych et al., 2021 .....	23
Tabulka 7 Hodnocení zabřezávání po všech inseminacích; zdroj: Burdych et al., 2021 .....	24
Tabulka 8 Hodnocení inseminačního intervalu; zdroj: Burdych et al., 2021 .....	24
Tabulka 9 Hodnocení inseminačního indexu; zdroj: Burdych et al., 2021 .....	24
Tabulka 10 Hodnocení service periody; zdroj: Burdych et al., 2021 .....	25
Tabulka 11 Hodnocení délky mezidobí; zdroj: Burdych et al., 2021 .....	25
Tabulka 12 Hodnocení natality narozených telatech na 100 krav; zdroj: Burdych et al., 2021 .....	26
Tabulka 13 Produkční ukazatelé Karsit Agro a.s. ....	34
Tabulka 14 Reprodukční ukazatelé Karsit Agro a.s. ....	34
Tabulka 15 Produkční ukazatelé Školního statku Středočeského kraje – středisko Poděbrady .....	36
Tabulka 16 Reprodukční ukazatelé Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady .....	36
Tabulka 17 Porovnání produkčních ukazatelů Karsit Agro a.s. s populací dojnic v České republice .....	41
Tabulka 18 Porovnání produkčních ukazatelů Školního Statku Středočeského kraje – střediska Poděbrady s populací dojnic v České republice .....	42
Tabulka 19 Porovnání reprodukčních ukazatelů Karsit Agro a.s. - stáj Hříbojedy s populací dojnic v České republice.....	43
Tabulka 20 Porovnání reprodukčních ukazatelů Školního statku Středočeského kraje – středisko Poděbrady s populací dojnic v České republice.....	43
Tabulka 21 Porovnání produkčních ukazatelů Karsit Agro a.s. s populací dojnic V České republice .....	44
Tabulka 22 Porovnání produkčních ukazatelů Školního statku Středočeského kraje – Poděbrady s populací dojnic v České republice .....	44
Tabulka 23 Porovnání reprodukčních ukazatelů Karsit Agro a.s. s populací dojnic v České republice .....	45
Tabulka 24 Porovnání reprodukčních ukazatelů Školního statku Středočeského kraje – středisko Poděbrady s populací dojnic v České republice.....	45
Tabulka 25 Porovnání produkčních ukazatelů Karsit Agro a.s. a populacemi vybraných evropských států .....	46
Tabulka 26 Porovnání produkčních ukazatelů Školního statku Středočeského kraje – středisko Poděbrady a populací vybraných evropských států.....	46



Tabulka 27 Průměry parametrů upravené podle pořadí laktace ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Karsit Agro a.s. ....	50
Tabulka 28 Průměry parametrů upravené podle pořadí laktace ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady .....	51
Tabulka 29 Průměry parametrů upravené podle pořadí laktace ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – oba chovy celkem ..	51
Tabulka 30 Průměry parametrů upravené podle užítkovosti ve 100 dnech v laktaci ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Karsit Agro a.s. ....	53
Tabulka 31 Průměry parametrů upravené podle užítkovosti ve 100 dnech v laktaci ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady .....	54
Tabulka 32 Průměry parametrů upravené podle užítkovosti ve 100 dnech v laktaci ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – oba chovy celkem .....	54
Tabulka 33 Průměry parametrů upravené podle užítkovosti ve 305 dnech v laktaci ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Karsit Agro a.s. ....	54
Tabulka 34 Průměry parametrů upravené podle užítkovosti ve 305 dnech v laktaci ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady .....	54
Tabulka 35 Průměry parametrů upravené podle užítkovosti ve 305 dnech v laktaci ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – oba chovy celkem .....	54
Tabulka 36 Průměry parametrů upravené podle délky inseminačního intervalu ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Karsit Agro a.s. ....	57
Tabulka 37 Průměry parametrů upravené podle délky inseminačního intervalu ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) - Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady .....	58
Tabulka 38 Průměry parametrů upravené podle délky inseminačního intervalu ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – oba chovy celkem .....	58
Tabulka 39 Průměry parametrů upravené podle délky service periody ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Karsit Agro a.s. ....	60
Tabulka 40 Průměry parametrů upravené podle délky service periody ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) - Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady .....	61
Tabulka 41 Průměry parametrů upravené podle délky service periody ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – oba chovy celkem .....	61
Tabulka 42 Průměry parametrů upravené podle délky mezidobí ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Karsit Agro a.s. ....	63
Tabulka 43 Průměry parametrů upravené podle délky mezidobí ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) - Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady .....	63
Tabulka 44 Průměry parametrů upravené podle délky mezidobí ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – oba chovy celkem	64
Tabulka 45 Průměry parametrů upravené podle období telení ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – Karsit Agro a.s. ....	64
Tabulka 46 Průměry parametrů upravené podle období telení ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) - Školní statek Středočeského kraje – středisko Poděbrady .....	65
Tabulka 47 Průměry parametrů upravené podle období telení ( $\bar{x} \pm \sigma$ ) – oba chovy celkem...	65
Tabulka 48 Korelační koeficienty pro porovnání závislostí mezi produkčními a reprodukčními parametry – Karsit Agro a.s. a Školní statek Středočeského kraje .....	66
Tabulka 49 Korelační koeficienty pro porovnání závislostí mezi produkčními a reprodukčními parametry – Karsit Agro a.s. a Školní statek Středočeského kraje .....	66
Tabulka 50 Korelační koeficienty pro porovnání závislostí mezi produkčními a reprodukčními parametry – oba chovy celkem .....	66
Tabulka 51 Korelační koeficienty pro porovnání závislostí mezi produkčními a reprodukčními parametry – oba chovy celkem .....	67

Tabulka 52 Úroveň užítkovosti v letech od 2004 do 2007; zdroj: (Marsalek et al., 2008) .....	69
Tabulka 53 Délka inseminačního intervalu; zdroj: (Marsalek et al., 2008) .....	69
Tabulka 54 průměry délek mezidobí rozdělené podle počtu porodů; zdroj: (Nieuwhof et al., 1989) .....	70
Tabulka 55 Vývoj dat u skotu v Japonsku mezi lety 1985 až 2008; zdroj: (Dochi et al., 2010) .....	71

