

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra speciální zootechniky**



**Diplomová práce**

**Ukazatele významné pro zajištění udržitelnosti a rozvoje chovu dojených stád skotu**

**Jaroslav Lelek**

**Vedoucí práce: doc. Ing. Luděk Stádník, Ph.D.**

© 2016 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Ukazatele významné pro zajištění udržitelnosti a rozvoje chovu dojených stád skotu" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne \_\_\_\_\_

### **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval doc. Ing. Luďkovi Stádníkovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a pomoc při zpracování této diplomové práce. Dále děkuji firmě Chovservis a.s. za poskytnutí dat potřebných pro realizaci mé diplomové práce.

# Ukazatele významné pro zajištění udržitelnosti a rozvoje chovu dojených stád skotu

## Souhrn

Cílem této práce bylo posouzení vlivu významných ukazatelů pro zajištění udržitelnosti a rozvoje chovu dojených stád skotu. Sledovaná data pocházejí přibližně od 5138 dojnic, za sledované čtyřleté období ve vybraných chovech mléčného skotu na okrese Jičín. Byla zpracovávána tato data reprodukčních ukazatelů: procento březosti po první inseminaci, procento březnosti po všech inseminacích, inseminační interval, inseminační index, servis perioda a mezidobí; data byla získána ze sedmi stájí českého strakatého skotu a ze sedmi stájí holštýnského skotu. Dlouhověkost byla sledována z počtu dojnic na jednotlivých laktacích obou sledovaných plemen a průměrné dosažené laktace za jednotlivé roky. Bylo zjištěno, že procentuální zastoupení dojnic na jednotlivých laktacích se průměrně pohybovalo v letech 2012-2015 na první laktaci 33,4 %, na druhé laktaci 24,68 %, na třetí laktaci 18,13 %, na čtvrté laktaci 11,48 %, na páté laktaci 6,53 %, na šesté laktaci 3,32 % a na sedmé a vyšší laktaci 2,36 %. Při porovnání sledovaných plemen bylo patrné, že do třetí laktace má vyšší procentuální zastoupení holštýnské plemeno a od třetí laktace se v chovech vyskytuje více krav českého strakatého plemene, což potvrzuje i průměr dosažených laktací, který byl na hodnotě 2,75 laktace a u plemene holštýnského na hodnotě 2,3 laktace. Statisticky je vliv plemene na dosahované průměrné délky laktace velice slabý. Výsledky hodnocení reprodukčních ukazatelů také neprokázaly statisticky významný rozdíl vlivu plemene na jejich dosahované hodnoty, i když původní české strakaté plemeno dosahovalo ve všech ukazatelích a oblastech lepších výsledků, a proto i větší vhodnost plemene pro oblast Jičínska.

**Klíčová slova:** skot, chov, dlouhověkost, rozvoj

# **Characteristics important for ensuring of sustainable and development of dairy cattle herds breeding**

## **Summary**

The aim of this dissertation was to assess the influence of characteristics important for ensuring of sustainable and development of dairy cattle herds breeding. The data investigated describe approximately 5138 dairy cows in period of four years in selected farming's of dairy cattle in district of Jičín. There were these indicators of reproduction processed: conception rate after first insemination, conception rate after all inseminations, interval of insemination, index of insemination, service period and meantime; the data were collected from seven stables of Bohemian Spotted cattle and from seven stables of Holstein cattle. The longevity was investigated from the number of dairy cows at respective lactation of both investigated breeds and from the average lactation in respective years. The results of investigation prove that the average percentage representation of dairy cow at respective lactation between 2012-2015 ranged 33,4 % at first lactation, and 24,68 % at second lactation, and 18,13 % at third lactation, and 11,48 % at fourth lactation, and 6,53 % at fifth lactation, and 3,32 % at sixth lactation, and 2,36 % at seventh and more lactations.

The evident data from comparison prove, that till third lactation there is higher percentage representation of Holstein cattle and from third lactation there are more cows of Bohemian Spotted cattle, and also the average reached lactation confirms this the value of 2,75 lactation for Bohemian Spotted cattle and the value of 2,3 lactation for Holstein cattle. The influence of breed on the average length of lactation was quite weak. The results of rating indicators of reproduction also have not proven any statistically important difference between both types of cattle as concerns values reached by each cattle, but the original Bohemian Spotted cattle reached better results in all indicators, and thus it is probably more suitable for the area of district Jičín.

**Keywords:** cattle, farming, longevity, development

# Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>8</b>
<b>2 Cíl práce a metodika .....</b>	<b>9</b>
2.1 Cíl práce .....	9
2.2 Metodika .....	9
<b>3 Literární přehled.....</b>	<b>10</b>
3.1 Chov skotu .....	10
3.1.1 Chov skotu v ČR.....	10
3.1.2 Domestikace skotu.....	10
3.2 Český strakatý skot .....	11
3.2.1 Charakteristika českého strakatého plemene .....	11
3.2.2 Chovný cíl českého strakatého skotu.....	12
3.3 Holštýnský skot.....	12
3.3.1 Charakteristika holštýnského plemene .....	12
3.3.2 Chovný cíl holštýnského skotu.....	13
3.4 Reprodukce skotu.....	14
3.4.1 Plodnost .....	14
3.4.2 Hormonální řízení říje.....	15
3.4.3 Estrální cyklus.....	16
3.5 Reprodukční ukazatelé .....	17
3.5.1 NR - test.....	17
3.5.2 Zabřezávání po první inseminaci .....	17
3.5.3 Zabřezávání po všech inseminacích .....	18
3.5.4 Inseminační interval.....	19
3.5.5 Interinseminační intervaly .....	19
3.5.6 Inseminační index .....	20
3.5.7 Servis perioda .....	20
3.5.8 Mezidobí .....	21
3.5.9 Natalita krav .....	22
3.5.10 Počet živě odchovaných telat od 100 kusů krav .....	23
3.5.11 Plodnost plemenných býků .....	23
3.6 Dlouhovýkonnost skotu .....	23
3.7 Dlouhověkost skotu.....	24
3.8 Trvale udržitelný rozvoj chovu skotu .....	26
<b>4 Materiál a metodika.....</b>	<b>27</b>
4.1 Chovy českého strakatého skotu .....	29

4.1.1	Souhrn dat z prvního sledovaného chovu .....	29
4.1.2	Souhrn dat z druhého sledovaného chovu .....	30
4.1.3	Souhrn dat z třetího sledovaného chovu .....	32
4.1.4	Souhrn dat z čtvrtého sledovaného chovu .....	34
4.1.5	Souhrn dat z pátého sledovaného chovu.....	35
4.1.6	Souhrn dat z šestého sledovaného chovu.....	37
4.1.7	Souhrn dat ze sedmého sledovaného chovu .....	39
4.2	Chovy holštýnského skotu .....	40
4.2.1	Souhrn dat z prvního sledovaného chovu .....	40
4.2.2	Souhrn dat z druhého sledovaného chovu .....	42
4.2.3	Souhrn dat z třetího sledovaného chovu .....	44
4.2.4	Souhrn dat z čtvrtého sledovaného chovu .....	45
4.2.5	Souhrn dat z pátého sledovaného chovu.....	47
4.2.6	Souhrn dat z šestého sledovaného chovu.....	49
4.2.7	Souhrn dat ze sedmého sledovaného chovu .....	50
<b>5</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>53</b>
5.1	Zhodnocení dosahovaných laktací .....	53
5.2	Zhodnocení reprodukčních ukazatelů .....	57
<b>6</b>	<b>Diskuse .....</b>	<b>63</b>
<b>7</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>68</b>
<b>8</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>69</b>

# 1 Úvod

Chov skotu v České republice prodělal v posledních obdobích velmi výrazné změny. Změny nebyly pouze ve změnách vlastnických, ale i ve vývoji a novém pohledu na potřeby chovaných zvířat, v oblasti technologie ustájení, výživy, dojení a welfare zaznamenal mnohá zlepšení. Chov dojného skotu je v České republice hlavním a pracovně, organizačně a ekonomicky nejnáročnějším odvětvím živočišné výroby. Vzhledem ke specializaci chovaných plemen, došlo k růstu mléčné užitkovosti a následnému poklesu stavů skotu v České republice. Půdy v ČR se ze dvou třetin nacházejí v podhorských a horských oblastech, proto je důležitá i vazba na rostlinnou výrobu z důvodu spotřeby krmiv, využívání travních porostů a produkce statkových hnojiv. Rozvoj chovu dojeného skotu má vliv na soběstačnost, produkci kvalitních potravin a pracovní místa vázaná na venkov, kterých u nás průběžně v tomto ekonomickém sektoru ubývá. Díky plemenné specializaci a vysokým nárokům na ekonomickou efektivitu chovů při dnešních výkupních cenách zemědělských komodit a výraznému nárůstu mléčné užitkovosti na jednotlivá zvířata (i přes neustálé zlepšování kvality objemných krmiv a technologií ustájení) dochází prokazatelně k poklesu ukazatelů plodnosti. Reprodukce je v současné době největším problémem v chovu dojných plemen nejen v České republice. Velká stáda dojeného skotu jsou z hlediska reprodukce řešena systémově a jsou propracovány metody managementu reprodukce, které využívají protokolů reprodukce, aby nedocházelo k poklesu ukazatelů plodnosti a snižování počtů zvířat potřebných do obratu stáda, čímž samozřejmě klesá i množství dodaného mléka do mlékárny. Cílem je co nejvíce eliminovat vliv vnějších a vnitřních faktorů na ukazatele plodnosti a zajistit tak ekonomickou prosperitu každé farmy. Faktorů ovlivňujících ukazatele plodnosti je mnoho, a ne vždy se podaří dosáhnout ideálního stavu, proto je potřeba se zaměřit převážně na hlavní faktory, ovlivňující ukazatele plodnosti a co nejvíce se snažit o jejich eliminaci.



## **2 Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem práce je vyhodnotit vhodnost a udržitelnost chovu konkrétního dojeného plemene skotu v dané oblasti. Hypotézou diplomové práce je předpoklad, že lokální podmínky konkrétní oblasti vyžadují výběr vhodného plemene skotu.

### **2.2 Metodika**

V této diplomové práci bude na několika vybraných farmách dojeného skotu posuzován vliv vybraných ukazatelů na udržitelnost chovu dojených plemen ve venkovském prostoru. Budou vybrána dvě nejčastěji chovaná plemena skotu v České republice, čistě mléčné plemeno holštýnského skotu, které bude porovnáváno s místním plemenem kombinované užitkovosti českého strakatého skotu. Budou porovnávány reprodukční ukazatele, jako je inseminační index, inseminační interval, mezidobí, servis perioda, procento březosti, mléčná užitkovost a počty dojnic na jednotlivých laktacích. Cílem sledování bude posouzení dlouhověkosti dojnic ve sledovaných chovech. Chovy budou posuzovány i z hlediska vlivu lokality a nadmořské výšky, ve které se nacházejí a celkově bude vyhodnocena dlouhodobá udržitelnost a možnosti potenciálního rozvoje. V roce 2015 bude realizováno vypracování kapitol Literární přehled a Materiál a metodika. Na konci roku 2015, po ukončení provozního sledování bude vypracována databáze, která bude statisticky vyhodnocena. V roce 2016 proběhne vypracování kapitol Výsledky, Závěr a diplomová práce bude odevzdána v řádném termínu.

## **3 Literární přehled**

### **3.1 Chov skotu**

#### **3.1.1 Chov skotu v ČR**

České zemědělství prošlo v uplynulých letech významnými transformačními změnami. Výrazně se zaměnila celá struktura rostlinné produkce. Došlo i k radikálním změnám v chovech zvířat, což se odrazilo ve vývoji početních stavů zvířat. To přineslo i celkově nižší výrobu, zejména u mléka a hovězího masa, i když při vyšší užitkovosti zvířat (Vaňek, 1998). V důsledku poklesu poptávky po mléce, mléčných výrobcích a hovězím maso se snižují stavy krav a skotu celkem i produkce a nákup mléka a jatečného skotu. Je zřejmé, že po vyrovnání nabídky mléka a jatečného skotu s poptávkou po mléce, hovězím maso a mléčných a masných výrobcích se pokles stavů krav a skotu zastaví a bude se udržovat na úrovni zajišťující spotřebu produktů skotu. Stávající pokles stavů skotu však poukazuje na skutečnost, že na náročném trhu s potravinami nebude ani v budoucnosti možno uplatnit jakékoliv množství produktů skotu (Kvapilík, 1995). Chov skotu doznal v ČR významných změn jak ve svém rozsahu, tak vnitřní struktuře. Skotu celkem ubylo o více než 30 %. Absolutní úbytek činil asi 600 tis. kusů. Relativně nejvíce ubylo dojných krav, jichž zůstalo zhruba jen o něco více než polovina (55,2 %). Tento úbytek je do značné míry spojen s výrazným růstem jejich užitkovosti (Drlík a Nohel, 2013). Kvapilík a kol. (2014) uvádí, že mezi roky 2003 a 2014 se s výjimkou krav bez TPM (zvýšení o 67 tis. a 54 %) se o 100 tis. a 7 % snížily stavy všech hlavních kategorií skotu. O 94 tis. a 20 % klesly stavy dojnic a o stejný podíl (20 %) a 32 tis. počty býků ve výkrmu. Pokles zemědělské produkce (především živočišné) znamenal velké ztráty pracovních míst v zemědělství a v navazujících sektorech s výrazným dopadem na trh práce, zejména ve venkovských oblastech. Život na vesnici se radikálně změnil, jeho dříve silná zemědělská složka byla utlumena. Je zřejmé, že pro udržení funkčního a konkurenceschopného zemědělství v ČR a posílení jeho role i v zaměstnanosti venkova je třeba především posilovat rozvoj odvětví s vyššími nároky na objem a kvalitu lidské práce (Spěšná a Drlík, 2014).

#### **3.1.2 Domestikace skotu**

Skot si začal člověk pozvolna k sobě připoutávat někdy v osmém tisíciletí před naším letopočtem v maloasijsko-jihovýchodoevropském prostoru. Zřejmě i v tomto případě si záhy

uvědomil rozdíl mezi lovem a chovem. Tím, že zvířatům znemožňoval např. pudově získávat potravu, přebíral tuto zodpovědnost na sebe. Přebíral zodpovědnost také za ochranu „svých“ zvířat před nepohodou, před nepřáteli atd. Hlavním důvodem domestikace skotu bylo zřejmě zajištění základních životních potřeb člověka (Kadečka a Rozman, 2006). Špaček a kol. (1987) uvádí, že hlavními produkty jsou mléko, maso a z vedlejších jsou významné kůže, lůž a rohovina. Skot je nejvýše specializovanou skupinou nadčeledi dutorohých přežvýkavců, čeledi turovitých a podčeledi turů. Dle kraniologických znaků lze skot rozdělit do šesti základních skupin a to na pratury, krátkorohá, krátkohlavá, čelnatá, dlouhočelá a bezrohá (Botto a kol., 1984).

## **3.2 Český strakatý skot**

### **3.2.1 Charakteristika českého strakatého plemene**

Český strakatý skot patří do skupiny plemen horského strakatého skotu. Z kraniologického hlediska patří do skupiny skotu čelnatého. Zemí původu této skupiny plemen je Švýcarsko – oblast v údolí řeky Simme v kantonu Bern. Původně se zde choval skot simenský (zbarvený žlutostrakatě), bernský (červenostakatý) a freiburský, který byl zbarven černostrakatě. Později splynul skot simenský a bernský do skotu plemen Simental, který byl ve značné míře vyvážen, především do sousedních zemí, ve kterých vznikla plemena, která svůj původ od simentálského skotu odvozují. Od poloviny 19. století docházelo na území dnešní České republiky ke křížení domácího plemene s dováženým skotem švyckým, montafonským, algavským, bernským, simentalským, pincgavským, mariahoferským. Český strakatý skot vznikl ve 30. letech, tehdy se projevil snaha sloučit všechny rázy strakatého skotu chovaného v Čechách a na Moravě. Po druhé světové válce prochází plemeno typologickou přestavbou z trojstranné užitkovosti mléko – maso – tah na užitkovost dvoustrannou (mléko, maso). V roce 1967 dostalo plemeno současný název „české strakaté plemeno“ a přestalo se rozdělovat na „těžší typ“ pro nížinné oblasti a „lehčí typ“ pro horské a podhorské oblasti (Skládanka a kol., 2014). Od 60. let je plemeno zušlechťováno ayrshirem, v 70. letech pak červenou varietou holštýnského skotu. Standart plemene platný od roku 1989 požaduje střední tělesný rámec, u dospělých krav kohoutkovou výšku 135 cm, živou hmotnost 580 až 680 kg, u býků při kohoutkové výšce 148 cm, živou hmotnost 950 až 1 150 kg. Typické zbarvení je červenostakaté s bílou hlavou. Jako plemeno kombinovaného užitkového typu má ve

standardu požadavek na produkci 430 kg tuku a bílkovin u krav na III. laktaci a dalších laktacích, při tučnosti 4,0 % a více a obsahu bílkovin 3,5 % a více (Mikšík, 1990).

### **3.2.2 Chovný cíl českého strakatého skotu**

V evropských zemích se stále důrazněji prosazuje multifunkční pojetí významu chovu skotu v celé soustavě zemědělství a ochrany i kultivace životního prostředí. Chovný cíl a šlechtitelský program zhruba do roku 2017 požaduje kombinovaný maso – mléčný užitkový typ, zdůraznění kvalitativních ukazatelů, zejména: u mléka – obsah mléčných složek, počet somatických buněk. Zdůraznění ukazatelů fitness, zejména: dlouhovýkonnost, snadné porody, vitalita telat, adaptabilita, pastevní schopnost. Pevná konstituce a dobrý zdravotní stav, zejména mléčné žlázy. Harmonické a funkční utváření tělesných partií, hlavně vemene a končetin, jemná kostra, střední až větší tělesný rámec, dobré osvalení a šířkové i hloubkové rozměry, střední ranost. Mléčná užitkovost prvotelek 5 600 – 6 200 kg mléka, dospělé krávy 600 – 7 500 kg mléka, obsah bílkovin 3,5 %, obsah tuku 4 -5 %, délka produkčního využití dojníc 4 – 5 laktací <<http://www.cestr.cz>>.

## **3.3 Holštýnský skot**

### **3.3.1 Charakteristika holštýnského plemene**

Dnes nejprošlechtěnější plemeno na mléčnou užitkovost, výrazného mléčného užitkového typu. Plemeno vzniklo v USA z černostrakatého nížinného skotu evropského, který byl dovážen do USA ve větším rozsahu v 19. století, především ze severního Holandska, Fríska, Oldenburgu, Šlesvicko – Holštýnska (Mikšík, 1990). V Severní Americe byla produkce masa zajištěna masnými plemeny skotu, a proto byla při výběru zvířat dáována přednost mléčnému užitkovému typu a většímu tělesnému rámci (Maršálek a kol., 2004). Mikšík (1990), uvádí, že je to skot velkého tělesného rámce s požadovanou kohoutkovou výškou u dospělých krav 143 cm a živou hmotností 700 kg. Dále se požaduje trup bez přebytků svaloviny, plošší hrudník, ostrý kohoutek, výrazné kyčle a suché, pevné končetiny. Vemeno má mít širokou a dlouhou základnu, má být výrazně rozděleno na levou a pravou polovinu a má být zezadu široce upnuté. Zbarvení zvířat je černostrakaté, včetně hlavy. Na hlavě mohou být různé bílé odznaky. Holštýnské plemeno představuje mléčný užitkový typ uznaný na území dnešní České republiky od 1. 6. 1983. Plemeno je považováno za nejrozšířenější a zároveň i nejvýkonnější mléčné plemeno na světě. Černostrakatý skot prošel ve světě v uplynulém

období vývojem, který se projevil změnou užitkového typu. Po jeho exportu do Severní Ameriky vzniká specializované mléčné holštýnské plemeno, které se do Evropy vrací v 60. letech 19. století pro příznivější ekonomiku produkce mléka. Tím probíhá proces „holštýnizace“, tzn. vznik specializovaného mléčného plemene, postupně se ustupuje od požadavku maximální dojivosti a důraz se začíná klást na obsah mléčných složek, zejména bílkovin (Louda a kol., 1994). Plemeno bylo náročnější v porovnání s původním domácím skotem i dováženým skotem kombinovaného typu. V té době panovaly názory, že toto plemeno se do našich podmínek nehodí, vzhledem ke své větší náročnosti, zejména na krmiva. V průběhu druhé světové války a těsně po jejím skončení bylo plemeno téměř zlikvidováno. Další etapa rozšiřování přichází po druhé světové válce, rozsáhlejší dovozy byly realizovány v letech 1960 až 70 z Dánska, Holandska, Německa a v menší míře z Kanady. Od roku 1975 se pozvolna zvyšoval podíl holštýnských býků a od roku 1985 se využívají prakticky pouze holštýnští býci. Vytváření vlastní černostrakaté populace prostřednictvím dovozů březích jalovic nebylo z důvodu nedostatku devizových prostředků možné, proto bylo rozhodnuto o dvou formách křížení. Střídavého křížení českého strakatého a černostrakatého plemene a převodného křížení s cílem vytvoření domácí černostrakaté populace skotu bez velkých nároků na devizové prostředky. Započato bylo v roce 1973. Poslední vlna dovozů se uskutečnila v letech 1991-1996 bylo dovezeno více než 20 tisíc březích jalovic (Motyčka a kol., 2006).

### **3.3.2 Chovný cíl holštýnského skotu**

Cílem chovatelů holštýnského plemene v ČR jsou zvířata s vysokou mléčnou užitkovostí a dobrou úrovní funkčních vlastností jako je plodnost, zdraví a funkční utváření zevnějšku. Prvotelky by měly dosahovat průměrné užitkovosti 7500 až 7800 kg mléka a dospělé krávy 8500 až 8700 kg mléka s obsahem bílkovin 3,3%. Cílem je průměrný počet 3,5 ukončených laktací, celoživotní užitkovost 28000 kg mléka, pravidelné zabřezávání s délkou mezidobí do 400 dnů, produkce životaschopných telat a odolnost proti mastitidám a dalším onemocněním. Funkční zevnějšek je charakterizován vhodným utvářením tělesných partií, zejména vemene a končetin, které umožňuje bezproblémový chov zvířat v rozšířených systémech technologie ustájení a dojení (Motyčka a kol., 2006). Chovný cíl se od roku 2006 v podstatě nezměnil, šlechtění bude více směřováno na funkční znaky fitness. Dosažení potřebné rentability chovu dojnic předpokládá kromě vysoké mléčné užitkovosti i dobrou úroveň funkčních vlastností jako je plodnost, zdraví a funkční utváření zevnějšku. Z hlediska plodnosti a zdraví je cílem pravidelné zabřezávání a produkce životaschopných telat, odolnost

proti mastitidám a dalším onemocněním, na zlepšení stavu končetin a v souvislosti s tím i a prodloužení funkční dlouhověkosti krav. Důležitým hlediskem bude také eliminace, případně regulace projevů dědičně podmíněných vad. Konkrétní požadavky lze vyjádřit následujícími parametry: dojivost v normované laktaci prvotelky 8 000 – 8 500 kg mléka, dospělé krávy 9 000 – 10 000 kg mléka, obsah bílkovin 3,3 % a více, průměrný počet ukončených laktací 3,5, celoživotní užitkovost 33 000 kg mléka < <http://www.holstein.cz> >.