## 11 Seznam použitých grafů

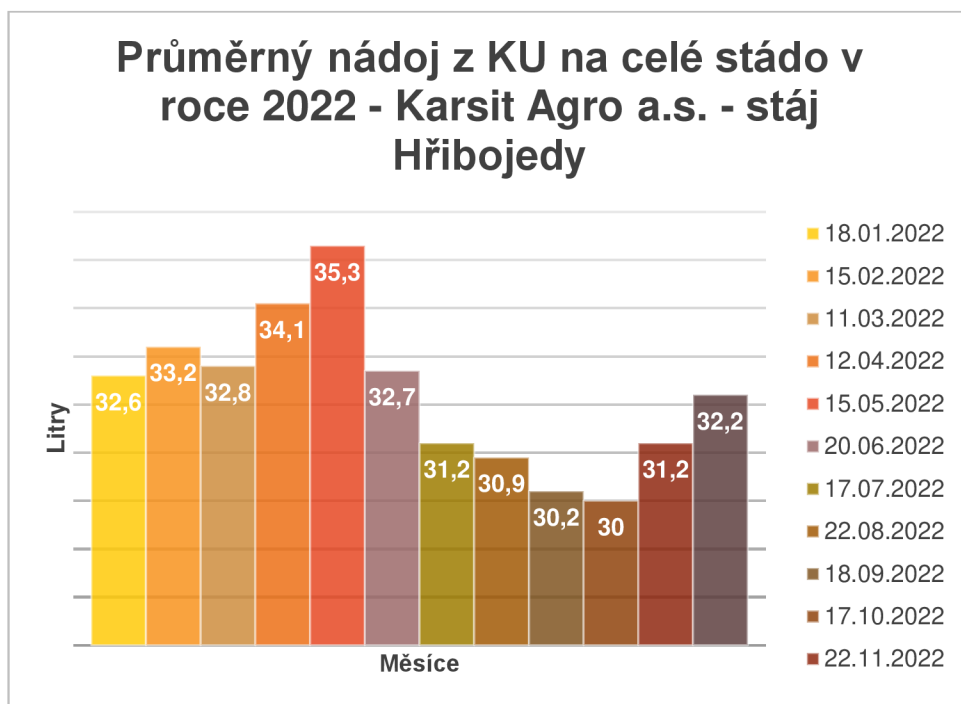
Graf 1 Korelace mezi nádojem ve 100 dnech laktace a délkou inseminačního intervalu .....	66
Graf 2 Průměrný nádoj z kontroly užítkovosti v roce 2022 – Karsit Agro a.s. ....	I
Graf 3 Procentuální obsah tuku v roce 2022 – Karsit Agro a.s. ....	I
Graf 4 Procentuální obsah bílkovin v roce 2022 – Karsit Agro a.s. ....	II
Graf 5 Průměrná nádoj z kontroly užítkovosti v roce 2022 – Školní statek Středočeského kraje .....	II
Graf 6 Procentuální obsah tuku v roce 2022 – Školní statek Středočeského kraje .....	III
Graf 7 Procentuální obsah bílkovin v roce 2022 - Školní statek Středočeského kraje .....	III
Graf 8 Průměrný nádoj z kontroly užítkovosti v roce 2023 – Karsit Agro a.s. ....	IV
Graf 9 Procentuální obsah bílkovin v roce 2023 – Karsit Agro a.s. ....	IV
Graf 10 Procentuální obsah tuku v roce 2023 – Karsit Agro a.s. ....	V
Graf 11 Průměrný nádoj z kontroly užítkovosti v roce 2023 – Školní statek Středočeského kraje .....	V
Graf 12 Procentuální obsah tuku v roce 2023 – Školní statek Středočeského kraje .....	VI
Graf 13 Procentuální obsah bílkovin v roce 2023 - Školní statek Středočeského kraje .....	VI
Graf 14 Korelace mezi nádojem ve 100 dnech a délkou service perody .....	VII
Graf 15 Korelace mezi nádojem ve 100 dnech a délkou mezidobí .....	VII
Graf 16 Korelace mezi nádojem ve 305 dnech a délkou inseminačního intervalu .....	VIII
Graf 17 Korelace mezi nádojem ve 305 dnech a délkou service perody .....	VIII
Graf 18 Korelace mezi nádojem ve 305 dnech a délkou mezidobí .....	IX
Graf 19 Korelace mezi nádojem v prvním měsíci po otelení a délkou mezidobí .....	IX
Graf 20 Korelace mezi nádojem ve druhém měsíci po otelení a délkou mezidobí .....	X
Graf 21 Korelace mezi nádojem ve třetím měsíci po otelení a délkou mezidobí .....	X
Graf 22 Korelace mezi nádojem v prvním měsíci po otelení a délkou inseminačního intervalu .....	XI
Graf 23 Korelace mezi nádojem ve druhém měsíci po otelení a délkou inseminačního intervalu .....	XI
Graf 24 Korelace mezi nádojem ve třetím měsíci po otelení a délkou inseminačního intervalu .....	XII

## 12 Seznam použitých zkratek a symbolů

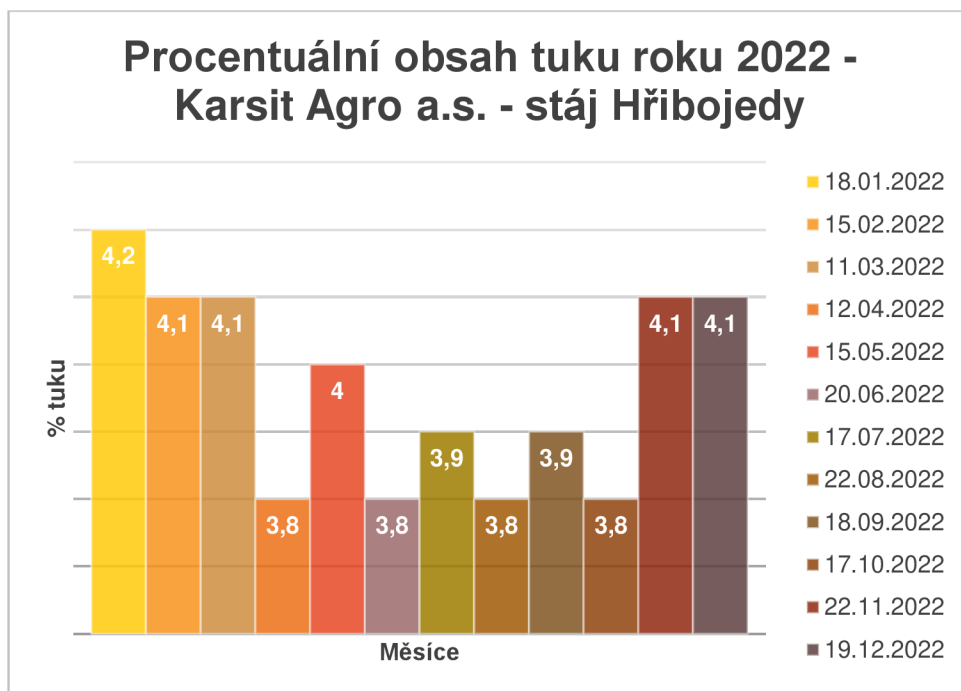
AI	artificial insemination
ANOVA	analýza rozptylu, statistické testování hypotéz
BCS	body condition score
CL	corpus luteum
FCM	Fat Corrected Milk
FCPM	Fat and Protein Corrected Milk
I.C.A. R	instituce pro měření a zaznamenávání mléčné užitkovosti
GnRH	gonadotropin uvolňující hormon
NEB	negativní energetická bilance
PCM	Protein Corrected Milk
PGF2alfa	prostaglandin f 2 alfa
PL	pregnancy loss
VÚZV	Výzkumný ústav živočišné výroby
TAI	timed artificial insemination
PR/AI	pregnancy after artificial insemination