### **3.4 Reprodukce skotu**

#### **3.4.1 Plodnost**

Plodnost, jako základní biologická a užitková vlastnost zvířat, umožňuje jejich rozmnožování, a tak zachování druhu. Plodnost vyjadřuje schopnost zvířat produkovat pohlavní buňky schopné oplodnění, je základním předpokladem pro udržování, respektive rozšiřování populace zvířat za účelem zlepšování jejich užitkových vlastností. Plodnost je podmíněna nejen druhovou příslušností, ale i dědičným založením a působením činitelů venkovního prostředí (Kliment a kol., 1983). Základním ukazatelem dobré plodnosti stáda skotu je stav, kdy od jedné krávy dostaneme do roka jedno tele, kdy užitkové plemenice dají za život 4 až 6 telat při plnohodnotných laktacích a kdy vyřazování plemenic pro poruchy plodnosti nepřesáhne 15% z celkového počtu brakovaných plemenic (Burdych a kol., 1995). Říha (1995) uvádí, že jedním ze základních předpokladů dosahování příznivých výrobních a ekonomických výsledků produkce mléka je dobrá a pravidelná plodnost krav. To představuje narození jednoho zdravého telete od každé krávy za rok. Ekonomický význam nespočívá pouze v „hodnotě“ narozeného telete, ale zároveň i v hormonální stimulaci následné laktace. Dobrá úroveň reprodukce není náhodná, ale je to výsledek pečlivého managementu reprodukce, zejména v případech vysoce produkčních krav. Existuje mnoho příčin způsobujících poruchy reprodukčního systému, jako jsou chyby ve výživě, nepříznivé podmínky ustájení, povrchní vyhledávání říjí, nedostatečná hygiena při porodu nebo infekce jakéhokoliv druhu (Říha a kol., 2000). Lean et al. (2015) uvádí, že reprodukční výkon je ovlivněn mnoha faktory, včetně genetiky, mladou populací v chovu, řízení výživy, ustájení a pohodlí dojníc, řízení přechodného období, ročním obdobím, počasím a nemocí. Negativní energetická bilance (NEB) po otelení poškozuje plodnost krávy i na úrovni oocytů. Nejenže NEB zpožďuje začátek cyklické sexuální aktivity a snižuje vnější příznaky říje, ale způsobuje i zhoršení děložního prostředí, které je pravděpodobně přispěvatelem k vyššímu výskytu

embryonálního odumrtí (Hill and Gilbert, 2008). Do nedávné doby byl v mnoha chovných programech kladen největší důraz na produkci mléka, a to bez obav z funkčních vlastností jako je třeba plodnost (Pryce and Veerkamp, 2001). Kommadath et al. (2013), uvádí expresi estrálního (pohlavně receptivního) chování, což je klíčový rys plodnosti dojnic, která klesá během několika posledních desetiletí jak v intenzitě tak trvání. Lepší znalosti genomických faktorů, který v současné době chybí, může vést k novým aplikacím pro zvýšení plodnosti.

### 3.4.2 Hormonální řízení říje

Obecný princip endokrinologie reprodukce je stejný pro různé druhy zvířat, některé druhy jsou polyestrální (kráva, prasnice) v průběhu celého roku, jiná jsou sezónně polyestrální (ovce, kočka, klisna), monoestrální (fena) (Říha, 1995). Činnost pohlavního ustrojí a vlastně celý reprodukční proces u samic jsou řízeny neurohumorálně. Rozhodující význam pro uvedení celého endokrinního mechanismu do chodu má vliv CNS, další řízení pohlavní činnosti se provádí po ose hypotalamus – hypofýza – gonáda (ovaria) (Sova a kol., 1990). Utváření Graafova folikulu je závislé na působení hormonů a začíná v pubertě, kdy tonická hladina LH a FSH začíná při každém estrálním cyklu kolísat. Mnoho folikulů, u kterých byl v každém cyklu zahájen růst a dozrávání, nikdy neovuluje (Reece, 1998). Vlivem uvolněného hypofyzárního folikulostimulačního hormonu (FSH) začínají na vaječnících růst folikuly a spolu s nižší aktivitou luteinizačního hormonu (LH, ICSH) nastává syntéza steroidů – estrogenů. Estrogeny špatně inhibují uvolňování FSH a současně stimulují vylučování LH, který synergicky vyvolává ovulaci (Kliment a kol., 1983). Dalším významným efektem estradiolu je vyvolání příznaků říje. Po ovulaci jsou zbytky folikulu znovu začleněny (přetvořeny) do CL působením LH tzv. luteinizací. Dutina folikulu je vyplněna cévami a granulózní buňky zvětšují svou velikost. CL je vazebně sekreční orgán, který produkuje progesteron a oxytocin. Progesteron je nezbytný pro normální cyklus krávy a po zabřeznutí je hlavním hormonem odpovědným za udržení březosti. Zpětnou vazbou snižuje uvolňování GnRH a tak inhibuje nové ovulace. Dále připravuje endometrium k nidaci embrya a inhibuje nekontrolované kontrakce děložní stěny (Říha, 1995). Pokud nedojde po inseminaci k oplození, přichází z dělohy kolem 18 dne cyklu k vaječníku signál v podobě děložního prostaglandinu F2alfa (PGF2 alfa), který působí na zánik žlutého tělíska. Tím se prudce snižuje tvorba progesteronu a jeho hladina v krvi a mléce rychle klesá. Následkem toho zvyšuje v krvi hladina FSH a začíná na vaječníku růst nový folikul (Burdych a kol., 1995).

### 3.4.3 Estrální cyklus

Nezachycená nebo špatně určená říje má za následek, že se inseminace neprovede vůbec, anebo se provede v nesprávný čas. Estrální cyklus je interval mezi dvěma říjemi a trvá 18 až 24 dní s průměrem 21 dní (Říha a kol., 2000). Celý pohlavní cyklus je možno rozdělit na několik stádií, v jejich průběhu nastávají fyziologické a morfologické změny nejenom na pohlavních orgánech, ale i v celém organismu. Vzhledem ke skutečnosti, že hlavní a nejdůležitější změny pozorujeme na pohlavních orgánech, rozdělují je autoři podle těchto změn (Kliment a kol., 1983).

Fáze estrálního cyklu:

1. Proestrus (období, které předchází říji) – FSH stimuluje vývoj folikulu, plemence se shlukují dohromady, chodí kolem sebe, mají menší zájem o krmivo a může se snižovat i doživost. Vulva je mírně zarudlá a oteklá a může se vyskytnout čirý, řídký, vodnatý výtok, který volně vytéká a „nešňůruje“. Říjící se plemence skáčou na ostatní, samy však nestojí, ještě nejsou ve stádiu svolnosti k páření. Celé toto stádium trvá 2 až 4 dny, vnější projevy se vyskytují 5 až 15 hod (Říha a kol., 2000).
2. Estrus (nultý den cyklu – pravá říje) – vulva i pochva jsou oteklé, zarudlé se světlým, jasným, hustším, průzračně sklovitým hlenem, který visí z vulvy ven. Plemence „šňůruje“. Typickým znakem pro pravou říji je, že plemence na sebe nechá skákat a zaujímá postoj k páření. Je klidná. LH stimuluje dozrálý folikul a indukuje ovulaci mezi 10 a 12 hod po skončení období říje. Rovněž stimuluje utváření žlutého tělíska. Toto stádium trvá průměrně 18 hodin (6 až 24 hod) (Říha a kol., 2000). Posouzení sekretu manuálně vybaveného z pochvy, případně doplněného rektální palpací, je v běžné praxi prozatím nejvhodnějším způsobem potvrzení říje (Doležal a kol., 2012). Délka říje se v posledních 20 letech zkrátila, říje u holštýnských krav trvá průměrně sedm hodin a dochází asi k sedmi vzeskokům, které trvají přibližně 30 sekund (Bečvář, 2009).
3. Metestrus (konec říje) – plemence na sebe nenechá již skákat, výtok je velmi hustý, zakalený a viskózní. Po říji probíhají dva fyziologické jevy – za 10 až 12 hod. proběhne ovulace a za 24 až 48 hod. po skončení říje se objevuje krvavý výtok. Krvácení se vyskytuje u všech plemenic, je však pozorováním zachyceno pouze u 90 % jalovic a 50 % krav. Tato fáze trvá 3 až 4 dny (Říha a kol., 2000).
4. Diestrus (období mezi dvěma říjemi) – během této periody plemence nestojí a nenechávají na sebe skákat, jsou klidné. LH stimuluje sekreci progesteronu žlutým



tělískem. Progesteron připraví dělohu na přijetí časného embrya. Je-li v děloze plod, přetrvává CL po celou dobu březosti. Pokud plemence nezabřeze, uvolní děloha okolo 17 dne po pravé říji prostaglandin. Ten způsobí regresy žlutého tělíska a celý cyklus se opakuje. Tato fáze trvá 15 až 16 dní (Říha a kol., 2000).

Bloch et al. (2006) sledoval časový interval mezi říjí a ovulací u skupiny synchronizovaných vysoce užitkových holštýnských dojníc, přibližně tři čtvrtiny krav vykazovaly krátké intervaly: 22 až 25 hod. (25 %), v běžných intervalech 25 až 30 hod. (47 %) a 17 % v delších intervalech 31 až 35 hod., ale přibližně 10 % vykazovalo velmi dlouhý interval 35 až 50 hodin.

### **3.5 Reprodukční ukazatelé**

Za hlavní ukazatelé plodnosti plemenic skotu se považují nejčastěji servis perioda, mezidobí, inseminační interval, interval od první inseminace do zabřeznutí a dále inseminační index (počet inseminací potřebných k zabřeznutí), procento březosti po první inseminaci, procento březosti po všech inseminacích a test nepřeběhlých (k 30, 60, ev. 75 nebo 90 dní po inseminaci) (Poplštejnová, 1992). Říha a kol. (2000) uvádí, že úroveň reprodukce se hodnotí na základě následujících ukazatelů, jejichž hodnotu je třeba posuzovat ve vztahu k úrovni mléčné užitkovosti. NR test 28 nebo 56 dnů, zabřezávání po první inseminaci, zabřezávání po všech inseminacích, interval, servis perioda, inseminační index, natalita krav, počet živě odchovaných telat os 100 krav, mezidobí, interinseminační intervaly, plodnost plemenných býků.

#### **3.5.1 NR - test**

NR test 28 nebo 56 se vyjadřuje procentem nepřeběhlých plemenic z inseminovaných v 28 nebo 56 dnech od inseminace (Říha a kol., 2000). Poplštejnová (1992) uvádí, že výše testu nepřeběhlých by se měla pohybovat k 30 – 90 dni po inseminaci v rozmezí 80 – 65 %. Pokles testu nepřeběhlých pod 60 % signalizuje zhoršení plodnosti ve stádě.

#### **3.5.2 Zabřezávání po první inseminaci**

Zabřezávání po první inseminaci se vyjadřuje procentem poprvé inseminovaných krav, které skutečně po první inseminaci po porodu zabřezly (Říha a kol., 2000). Louda a kol. (2008)

uvádí, že březost po 1. Inseminaci dosahující ve stádě hodnotu nad 50 – 60 % lze hodnotit jako výbornou až dobrou. U jalovic se dosahuje březosti po 1. Inseminaci o 15 – 20 % vyšší. Burdych a kol. (1995) hodnotí výsledky takto:

výborné zabřezávání	nad 60 %
dobré zabřezávání	55 až 60 %
průměrné zabřezávání	50 až 55 %
snížené zabřezávání	45 až 50 %
nízké zabřezávání	40 až 45 %
velmi nízké zabřezávání	30 až 40 %

Trvalý roční pokles počtu provedených inseminací je zaznamenáván od roku 1990. Průměrný počet prvních inseminací měsíčně činil v roce 1994 78 925 plemenic, to je o 1 378 ks méně než v roce 1993 (Říha, 1995). Nízká březost krav po 1. inseminaci může být způsobena zvýšenou embryonální mortalitou. Příčinou může být u vysokoužitkových dojnic nízká koncentrace progesteronu v prvních dnech březosti. Podáváním progesteronových přípravků na 15. – 16. dni po inseminaci může dosáhnout výrazného zvýšení oplodnění (Pivko a Makarevič, 2009).

### **3.5.3 Zabřezávání po všech inseminacích**

Zabřezávání po všech inseminacích by neměla být pod úrovní dolní klasifikační hranice zabřezávání po 1. Inseminaci v jednotlivých kategoriích (Říha a kol., 2000). Procento zabřezávání u nejstarších dojnic (P 0,05), bylo o 11 až 28,1 % nižší než u dojnic na první až třetí laktaci. Uvedená skutečnost potvrzuje obecně platné zhoršování reprodukčních schopností dojnic se zvyšujícím se věkem (Stádník, 2009).

### 3.5.4 Inseminační interval

Inseminační interval se vyjadřuje počtem dnů, které uplynuly od porodu do dne, kdy byla plemenička po porodu prvně inseminována (Burdych a kol., 1995). Jeho délka závisí především na průběhu involuce pohlavních orgánů po porodu, na obnovení plnohodnotných ovariálních cyklů a projevu říje. Toto období trvá u většiny plemenic 5 až 6 týdnů, u vysoce užitkových i déle (Říha a kol., 2000). Poplštejnová (1992) uvádí, že inseminační interval je doba od porodu do první inseminace a je prvním ukazatelem intenzity reprodukce. Při správném průběhu puerperia startuje první poporodní cyklus mezi 10 až 14 dnem po porodu. Je-li dojnice v pořádku, není důvod ji nezapustit v době padesátého dne po porodu. Záleží i na tom, jak zabřezávají dojnice v chovu obecně, na ročním období, na užitkovosti chovu, dojnice (Louda a kol., 2008).

Burdych a kol. (1995) uvádí, že plemeničky necyklující do 60 dnů po porodu mají být vyšetřeny a ošetřeny. Inseminační interval hodnotí:

příliš nízký	do 60 dnů
výborný	61 až 75 dnů
vyhovující	76 až 80 dnů
nevyhovující	80 až 90 dnů
špatný	nad 90 dnů

Říha (1995) zaznamenal vysoké zastoupení krav s intervalem 90 dnů a více (23,6 %). Naproti tomu druhým extrémem je zastoupení krav s intervalem do 40-ti dnů po porodu. Stádník (2009) popisuje statisticky významný vliv výskytu mastitidy na délku inseminačního intervalu a hodnotu inseminačního indexu, dojnice, u nichž byla mastitida diagnostikována, byly zapouštěny o více jak 22 dnů později, ale dosáhly průkazně nižšího inseminačního indexu o 0,94 dávky. Šefrová a kol. (2009) uvádí, že plemeničky inseminované do 60 dní po otelení vykazují lepší výsledky reprodukce. Počet inseminací potřebných k zabřeznutí byl u těchto krav o 0,17, resp. 0,14 inseminace nižší než u plemenic inseminovaných později.

### 3.5.5 Interinseminační intervaly

Interinseminační intervaly by měly být shodné s délkou říjových cyklů u přebíhajících se plemenic a stanoví se tak, že součet počtu dnů v hodnocených interinseminačních intervalech se dělí do následujících skupin: zkrácené cykly – pod 18 dnů, normální cykly – 18 až 24 dnů, prodloužené cykly – nad 25 dnů (Říha a kol., 2000). Vyšší frekvence zkrácených cyklů pod

18 dnů může svědčit o častějším výskytu folikulárních cyst a o poruchách hormonální funkce nebo o poruchách zpětných vazeb. Vyšší frekvence nepravidelných cyklů nad 24 dny než 25 %, poukazuje na výskyt embryonální mortality. Pokud frekvence prodloužených cyklů překročí hranici 40 %, je nutné tuto situaci řešit komplexní analýzou a odstraněním rozhodujících příčin. Pokud se vyskytne vyšší frekvence dvojnásobných cyklů (nad 10 %), svědčí o nedostatečném sledování říje (Burdych a kol., 1995). Říha (1995) uvádí, že krávy znovu inseminované do 17 dnů po předchozí inseminaci jsou inseminovány mimo říji, nebo mimo říji byla provedena předchozí inseminace. V intervalu 18 – 25 dnů bylo v roce 1994 znovu inseminováno 29, 0 % plemenic, v intervalu 26 – 35 dnů, kdy s největší pravděpodobností nebyla jedna říje detekována, bylo provedeno 9,1 % následných inseminací a v intervalu nad 36 dnů od předchozí inseminace, kde byly nevyužity (nedetekovány) nejméně dvě říje, bylo provedeno plných 59,3 % inseminací tj. neúspěšně vysoké zastoupení.

### 3.5.6 Inseminační index

Vyjadřuje počet všech inseminací potřebných na zabřeznutí jedné plemence. Ve stádech s výbornou plodností dosahuje hodnota indexu 1,2, jako dobrou do 1,6, jako vyhovující do 2. Obecně platí, že čím je inseminační index nižší, tím je ekonomika zapouštění lepší. Inseminační index slouží chovateli jako ukazatel frekvence výskytu poruch plodnosti a k plánování nákupu inseminačních dávek (Louda a kol., 2008). Inseminační index se stanoví tak, že počet všech provedených inseminací u zabřezlých plemenic se dělí počtem zabřezlých. Inseminace s následnou reinseminací se započítává jedničkou (Říha a kol., 2000). Burdych a kol. (1995) hodnotí inseminační index zabřezlých plemenic:

velmi dobrý	do 1,5
dobrý	1,6 až 1,8
nepříznivý	1,9 až 2,0
nevyhovující	nad 2,0

Stádník (2009) uvádí u dojnic s nadprůměrnou produkcí bílkovin inseminační index vyšší o 0,7 inseminační dávky, také skupina nejstarších dojnic dosahovala nejvyšší hodnoty inseminačního indexu 3,1, podobně jako dojnice na druhé laktaci.

### 3.5.7 Servis perioda

Servis perioda je jedním z ekonomicky nejvýznamnějších ukazatelů a vyjadřuje se počtem dnů, které uplynuly mezi porodem a inseminací, po které zabřezla. V chovech s průměrnou

užitkovostí vyhovující servis perioda do 80 dnů, uspokojivá do 90 dnů (Říha a kol., 2000). Louda a kol. (2008) uvádí, že v chovech s průměrnou užitkovostí je SP do 80 – 90 dnů výborná až dobrá. SP 110 – 125 dnů je možno tolerovat u vysokoužitkových dojnic holštýnského skotu (H), pokud mezidobí nepřekročí 400 dnů. Tento ukazatel je regulovatelný brakováním. SP – vyjadřuje úspěšnost snahy chovatele dojnici zapustit. Negativně ovlivňuje servis periodu výskyt poruch v poporodním období (Polšteinová, 1992). Burdych a kol. (1995) servis periodu hodnotí takto:

příliš nízká	do 80 dnů
výborná	81 až 95 dnů
vyhovující	96 až 110 dnů
nevyhovující	111 až 120 dnů
špatná	nad 120 dnů

Šefrová a kol. (2009) uvádí značné rozdíly servis periody mezi skupinami plemenic, nejpozději zabřezly plemence inseminované až po 80. dni po otelení. Servis perioda u těchto krav byla delší o 51, resp. 29 dní než u plemenic inseminovaných mezi 60 – 80 dnem. Stádník (2009) uvádí, že rozdíly v délce servis periody a procentu zabřezávání nebyly ve vztahu k výskytu mastitidy statisticky významné. Přesto dojnice s mastitidou dosáhly lepších hodnot těchto ukazatelů plodnosti. Lepších výsledků v délce servis periody a hodnoty inseminačního indexu dosahovaly dojnice, u nichž byly evidovány poporodní poruchy. Zabřezly dříve o více než 44 dnů, při inseminačním indexu nižším o 1,09 dávky. Tyto skutečnosti lze vysvětlit detailnější a častější kontrolou v důsledku léčby, která se projevila lepšími ukazateli plodnosti nemocných dojnic. Ojedinele jsou plemence připouštěné velmi brzo po otelení, kdy není ukončena involuce dělohy. Následkem je jejich přebíhání a prodloužení inseminačního intervalu o dva až tři pohlavní cykly. Často vznikají záněty dělohy a dochází k prodloužení servis periody až na 140 – 150 dní (Pivko a Makarevič, 2009).

### 3.5.8 Mezidobí

Mezidobí se vypočítá jako aritmetický průměr délky mezi dvěma porody všech krav včetně vyřazených (Říha a kol., 2000).

Burdych a kol. (1995) hodnotí délku mezidobí v chovech s průměrnou užitkovostí takto:

velmi dobré	do 365 dnů
dobré	366 – 380 dnů
méně vyhovující	381 – 400 dnů
nehovující	nad 400 dnů

Délku mezidobí do 365 – 400 dnů lze považovat za výbornou až průměrnou. Mezidobí u vysokoužitkových dojnic (H) se bude lišit především v závislosti na velikosti chovu a jeho užitkovosti. Mělo by být vždy doprovázeno informací o procentu dojnic, které ve sledovaném období nebyly z důvodu brakace do hodnocení mezidobí zařazeny. U vysokoužitkových chovů, kde perzistence laktace je vysoká, není nutné „za každou cenu“ mezidobí zkracovat. Sledování mezidobí ve 246 nejlepších plemene H a plemene C provedené firmou MTS s.r.o. ukázalo, že v 60 % chovů bylo zjištěno mezidobí kratší než 420 dnů. Dále sledování ukázalo, že kratší mezidobí vykazovaly chovy s nejvyšší koncentrací plemenic a dosahující nejvyšší mléčnou užitkovost, s klesající velikostí chovu mléčnou užitkovostí za laktaci se mezidobí prodlužovalo (Louda a kol., 2008). Říha (1995) uvádí, že prodloužené mezidobí se projeví delší laktací a delším obdobím stání na sucho. I když je produkce mléka za laktaci vyšší, roční mléčná užitkovost klesá, poněvadž v časně laktaci je produkce vyšší než na konci laktace. Šefrová a kol. (2009) uvádí dobu mezi jednotlivými oteleními u skupiny plemenic s nejkratší délkou inseminačního intervalu 367 dní, zatímco mezidobí u skupiny 60 až 80 dní, resp. nad 80 dní bylo o 23, resp. 50 dní delší. Aby se mezidobí pohybovalo okolo 12 měsíců, musí se plemenice zapouštět kolem 43. dne, ve vysokoužitkových chovech je takové mezidobí nereálné, v některých chovech zapouštějí krávy záměrně později, aby se nemusely zaprahovat při vysoké užitkovosti (Bečvář, 2009).

### 3.5.9 Natalita krav

Natalita krav se vyjadřuje objektivně počtem telat narozených za jeden rok od 100 krav ve stádu a do této hodnoty nelze zařazovat telata narozená od jalovic (Říha a kol., 2000).

Burdych a kol. (1995) ji hodnotí takto:

velmi dobrá natalita	více než 95 telat
dobrá natalita	91 – 95 telat
průměrná natalita	81 – 90 telat
nevyhovující natalita	méně než 80 telat

### **3.5.10 Počet živě odchovaných telat od 100 kusů krav**

Počet živě odchovaných telat od 100 kusů krav je komplexním, skutečně objektivním ukazatelem úrovně reprodukčního procesu v daném stádě. Hodnoty by neměly být pod dolní hranici ukazatele natality krav (Louda a kol., 2008).

### **3.5.11 Plodnost plemenných býků**

Plodnost se ve stádě hodnotí podle zabřezávání krav po první inseminaci zapouštěných jejich spermatem-insemináčnými dávkami. Toto se označuje jako tzv. samčí komponenta plodnosti (Louda a kol., 2008). V současné době je hodnocena vlastní plodnost býků na základě plodnosti jejich dcer (Říha a kol., 2000).