## 13 Samostatné přílohy

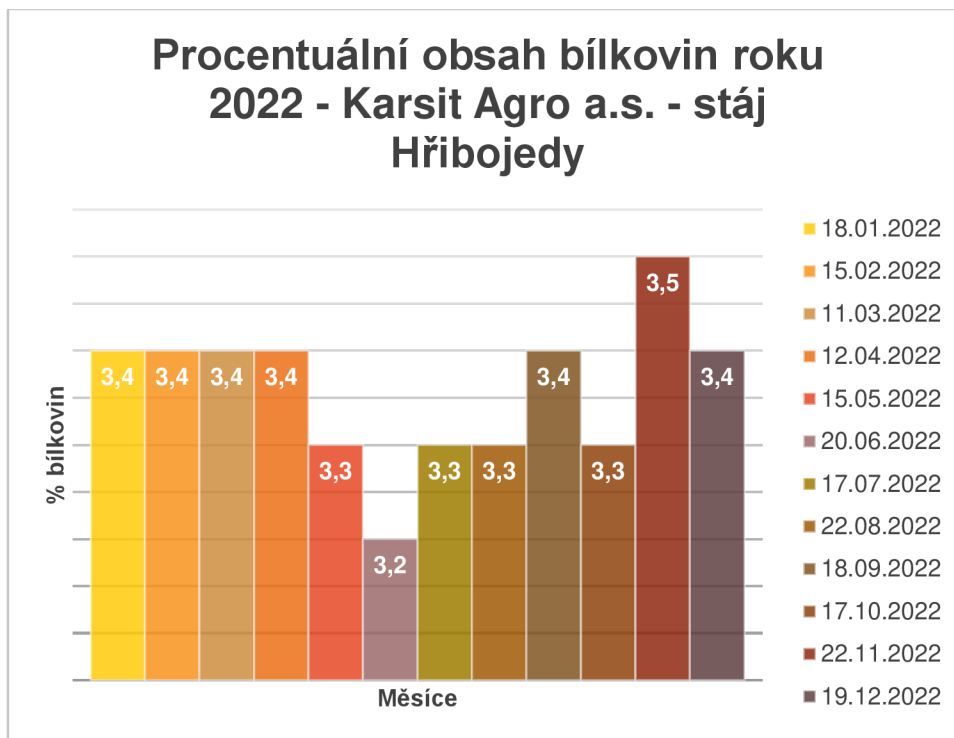
Graf 2 Průměrný nádoj z kontroly užítkovosti v roce 2022 – Karsit Agro a.s.



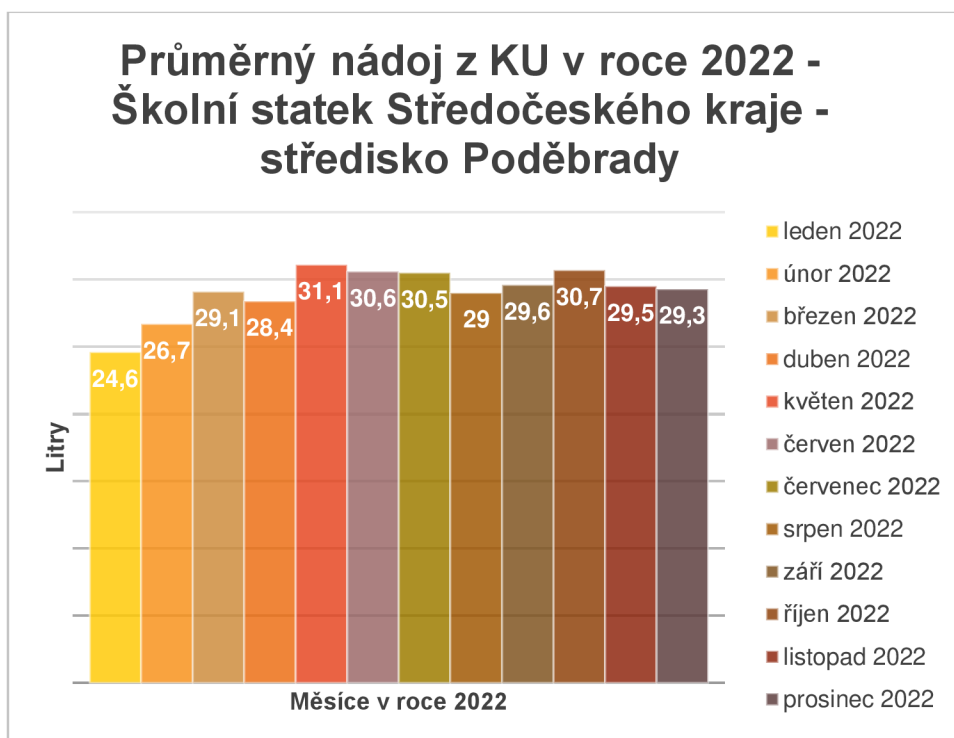
Graf 3 Procentuální obsah tuku v roce 2022 – Karsit Agro a.s.



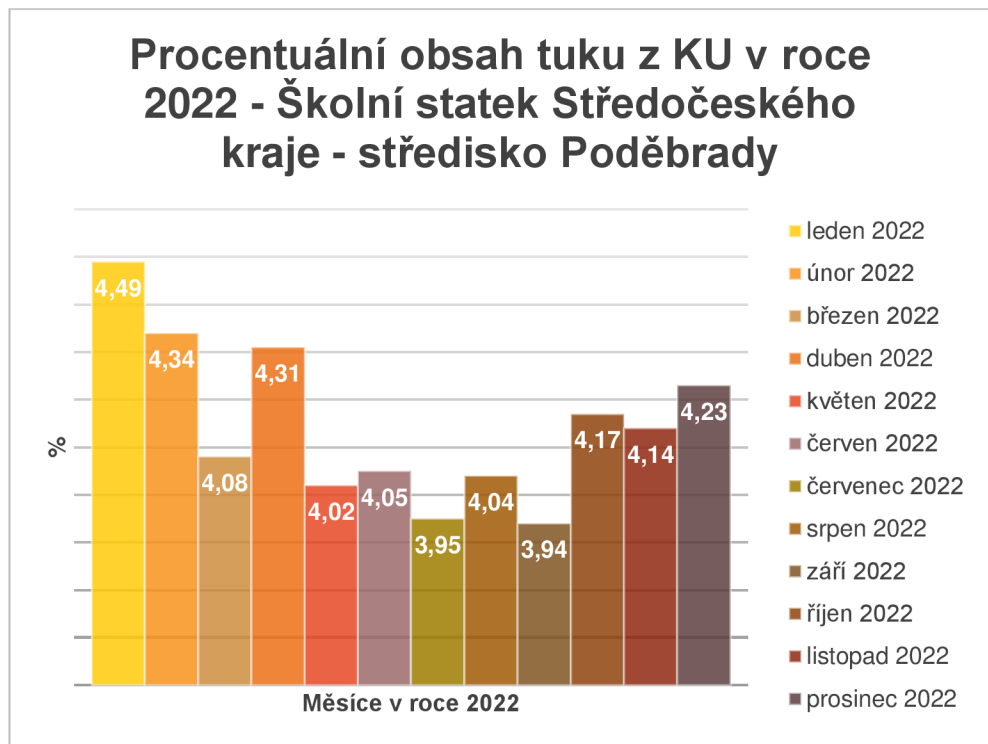
Graf 4 Procentuální obsah bílkovin v roce 2022 – Karsit Agro a.s.



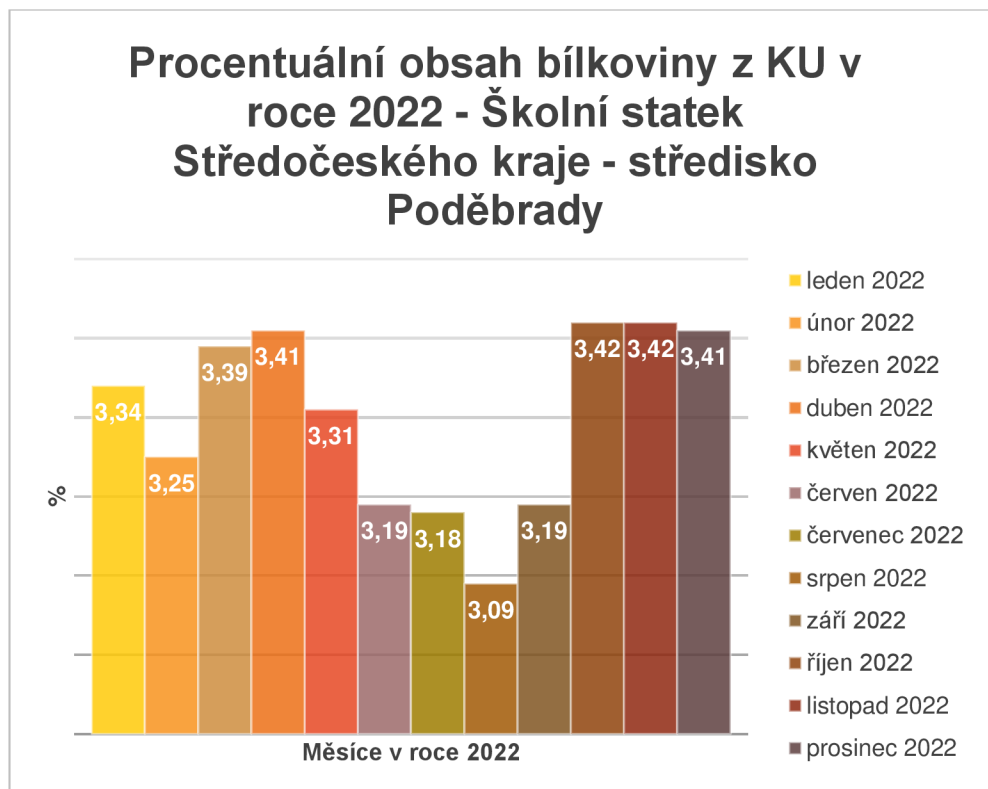
Graf 5 Průměrná nádoj z kontroly užítkovosti v roce 2022 – Školní statek Středočeského kraje



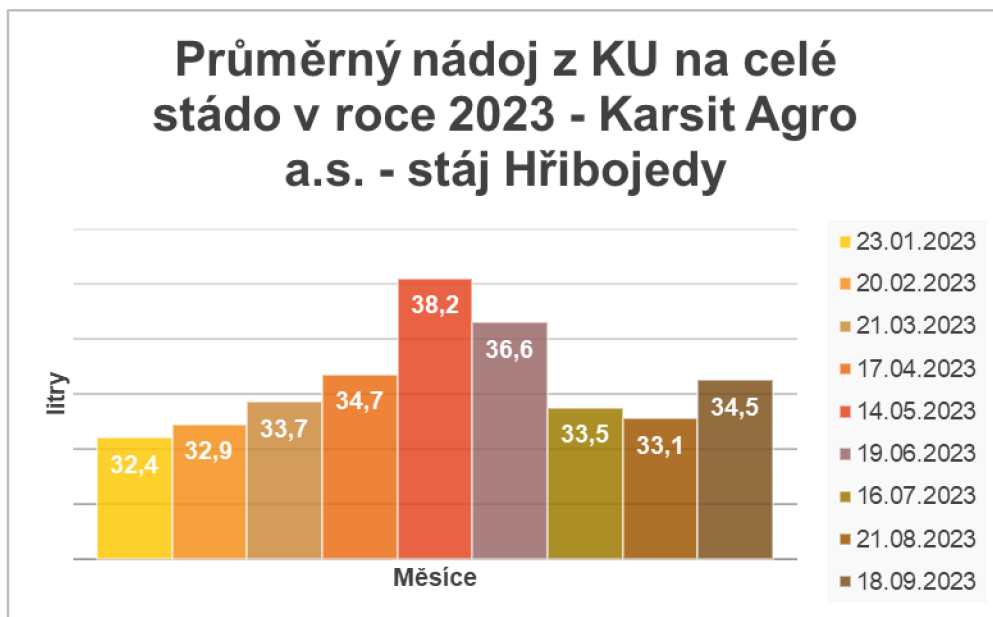
Graf 6 Procentuální obsah tuku v roce 2022 – Školní statek Středočeského kraje



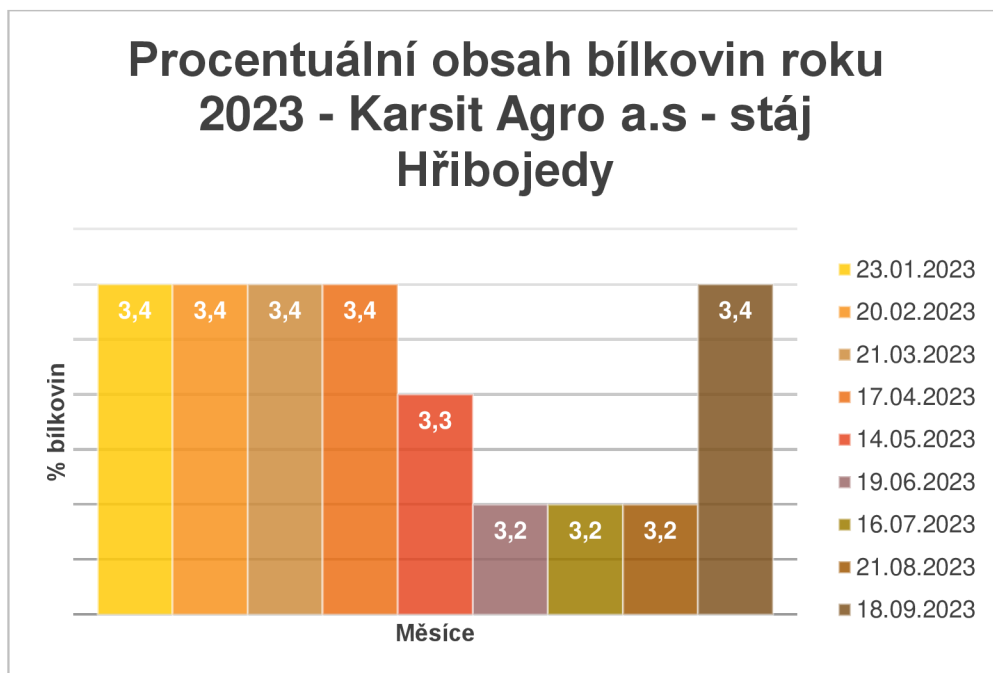
Graf 7 Procentuální obsah bílkovin v roce 2022 - Školní statek Středočeského kraje



Graf 8 Průměrný nádoj z kontroly užítkovosti v roce 2023 – Karsit Agro a.s.