## **3.6 Dlouhovýkonnost skotu**

Dlouhovýkonnost zvířat se stává díky tlaku na snižování nákladů na výrobu mléka rozhodující vlastností dojnic určující konkurenceschopnost a ekonomickou efektivnost chovu skotu (Motyčka, 2005). Vacek a Štípková (2005) uvádí, že většina chovatelů a potažmo vyspělých chovatelských zemí zahrnuje dlouhovýkonnost do chovných cílů a tedy i používaných souhrnných selekčních indexů. Odhad plemenné hodnoty pro dlouhovýkonnost či dlouhověkost je na rozdíl od produkčních vlastností a znaků zevnějšku komplikovanější vzhledem k časové náročnosti na získání informací o skutečné dlouhověkosti dcer. Pro prvotní výpočet dlouhověkosti jsou využívány jenom informace o hodnocení exteriéru prvotelek a s přibývajícím informacemi vyřazování dcer je dlouhověkost zpřesňována (Ondráková, 2003). Dobrý exteriér má velký význam pro dlouhověkost a dobrý zdravotní stav. Ve velké většině případů patří nejlépe hodnocené prvotelky mezi špičky stáda i v produkci mléka. Pro zootechniky ve větších stádech přináší plošné hodnocení vlastně jedinou možnost individuálního pohledu na zvířata, při kterých se někdy podaří objevit počátky některých

zdravotních problémů (Vondrášek a Beran, 2003). Odhad plemenné hodnoty, resp. index pro dlouhověkost potřebuje chovatel znát ještě přede tím než je k dispozici konečná informace o skutečné dlouhověkosti dcer daného býka. Vyhodnocení přímých informací o skutečném vyřazování krav je nutné kombinovat s předpovědí dlouhověkosti na základě nepřímých informací. Dostupné informace o uvedených znacích lze použít nejen k odhadu plemenné hodnoty, ale i k nepřímé selekci na dlouhověkonnost (Vacek a Štípková, 2005).

### **3.7 Dlouhověkost skotu**

Pojem dlouhověkost se dostává pomalu ale jistě do podvědomí chovatelů skotu i dalších hospodářských zvířat. Vedle znaků exteriéru je právě dlouhověkost nejdůležitějším sekundárním znakem a v mnoha zemích se plemenná hodnota pro dlouhověkost běžně využívá ke šlechtění (Páchová a Dědková, 2004). S růstem mléčné užitkovosti docházelo postupně také ke snižování průměrného věku krav. Tyto negativní trendy stejně jako velký vliv produkční dlouhověkosti na ekonomiku farem si vynutily zavedení plemenných hodnot pro dlouhověkost. Jejich zavedení do rutinní praxe učinily v polovině devadesátých let všechny významné země s chovem holštýnského plemene (Motyčka, 2004). Dlouhověkost je ekonomicky nejdůležitější funkční vlastností v populaci skotu. Nicméně, se zvýšením produktivní životnosti se počet starších potomků ve stádě zvyšuje. Vyšší věk matky může mít negativní vliv na produkci potomků (Fuerst-Waltl et al., 2004). Dlouhověkost definujeme jako délku produkčního věku od prvního otelení až do vyřazení krávy z chovu. Udává se ve dnech a z anglického názvu „length of productive life“ se vžil označení LPL. Rozeznáváme dva typy dlouhověkosti, skutečnou a funkční. Skutečná charakterizuje schopnost krávy zůstat co nejdéle ve stádě. Funkční potom získáme provedením korekce na mléčnou užitkovost jedince. Tak se vyjadřuje schopnost krávy oddálit co nejvíce vyřazování z příčin, jako je onemocnění nebo neplodnost (Páchová a Dědková, 2004). Vollema and Groen (1996), uvádí dlouhověkost jako schopnost krávy vyhýbat se vyřazení pro nízkou užitkovost, nízkou plodnost nebo onemocnění. Dlouhověkost dojníc je určena vyřazením. Studie ukázaly, že vyřazení dojníc není jednoznačná vlastnost, ale spíše výsledkem několika důvodů, včetně onemocnění a výběru. Relativní důležitost těchto důvodů není v průběhu času stabilní, což znamená, že genetický základ vyřazení se může měnit po celou dobu života (Heise et al., 2015).

Přesto, že se jedná o vlastnost s nízkou dědivostí, jejíž proměnlivost je dána více prostředím než genetickým založením, má dlouhověkost významný ekonomický vliv na výrobu mléka.



Každý úhyn, nutná porážka či předčasné vyřazení dojnice z chovu způsobuje ekonomickou ztrátu (Páchová a Dědková, 2004). Existuje vztah mezi souhrnnými charakteristikami zevnějšku a funkční dlouhověkostí. Vyšší míru vyřazování lze očekávat u prvotek hůře hodnocených pro všechny souhrnné charakteristiky kromě mléčného charakteru, vyšší hodnoty souhrnných charakteristik zevnějšku však nejsou spojeny s delším produkčním věkem plemenic. Zároveň se potvrdilo, že v populaci českého holštýnského skotu lépe přežívají menší krávy (Zavadilová a kol., 2012). Pfeiffer et al. (2015) ve své studii naznačuje, že výběr více robustních a nemoci rezistentních krav znamená zlepšení funkční dlouhověkosti. Jako pomocné znaky pro šlechtění na funkční dlouhověkost lze vybrat kondici, hranatost, tělesný rámec, hloubku těla, sklon zádě, postoj končetin z boku, šířku vemene a rozmístění zadních struků. Při vlastním šlechtění na dlouhověkost je třeba vytvořit index dlouhověkosti, který by zahrnoval jak dlouhověkost, tak tyto pomocné znaky (Zavadilová a kol., 2012). Pérez-Cabal et al. (2006) uvádí, že kvadratické křivky byly nejvhodnější pro zisk a funkční životnost stáda. Zavadilová a kol. (2012) uvádí, že hranatost i kondice jako znaky lineárního popisu zevnějšku krav vykazují významný vliv na dlouhověkost. Hranatější plemence vykazují nižší přežitelnost za předpokladu zhoršené kondice. Větší dopad na riziko vyřazení než hranatost se podařilo prokázat u hodnocení kondice krav. Nejvyšší záporné korelace byly zjištěny mezi hranatostí a tělesnou kondicí krav, z hlediska dlouhověkosti se jako nežádoucí projevilo větší zaúhlení zadních končetin, naopak v silném pozitivním vztahu k dlouhověkosti je hloubka vemene, přední upnutí a celkové utváření vemene (Krpálková a kol., 2012). Mezi lineární rysy pro dlouhou životnost je hranatost a vlastnosti týkající se upnutí a hloubky vemene. Krávy s hlubokým vemenem měli výrazně nižší funkční přežití ve srovnání s krávami s mělkým vemenem. Slabý centrální vaz byl spojen s významným snížením kravské dlouhověkosti (Zavadilová et al., 2011). Sewalem et al. (2008), zjistil významné souvislosti mezi reprodukčními rysy a dlouhověkostí. Bylo pozorováno zvýšené riziko vyřazení krav s obtížnými porody nebo mrtvě rozenými telaty. Také krávy, které vyžadovaly více inseminací potřebných k zabřeznutí, delší servis periodu a delší inseminační interval byly vystaveny většímu riziku vyřazení. Byly zjištěny i příznivé genetické korelace mezi dny produkčního života, somatickými buňkami a plodností, což naznačuje, že zvířata s delším produktivním životem mají tendenci mít nižší obsah somatických buněk, kratší mezidobí, méně dnů do první inseminace a potřebují na zabřeznutí méně inseminací (Pritchard et al., 2013).

### **3.8 Trvale udržitelný rozvoj chovu skotu**

Venkovský prostor chápaný jako krajina se vytvářel více než tisíc let cílevědomou, trpělivou a tvořivou prací zemědělců obhospodařujících půdu s cílem zachování trvale úrodnosti, kulturnosti a rozvoje životního prostoru pro další generace (Kulovaná, 2001). Likvidace chovů hospodářských zvířat v ČR přináší kromě dopadů na ekonomiku, zaměstnanost a zahraniční obchod též dlouhodobou zátěž pro majitele opuštěných objektů i problémy pro dotčené obce (Spěšná a Drlík, 2014). Kulovaná (2001) uvádí, že venkovský prostor byl vždy „výrobním prostorem“. V evropských podmínkách zaujímá 80% plochy. Je přímým obrazem tzv. „venkovské kultury“. Význam chovu skotu se zvyšuje v souvislosti s nutností udržovat vybrané plochy v podhorských a horských oblastech v přirozeném a kulturním stavu. Vzhledem k vývoji v posledních letech i v roce 2013 je nutno za hlavní úkol chovu skotu považovat zastavení poklesu početních stavů a postupné zvyšování výroby mléka a jatečných zvířat. K posílení konkurenceschopnosti českých výrobců mléka zejména v období po zrušení kvót by měly přispět jak „reformované“ zásady společné zemědělské politiky, tak tuzemská politika a ekonomická podpora chovu skotu a dojených krav (Kvapilík a kol., 2014). Do současné stále více se prosazující myšlenky na trvale udržitelný rozvoj na naší planetě zapadá rozvoj organického nebo tzv. alternativního zemědělství, které je na principu holistického chápání přírody, člověka, společnosti a zemědělského podniku (Kulovaná, 2001).

## 4 Materiál a metodika

Sledovaná data pocházejí přibližně od 5138 dojnic, za sledované čtyřleté období ve vybraných chovech mléčného skotu na okrese Jičín. Byla zpracovávána data o počtu zvířat na jednotlivých laktacích získaných ze sestav kontroly užítkovosti a reprodukční ukazatele: procento březosti po první inseminaci, po všech inseminacích, inseminační interval, inseminační index, servis perioda a mezidobí získaných z programu WebSkot ze sedmi stájí českého strakatého skotu a ze sedmi stájí holštýnského skotu.

Dlouhověkost byla sledována z počtu dojnic na jednotlivých laktacích obou sledovaných plemen. Data byla zpracována po jednotlivých rocích pomocí analýzy závislosti kvalitativní znaků. Byla zde zjišťována hodnota testového kritéria a porovnána s kritickou tabulkovou hodnotou na hladině významnosti 0,05. Určení síly závislosti bylo zjištěno za pomoci Pearsonova koeficientu kontingence. Dále byl posouzen průměrný počet dosažených laktací dojnic každého sledovaného plemene a porovnán.

Vzorec výpočtu teoretických četností

$$n_{oj} = \frac{n_{oi} \cdot n_{oj}}{n} \quad , \text{ kde } \quad n_{oi} = \sum_{i=1}^k n_{ij} \quad , \quad n_{oj} = \sum_{j=1}^m n_{ij}$$

Vzorec výpočtu chí- kvadrát testu pro nezávislost

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m \frac{(n_{ij} - n_{oj})^2}{n_{oj}}$$

Vzorec výpočtu Pearsonova koeficientu kontingence

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}}$$

Další reprodukční ukazatelé: procento březosti po první inseminaci, po všech inseminacích, inseminační interval, inseminační index, NR 28, NR 56, servis perioda a mezidobí budou hodnocena parametrickým dvou výběrovým t-testem. Data budou porovnávána mezi jednotlivými plemeny za sledované období 2012 až 2015 na hladině významnosti 0,05.

Vzorec aritmetického průměru

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Vzorec pro rozptyl

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Vzorec dvouvýběrového t – testu pro shodné rozptyly

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{s \sqrt{\frac{1}{m} + \frac{1}{n}}}$$

Chovy budou dále začleněny podle staré klasifikace oblastí dle nadmořské výšky : kukuřičná oblast do 250 m n.m., řepařská oblast 250 – 350 m n.m., obilnářská oblast 300 – 600 m n.m., bramborářská oblast 400 – 650 m n.m., píceinářská oblast nad 600 m n.m. a bude posouzen vliv jejich vhodnosti do dané oblasti.