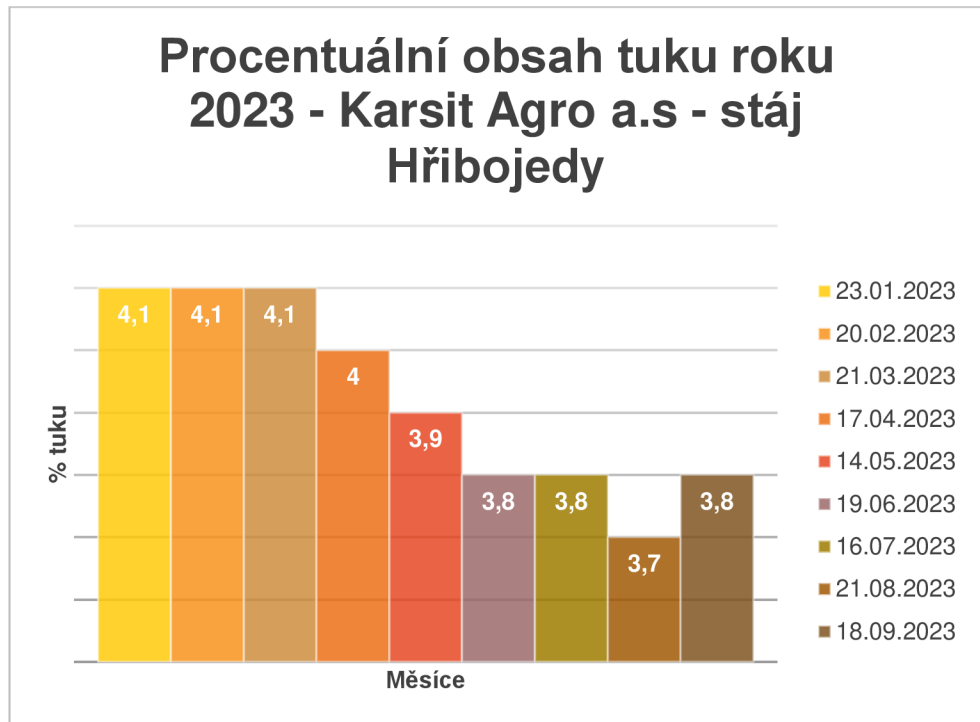


Graf 9 Procentuální obsah bílkovin v roce 2023 – Karsit Agro a.s.

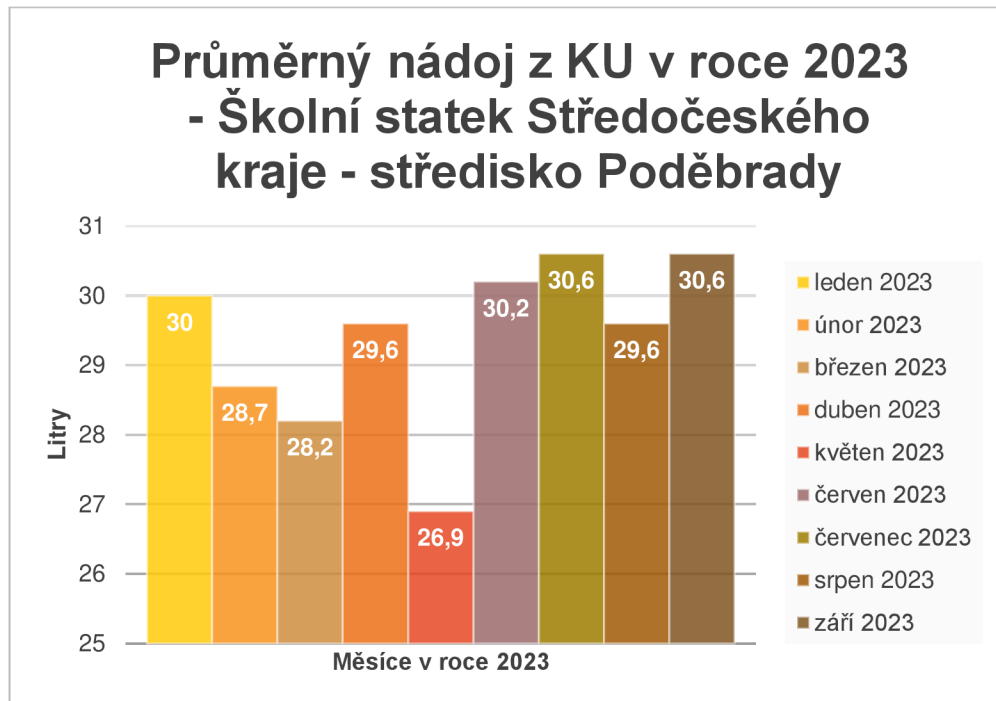




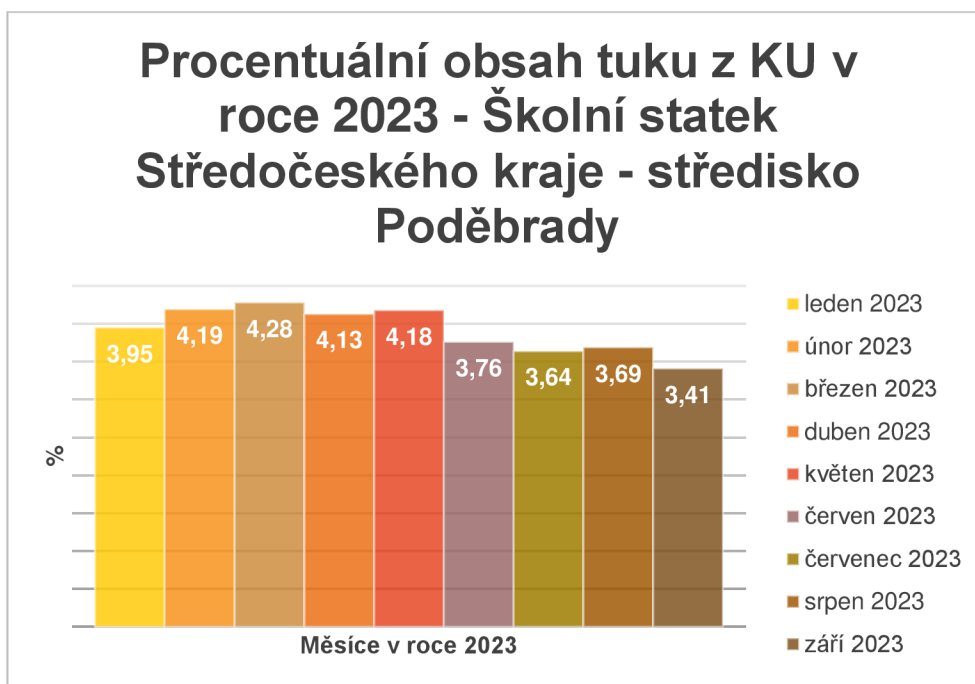
Graf 10 Procentuální obsah tuku v roce 2023 – Karsit Agro a.s.



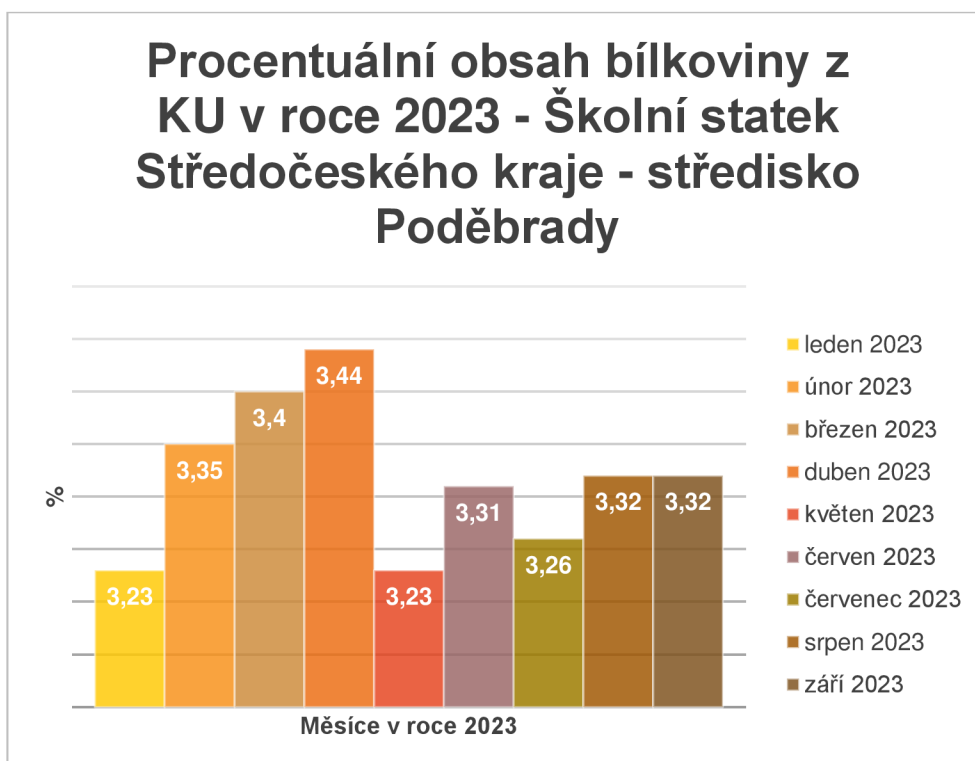
Graf 11 Průměrný nádoj z kontroly užítkovosti v roce 2023 – Školní statek Středočeského kraje



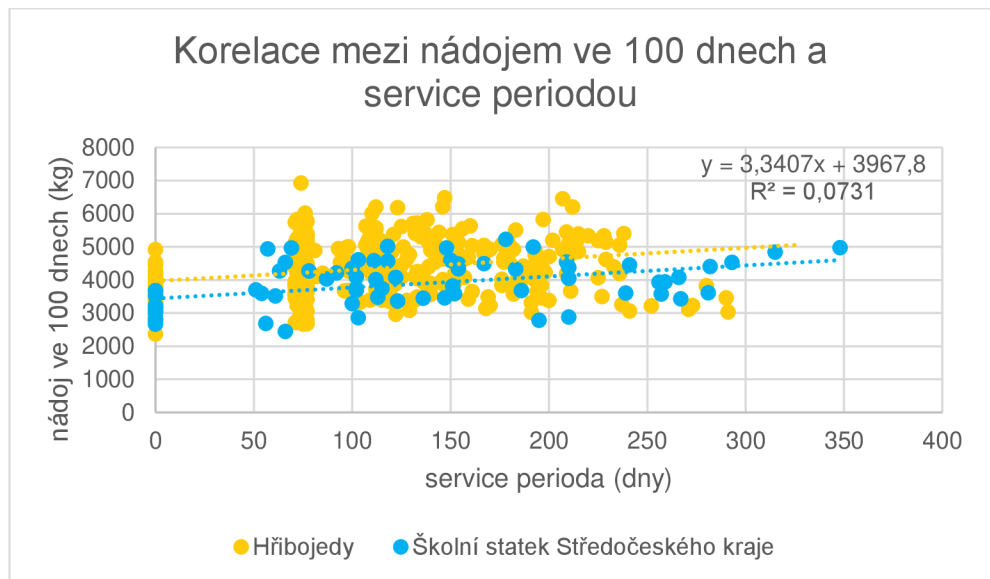
Graf 12 Procentuální obsah tuku v roce 2023 – Školní statek Středočeského kraje



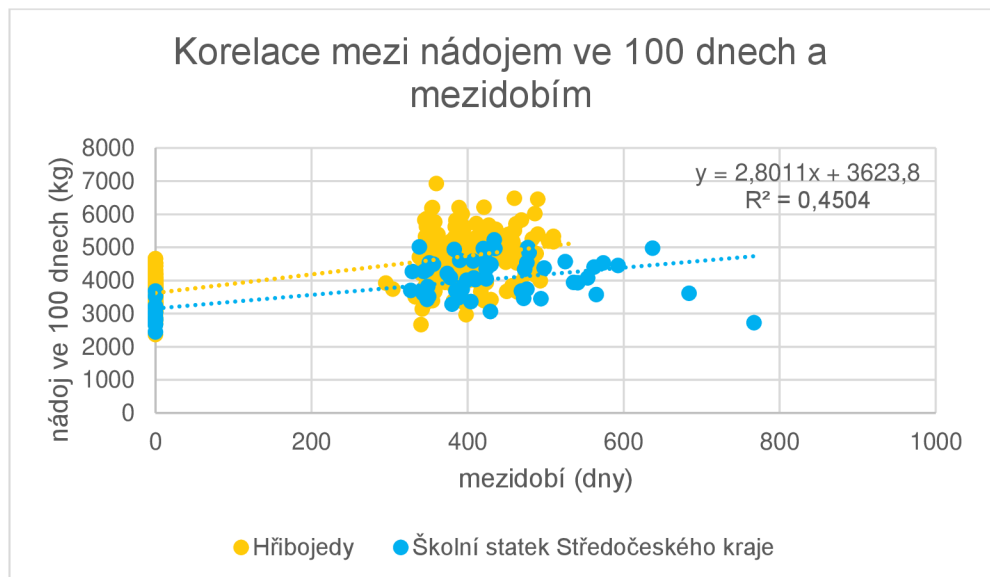
Graf 13 Procentuální obsah bílkovin v roce 2023 - Školní statek Středočeského kraje



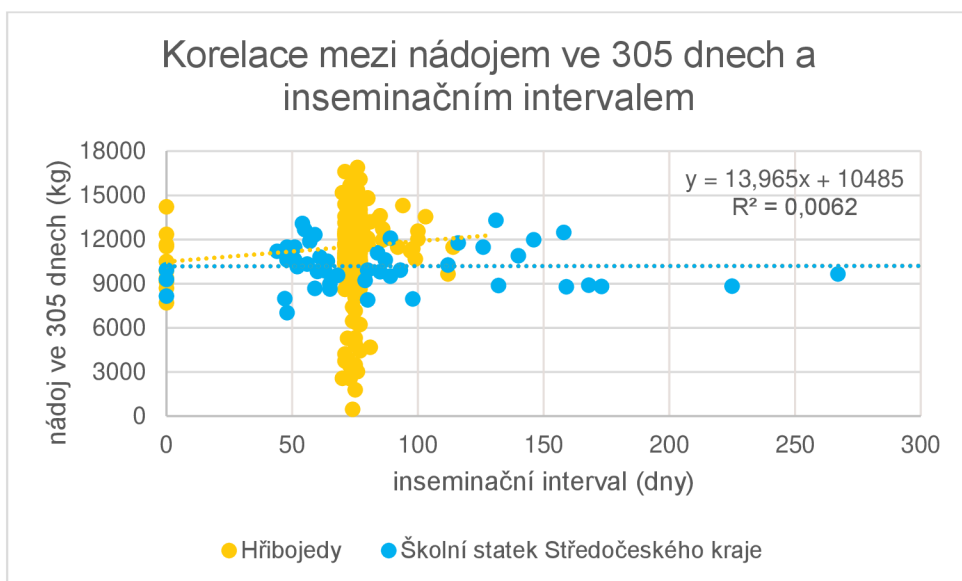
Graf 14 Korelace mezi nádojem ve 100 dnech a délkou service periody