## 4.1 Chovy českého strakatého skotu

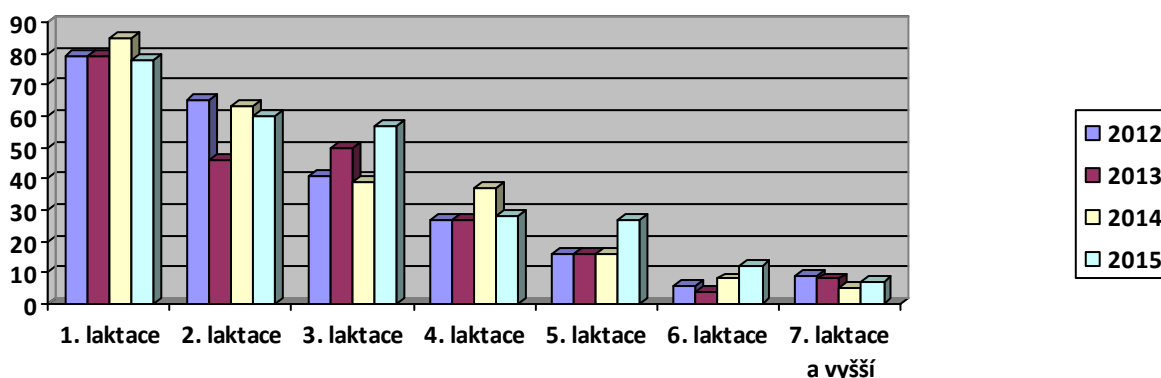
### 4.1.1 Souhrn dat z prvního sledovaného chovu

Data z období 2012 až 2015 pocházejí ze stáje nacházející se v nadmořské výšce 440 m n.m., je zde chováno za dané období průměrně 249 kusů dojnic na volném matracovém stání. Užítkovost za rok 2012 na první laktaci 5 kg mléka a na 2 a vyšší 7062 kg mléka, za rok 2013 na první laktaci 6080 kg mléka a na 2 a vyšší 7253 kg mléka, za rok 2014 na první laktaci 5900 kg mléka a na 2 a vyšší 7436 kg mléka, za rok 2015 na první laktaci 6117 kg mléka a na 2 a vyšší 7299 kg mléka. Procentuální zabřezávání krav v chovu znázorňuje tabulka 2, hodnoty dalších sledovaných reprodukčních ukazatelů jsou znázorněny v tabulce 3.

Tabulka 1: Počty dojnic na jednotlivých laktacích

	2012	2013	2014	2015
1. laktace	79	79	85	78
2. laktace	65	46	63	60
3. laktace	41	50	39	57
4. laktace	27	27	37	28
5. laktace	16	16	16	27
6. laktace	6	4	8	12
7. laktace a vyšší	9	8	5	7

Graf 1: Znázornění počtu dojnic na jednotlivých laktacích.



Tabulka 2: Zabřezávání krav v chovu

% březosti	2012	2013	2014	2015
po 1. inseminaci	43,4	49,2	43,8	47
po všech inseminacích	42,4	48,7	44,4	52,4
populace po 1. inseminaci	40	40,9	41,2	41,2
populace po všech inseminacích	39,1	39,9	40,1	39,8

Tabulka 3: Hodnoty dalších reprodukčních ukazatelů

	interval	interval populace	servis perioda	servis perioda populace	index zabřezávání	NR 28	NR 56	mezidobí
2012	76,9	76,1	124,6	123,3	2	100	92,6	428
2013	70,6	75,4	128,2	121,3	2,1	62,5	95	426
2014	67	75	122	119	2,1	75	72,7	412
2015	74	75	105	118	1,8	65	80	419

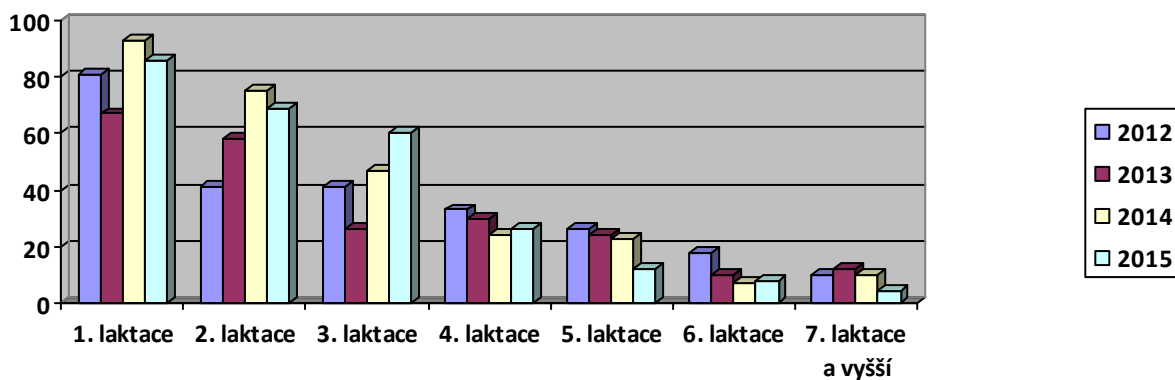
#### 4.1.2 Souhrn dat z druhého sledovaného chovu

Data z období 2012 až 2015 pocházejí ze stáje nacházející se v nadmořské výšce 410 m n.m., je zde chováno za dané období průměrně 255 kusů dojníc na volném slámou stlaném stání. Užiteklost za rok 2012 na první laktaci 5766 kg mléka a na 2 a vyšší 6975 kg mléka, za rok 2013 na první laktaci 5869 kg mléka a na 2 a vyšší 7050 kg mléka, za rok 2014 na první laktaci 5809 kg mléka a na 2 a vyšší 6486 kg mléka, za rok 2015 na první laktaci 6248 kg mléka a na 2 a vyšší 6885 kg mléka. Procentuální zabřezávání krav v chovu znázorňuje tabulka 5, hodnoty dalších sledovaných reprodukčních ukazatelů jsou znázorněny v tabulce 6.

Tabulka 4: Počty dojnic na jednotlivých laktacích

	2012	2013	2014	2015
1. laktace	81	67	93	86
2. laktace	41	58	75	69
3. laktace	41	26	47	60
4. laktace	33	30	24	26
5. laktace	26	24	23	12
6. laktace	18	10	7	8
7. laktace a vyšší	10	12	10	4

Graf 2: Znázornění počtu dojnic na jednotlivých laktacích.



Tabulka 5: Zabřezávání krav v chovu

% březosti	2012	2013	2014	2015
po 1. inseminaci	43,4	38,9	48,8	48,3
po všech inseminacích	44	40,5	45	46,1
populace po 1. inseminaci	40	40,9	41,2	41,2
populace po všech inseminacích	39,1	39,9	40,1	39,8

Tabulka 6: Hodnoty dalších reprodukčních ukazatelů

	interval	interval populace	servis perioda	servis perioda populace	index zabřezávání	NR 28	NR 56	mezidobí
2012	67,4	76,1	101,8	123,3	2	43,8	84,6	397
2013	64,5	75,4	109,4	121,3	2,3	52,9	64,7	392
2014	55	75	106	119	2,2	76,2	90	392
2015	66	75	92	118	1,7	54,2	72,2	389

#### 4.1.3 Souhrn dat z třetího sledovaného chovu

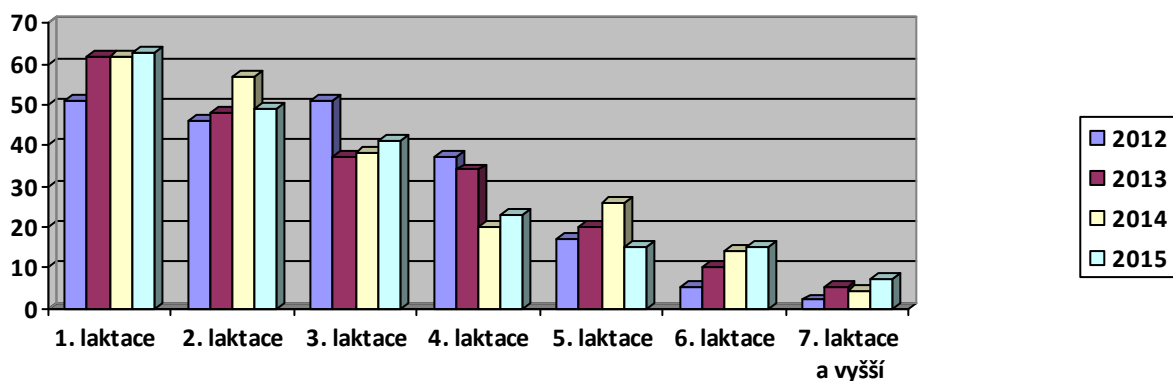
Data z období 2012 až 2015 pocházejí ze stáje nacházející se v nadmořské výšce 274 m n.m., je zde chováno za dané období průměrně 215 kusů dojníc na volném slámou stlaném stání. Užítkovost za rok 2012 na první laktaci 7303 kg mléka a na 2 a vyšší 8149 kg mléka, za rok 2013 na první laktaci 8079 kg mléka a na 2 a vyšší 8297 kg mléka, za rok 2014 na první laktaci 8205 kg mléka a na 2 a vyšší 8651 kg mléka, za rok 2015 na první laktaci 7627 kg mléka a na 2 a vyšší 8275 kg mléka. Procentuální zabřezávání krav v chovu znázorňuje tabulka 8, hodnoty dalších sledovaných reprodukčních ukazatelů jsou znázorněny v tabulce 9.

Tabulka 7: Počty dojníc na jednotlivých laktacích

	2012	2013	2014	2015
1. laktace	51	62	62	63
2. laktace	46	48	57	49
3. laktace	51	37	38	41
4. laktace	37	34	20	23
5. laktace	17	20	26	15
6. laktace	5	10	14	15
7. laktace a vyšší	2	5	4	7



Graf 3: Znázornění počtu dojnic na jednotlivých laktacích.



Tabulka 8: Zabřezávání krav v chovu

% březosti	2012	2013	2014	2015
po 1. inseminaci	53,3	48	50,8	51,8
po všech inseminacích	56,4	49,7	50,3	54,1
populace po 1. inseminaci	40	40,9	41,2	41,3
populace po všech inseminacích	39,1	39,9	40,1	40

Tabulka 9: Hodnoty dalších reprodukčních ukazatelů

	interval	interval populace	servis perioda	servis perioda populace	index zabřezávání	NR 28	NR 56	mezidobí
2012	59,1	76,1	90,7	123,3	1,8	50	79,3	374
2013	66,4	75,4	100,1	121,3	2	76,7	66,7	381
2014	70	75	105	119	1,9	57,7	75	381
2015	72	75	102	119	1,9	41,2	66,7	380

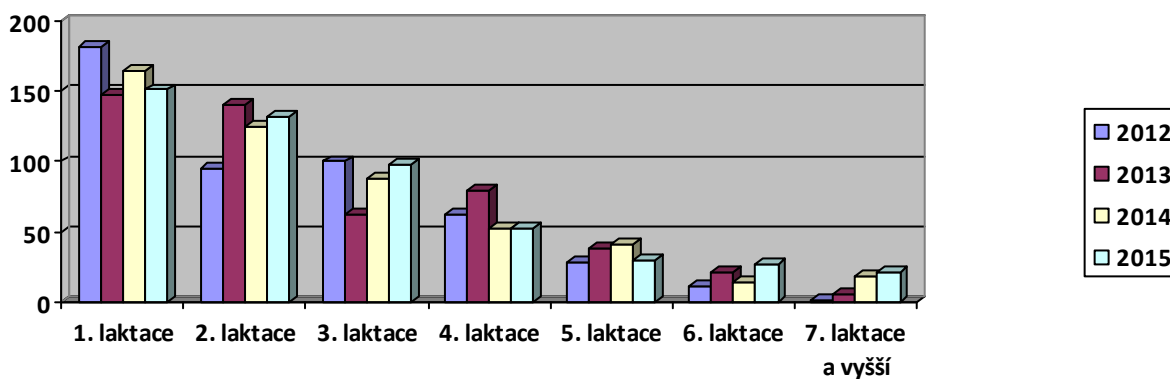
#### 4.1.4 Souhrn dat z čtvrtého sledovaného chovu

Data z období 2012 až 2015 pocházejí ze stáje nacházející se v nadmořské výšce 254 m n.m., je zde chováno za dané období průměrně 498 kusů dojnic na volném slámou stlaném stání. Užitek za rok 2012 na první laktaci 7083 kg mléka a na 2 a vyšší 8371 kg mléka, za rok 2013 na první laktaci 7481 kg mléka a na 2 a vyšší 9141 kg mléka, za rok 2014 na první laktaci 7476 kg mléka a na 2 a vyšší 8908 kg mléka, za rok 2015 na první laktaci 8239 kg mléka a na 2 a vyšší 9742 kg mléka. Procentuální zabřezávání krav v chovu znázorňuje tabulka 11, hodnoty dalších sledovaných reprodukčních ukazatelů jsou znázorněny v tabulce 12.