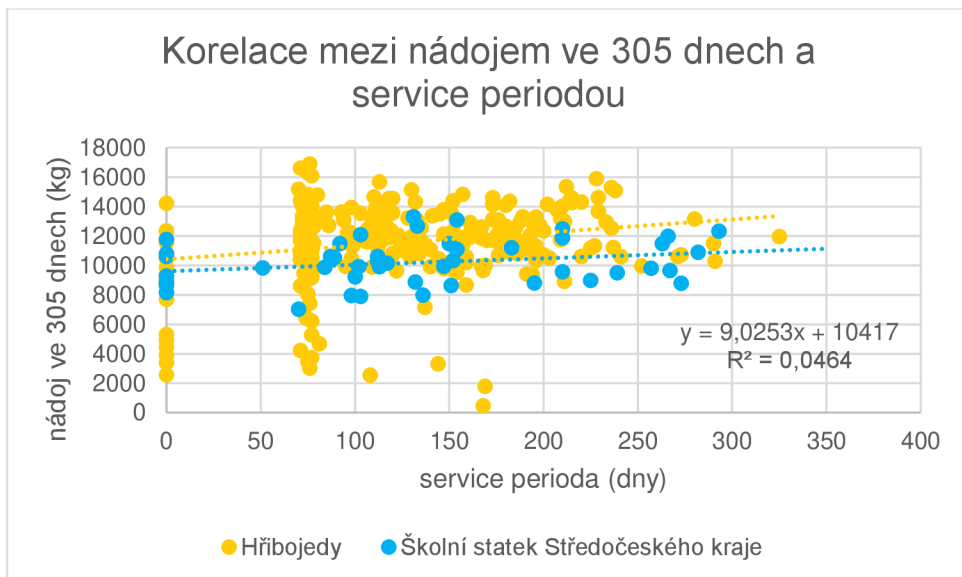
Graf 15 Korelace mezi nádojem ve 100 dnech a délkou mezidobí



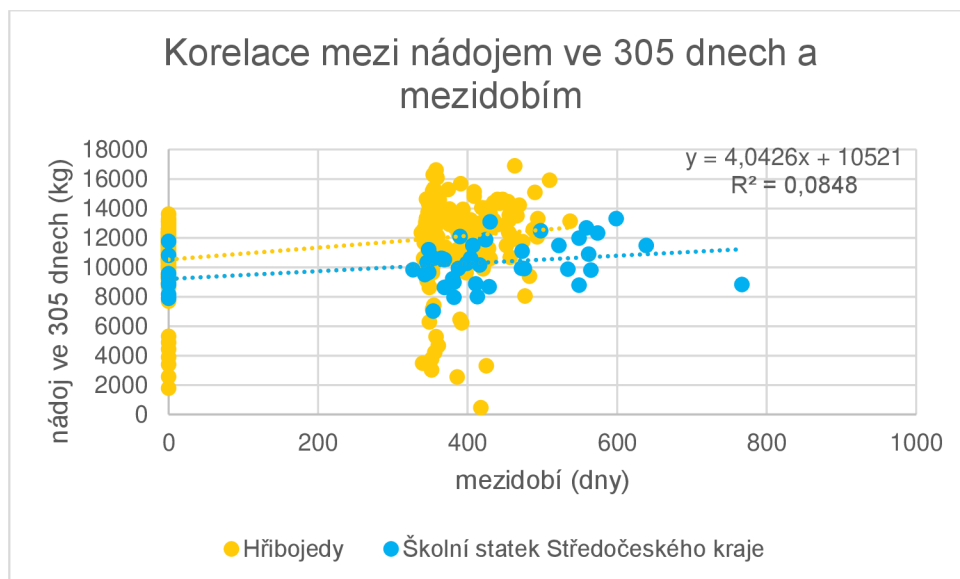
Graf 16 Korelace mezi nádojem ve 305 dnech a délkou inseminačního intervalu



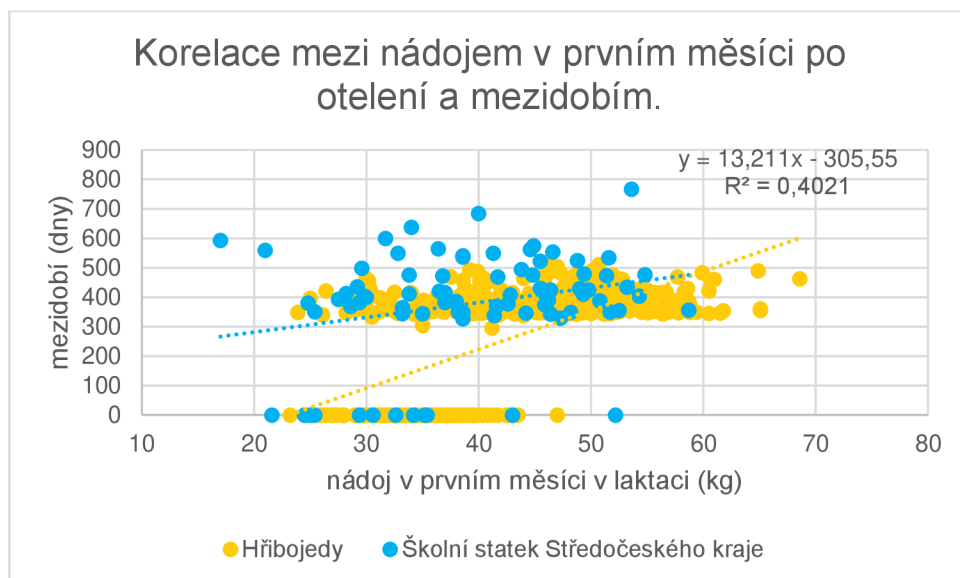
Graf 17 Korelace mezi nádojem ve 305 dnech a délkou service periody



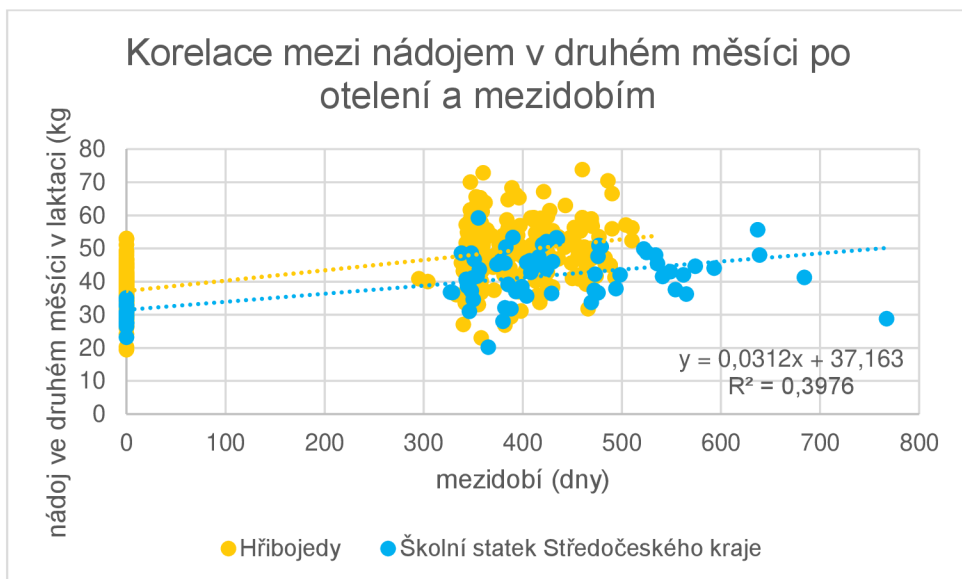
Graf 18 Korelace mezi nádojem ve 305 dnech a délkou mezidobí



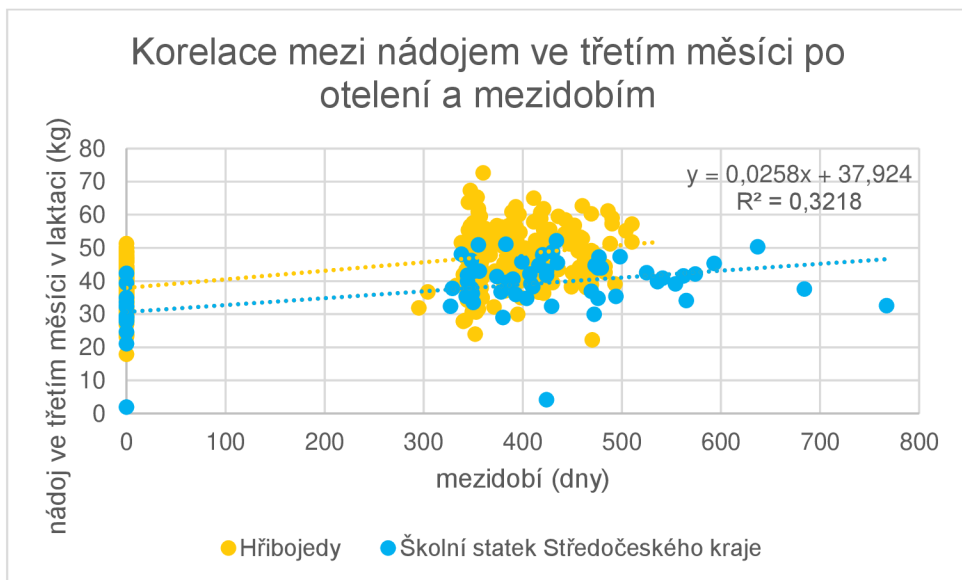
Graf 19 Korelace mezi nádojem v prvním měsíci po otelení a délkou mezidobí



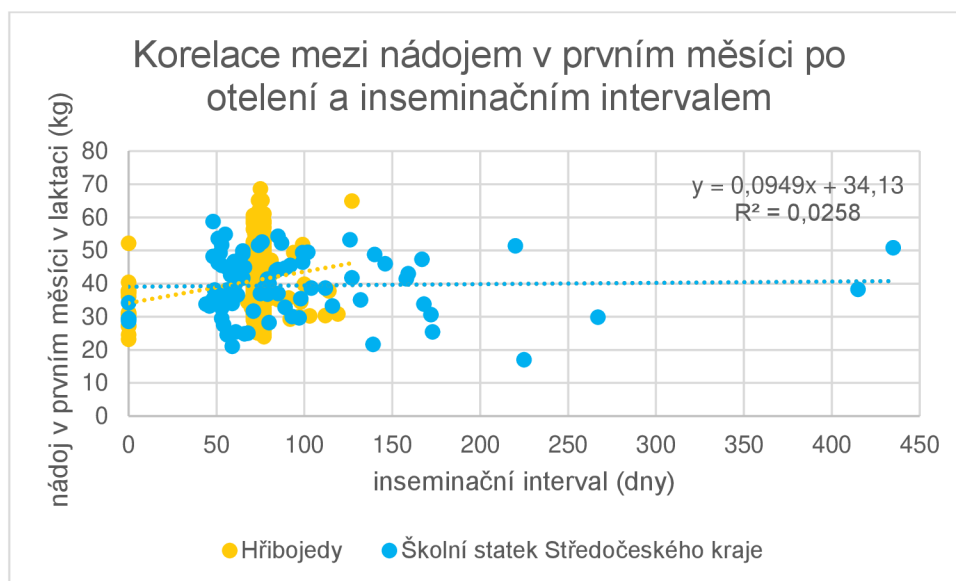
Graf 20 Korelace mezi nádojem ve druhém měsíci po otelení a délkou mezidobí



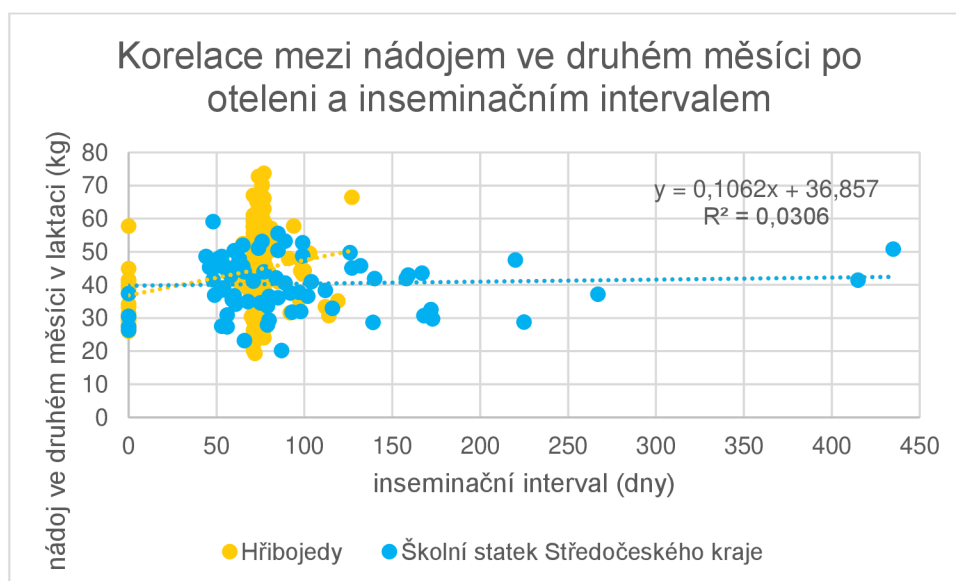
Graf 21 Korelace mezi nádojem ve třetím měsíci po otelení a délkou mezidobí



Graf 22 Korelace mezi nádojem v prvním měsíci po otelení a délkou inseminačního intervalu



Graf 23 Korelace mezi nádojem ve druhém měsíci po otelení a délkou inseminačního intervalu



Graf 24 Korelace mezi nájodem ve třetím měsíci po otelení a délkou inseminačního intervalu