Tabulka 10: Počty dojnic na jednotlivých laktacích

	2012	2013	2014	2015
1. laktace	181	148	164	151
2. laktace	95	140	125	132
3. laktace	100	63	88	98
4. laktace	63	79	52	53
5. laktace	28	38	41	30
6. laktace	11	21	14	27
7. laktace a vyšší	1	6	19	21

Graf 4: Znázornění počtu dojnic na jednotlivých laktacích.



Tabulka 11: Zabřezávání krav v chovu

% březosti	2012	2013	2014	2015
po 1. inseminaci	46,9	44,9	39,3	42,9
po všech inseminacích	48,2	47,8	43,2	41,2
populace po 1. inseminaci	40	40,9	41,2	41,3
populace po všech inseminacích	39,1	39,9	40,1	40

Tabulka 12: Hodnoty dalších reprodukčních ukazatelů

	interval	interval populace	servis perioda	servis perioda populace	index zabřezávání	NR 28	NR 56	mezidobí
2012	61,5	76,1	93	123,3	2	61,1	75,5	369
2013	58	75,4	92,2	121,3	2,1	65,4	68,6	365
2014	57	75	101	119	2,3	61	64,6	372
2015	58	75	97	119	2,2	41,9	67,3	371

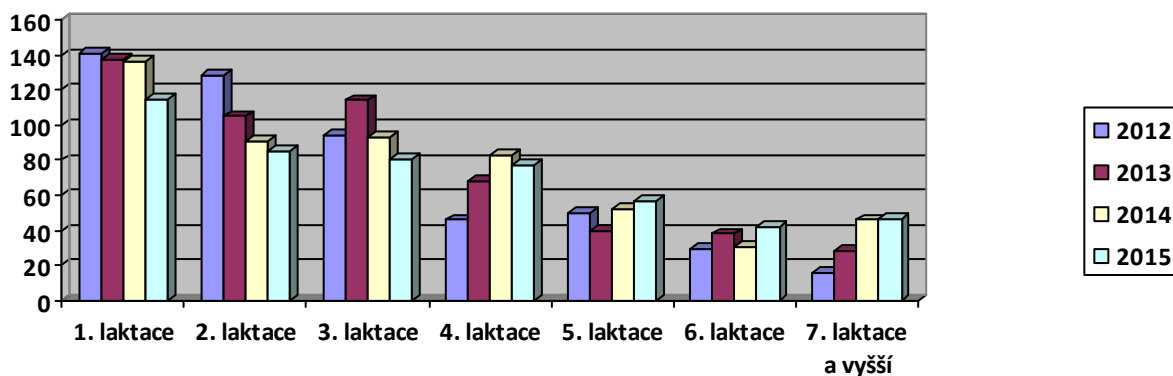
#### 4.1.5 Souhrn dat z pátého sledovaného chovu

Data z období 2012 až 2015 pocházejí ze stáje nacházející se v nadmořské výšce 340 m n.m., je zde chováno za dané období průměrně 518 kusů dojníc na volném slámostlaném stání. Užitkovost za rok 2012 na první laktaci 5344 kg mléka a na 2 a vyšší 6785 kg mléka, za rok 2013 na první laktaci 5493 kg mléka a na 2 a vyšší 6891 kg mléka, za rok 2014 na první laktaci 5862 kg mléka a na 2 a vyšší 7029 kg mléka, za rok 2015 na první laktaci 5820 kg mléka a na 2 a vyšší 7255 kg mléka. Procentuální zabřezávání krav v chovu znázorňuje tabulka 14, hodnoty dalších sledovaných reprodukčních ukazatelů jsou znázorněny v tabulce 15.

Tabulka 13: Počty dojnic na jednotlivých laktacích

	2012	2013	2014	2015
1. laktace	141	137	136	115
2. laktace	128	105	91	85
3. laktace	94	114	93	81
4. laktace	46	68	83	77
5. laktace	50	40	52	57
6. laktace	30	38	31	42
7. laktace a vyšší	16	28	46	47

Graf 5: Znázornění počtu dojnic na jednotlivých laktacích.



Tabulka 14: Zabřezávání krav v chovu

% březosti	2012	2013	2014	2015
po 1. inseminaci	51,8	46,7	49,4	51
po všech inseminacích	52,2	50,6	48,4	50,1
populace po 1. inseminaci	40	40,9	41,2	41,3
populace po všech inseminacích	39,1	39,9	40,1	40

Tabulka 15: Hodnoty dalších reprodukčních ukazatelů

	interval	interval populace	servis perioda	servis perioda populace	index zabřezávání	NR 28	NR 56	mezidobí
2012	57,7	76,1	90,3	123,3	1,9	60	79,6	382
2013	57,9	75,4	87,9	121,3	1,9	63,2	64,4	379
2014	62	75	92	119	2,1	76,3	69,5	376
2015	60	75	95	119	2	53,3	66,1	376

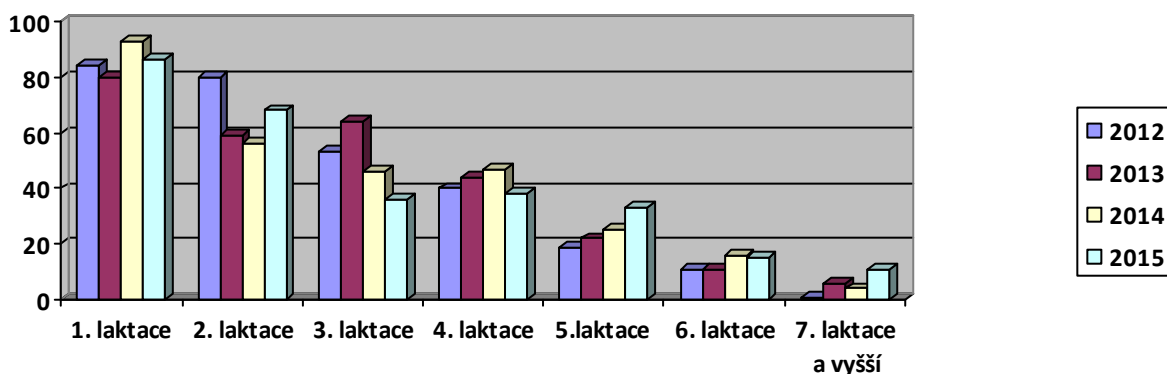
#### 4.1.6 Souhrn dat z šestého sledovaného chovu

Data z období 2012 až 2015 pocházejí ze stáje nacházející se v nadmořské výšce 310 m n.m., je zde chováno za dané období průměrně 287 kusů dojnic na volném slámou stlaném stání. Užítkovost za rok 2012 na první laktaci 6444 kg mléka a na 2 a vyšší 7517 kg mléka, za rok 2013 na první laktaci 6196 kg mléka a na 2 a vyšší 7414 kg mléka, za rok 2014 na první laktaci 6509 kg mléka a na 2 a vyšší 7601 kg mléka, za rok 2015 na první laktaci 6601 kg mléka a na 2 a vyšší 7656 kg mléka. Procentuální zabřezávání krav v chovu znázorňuje tabulka 17, hodnoty dalších sledovaných reprodukčních ukazatelů jsou znázorněny v tabulce 18.

Tabulka 16: Počty dojnic na jednotlivých laktacích

	2012	2013	2014	2015
1. laktace	84	80	93	86
2. laktace	80	59	56	68
3. laktace	53	64	46	36
4. laktace	40	44	47	38
5. laktace	19	22	25	33
6. laktace	11	11	16	15
7. laktace a vyšší	1	6	4	11

Graf 6: Znázornění počtu dojnic na jednotlivých laktacích.



Tabulka 17: Zabřezávání krav v chovu

% březosti	2012	2013	2014	2015
po 1. inseminaci	48,4	51	52,9	51,4
po všech inseminacích	50,4	50,3	52,7	52,8
populace po 1. inseminaci	40	40,9	41,2	41,3
populace po všech inseminacích	39,1	39,9	40,1	40

Tabulka 18: Hodnoty dalších reprodukčních ukazatelů

	interval	interval populace	servis perioda	servis perioda populace	index zabřezávání	NR 28	NR 56	mezidobí
2012	75,4	76,1	120,9	123,3	2	66,7	81,3	404
2013	74,5	75,4	113,8	121,3	1,9	71	67,9	399
2014	81	75	113	119	1,9	57,1	88	407
2015	82	75	111	119	1,8	64,3	83,8	404

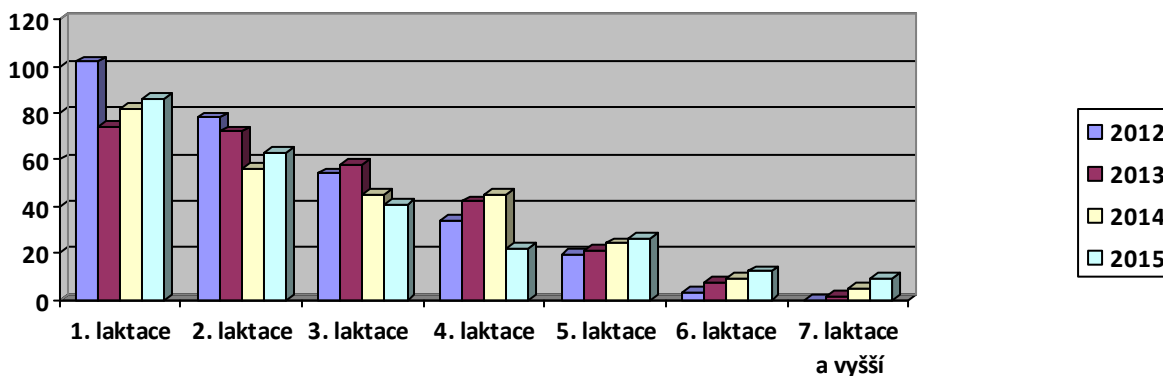
#### 4.1.7 Souhrn dat ze sedmého sledovaného chovu

Data z období 2012 až 2015 pocházejí ze stáje nacházející se v nadmořské výšce 356 m n.m., je zde chováno za dané období průměrně 273 kusů dojnic na volném slámou stlaném stání. Užiteklost za rok 2012 na první laktaci 7460 kg mléka a na 2 a vyšší 9078 kg mléka, za rok 2013 na první laktaci 7400 kg mléka a na 2 a vyšší 9210 kg mléka, za rok 2014 na první laktaci 6796 kg mléka a na 2 a vyšší 8910 kg mléka, za rok 2015 na první laktaci 6506 kg mléka a na 2 a vyšší 8414 kg mléka. Procentuální zabřezávání krav v chovu znázorňuje tabulka 20, hodnoty dalších sledovaných reprodukčních ukazatelů jsou znázorněny v tabulce 21.

Tabulka 19: Počty dojnic na jednotlivých laktacích

	2012	2013	2014	2015
1. laktace	102	74	82	86
2. laktace	78	72	56	63
3. laktace	54	58	45	41
4. laktace	34	42	45	22
5. laktace	19	21	24	26
6. laktace	3	7	9	12
7. laktace a vyšší	0	1	5	9

Graf 7: Znázornění počtu dojnic na jednotlivých laktacích.



Tabulka 20: Zabřezávání krav v chovu

% březosti	2012	2013	2014	2015
po 1. inseminaci	55,9	55,5	49,2	44,3
po všech inseminacích	58,9	57	51,1	47,4
populace po 1. inseminaci	40	40,9	41,2	41,3
populace po všech inseminacích	39,1	39,9	40,1	40

Tabulka 21: Hodnoty dalších reprodukčních ukazatelů

	interval	interval populace	servis perioda	servis perioda populace	index zabřezávání	NR 28	NR 56	mezidobí
2012	74,3	75	93,8	123,3	1,6	56,8	77,8	388
2013	78,1	75,4	102,9	121,3	1,8	73	93,5	380
2014	69	75	103	119	1,8	56,7	91,7	380
2015	73	75	103	119	1,8	41,4	91,9	384

## 4.2 Chovy holštýnského skotu

### 4.2.1 Souhrn dat z prvního sledovaného chovu

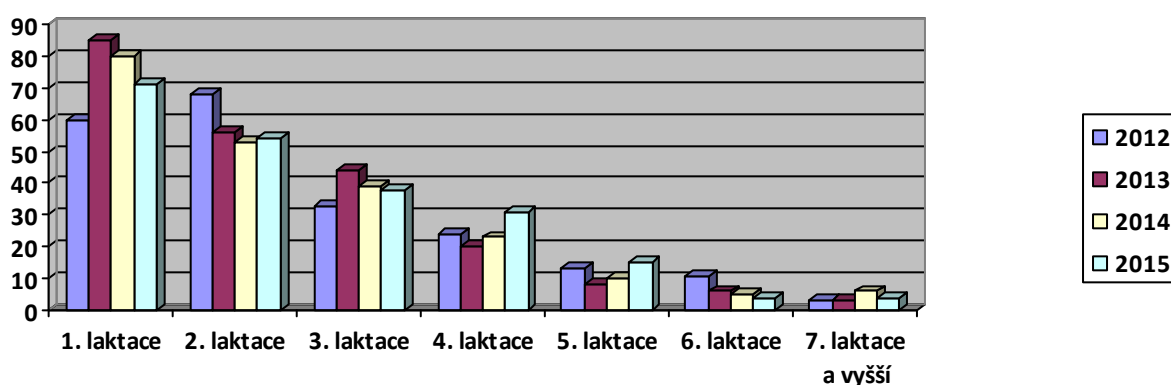
Data z období 2012 až 2015 pocházejí ze stáje nacházející se v nadmořské výšce 331 m n.m., je zde chováno za dané období průměrně 217 kusů dojníc na volném slámostlaném stání. Užiteklost za rok 2012 na první laktaci 8254 kg mléka a na 2 a vyšší 8164 kg mléka, za rok 2013 na první laktaci 7676 kg mléka a na 2 a vyšší 8494 kg mléka, za rok 2014 na první laktaci 7898 kg mléka a na 2 a vyšší 8698 kg mléka, za rok 2015 na první laktaci 7660 kg mléka a na 2 a vyšší 9081 kg mléka. Procentuální zabřezávání krav v chovu znázorňuje tabulka 23, hodnoty dalších sledovaných reprodukčních ukazatelů jsou znázorněny v tabulce 24.



Tabulka 22: Počty dojnic na jednotlivých laktacích

	2012	2013	2014	2015
1. laktace	60	85	80	71
2. laktace	68	56	53	54
3. laktace	33	44	39	38
4. laktace	24	20	23	31
5. laktace	13	8	10	15
6. laktace	11	6	5	4
7. laktace a vyšší	3	3	6	4

Graf 8: Znázornění počtu dojnic na jednotlivých laktacích.



Tabulka 23: Zabřezávání krav v chovu

% březosti	2012	2013	2014	2015
po 1. inseminaci	37,1	34	32,6	37,6
po všech inseminacích	34	40,4	32,8	36,3
populace po 1. inseminaci	40	41,2	40,9	41,3
populace po všech inseminacích	39,1	40,1	39,9	40

Tabulka 24: Hodnoty dalších reprodukčních ukazatelů

	interval	interval populace	servisperioda	servisperioda populace	index zabřezávání	NR 28	NR 56	mezidobí
2012	92,2	76,1	144,4	123,3	2,6	53,3	76,5	439
2013	106	75	162	119	2,6	61,5	72,7	434
2014	91,6	75,4	144,6	121,3	2,5	50	83,3	427
2015	111	75	161	119	2,4	55	77,8	424

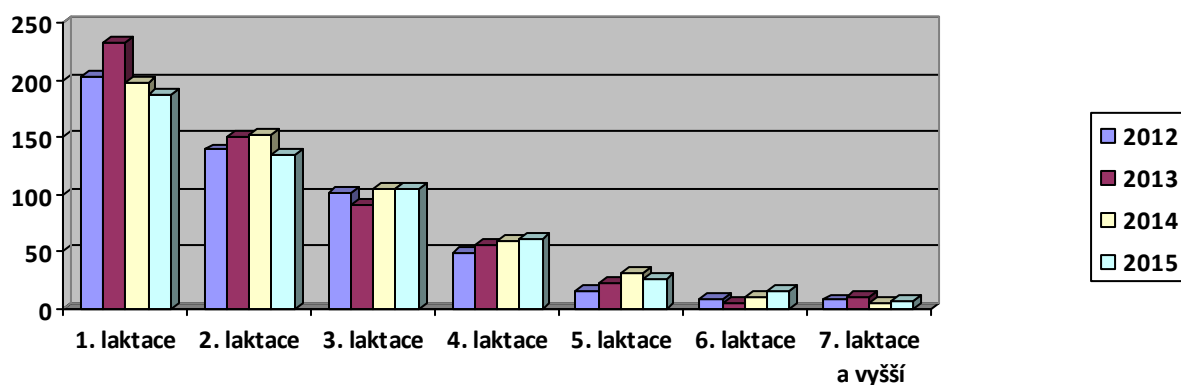
#### 4.2.2 Souhrn dat z druhého sledovaného chovu

Data z období 2012 až 2015 pocházejí ze stáje nacházející se v nadmořské výšce 252 m n.m., je zde chováno za dané období průměrně 549 kusů dojnic na volném slámostlaném stání. Užítkovost za rok 2012 na první laktaci 9129 kg mléka a na 2 a vyšší 10427 kg mléka, za rok 2013 na první laktaci 9188 kg mléka a na 2 a vyšší 10629 kg mléka, za rok 2014 na první laktaci 9318 kg mléka a na 2 a vyšší 11215 kg mléka, za rok 2015 na první laktaci 8893 kg mléka a na 2 a vyšší 10138 kg mléka. Procentuální zabřezávání krav v chovu znázorňuje tabulka 26, hodnoty dalších sledovaných reprodukčních ukazatelů jsou znázorněny v tabulce 27.

Tabulka 25: Počty dojnic na jednotlivých laktacích

	2012	2013	2014	2015
1. laktace	203	233	197	187
2. laktace	139	150	152	134
3. laktace	102	91	105	105
4. laktace	49	56	60	62
5. laktace	16	23	32	26
6. laktace	9	5	10	16
7. laktace a vyšší	8	10	6	7

Graf 9: Znázornění počtu dojnic na jednotlivých laktacích.



Tabulka 26: Zabřezávání krav v chovu

% březosti	2012	2013	2014	2015
po 1. inseminaci	32,3	38	32,9	30,1
po všech inseminacích	35	38,9	36,2	34,9
populace po 1. inseminaci	40	40,9	41,2	41,3
populace po všech inseminacích	39,1	39,9	40,1	40

Tabulka 27: Hodnoty dalších reprodukčních ukazatelů

	interval	interval populace	servisperioda	servisperioda populace	index zabřezávání	NR 28	NR 56	mezidobí
2012	68,3	76,1	133,6	123,3	2,7	51,2	64,6	398
2013	67,5	75,4	118,7	121,3	2,4	48,7	69,4	401
2014	69	75	121	119	2,5	37,8	74,2	403
2015	68	75	134	119	2,8	40	81,3	393

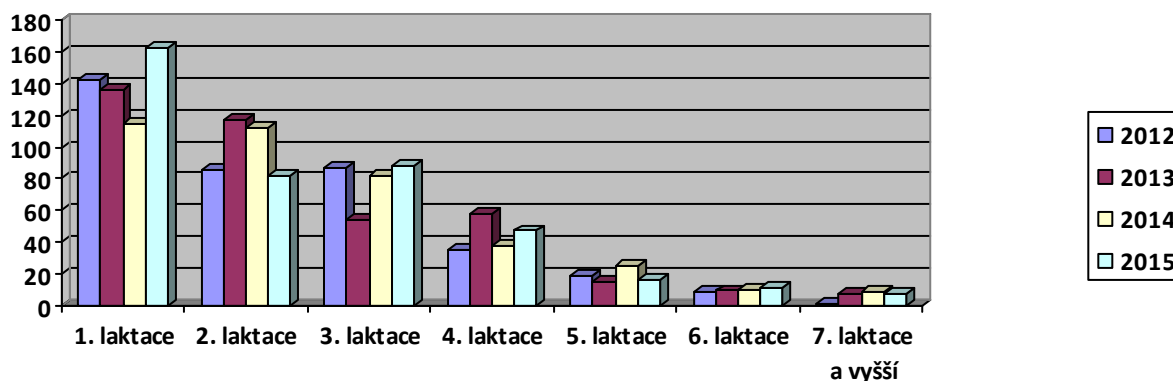
### 4.2.3 Souhrn dat z třetího sledovaného chovu

Data z období 2012 až 2015 pocházejí ze stáje nacházející se v nadmořské výšce 262 m n.m., je zde chováno za dané období průměrně 395 kusů dojnic na volném matracovém stání. Užítkovost za rok 2012 na první laktaci 8790 kg mléka a na 2 a vyšší 9666 kg mléka, za rok 2013 na první laktaci 8651 kg mléka a na 2 a vyšší 10049 kg mléka, za rok 2014 na první laktaci 8649 kg mléka a na 2 a vyšší 10132 kg mléka, za rok 2015 na první laktaci 8775 kg mléka a na 2 a vyšší 10129 kg mléka. Procentuální zabřezávání krav v chovu znázorňuje tabulka 29, hodnoty dalších sledovaných reprodukčních ukazatelů jsou znázorněny v tabulce 30.

Tabulka 28: Počty dojnic na jednotlivých laktacích

	2012	2013	2014	2015
1. laktace	142	136	115	163
2. laktace	86	117	112	82
3. laktace	87	54	82	88
4. laktace	35	58	37	47
5. laktace	19	15	25	16
6. laktace	8	9	10	11
7. laktace a vyšší	1	7	8	7

Graf 10: Znázornění počtu dojnic na jednotlivých laktacích.



Tabulka 29: Zabřezávání krav v chovu

% březosti	2012	2013	2014	2015
po 1. inseminaci	44,2	46,3	45,5	44,8
po všech inseminacích	45,5	44,2	47,4	46,7
populace po 1. inseminaci	40	40,9	41,2	41,3
populace po všech inseminacích	39,1	39,9	40,1	40

Tabulka 30: Hodnoty dalších reprodukčních ukazatelů

	interval	interval populace	servisperioda	servisperioda populace	index zabřezávání	NR 28	NR 56	mezidobí
2012	75,9	76,1	113,7	123,3	2,2	60	84,4	428
2013	73	75,4	110,7	121,3	2,1	56	84,4	395
2014	77	75	113	119	2,2	45,5	75	392
2015	74	75	110	119	2	50	71,4	383

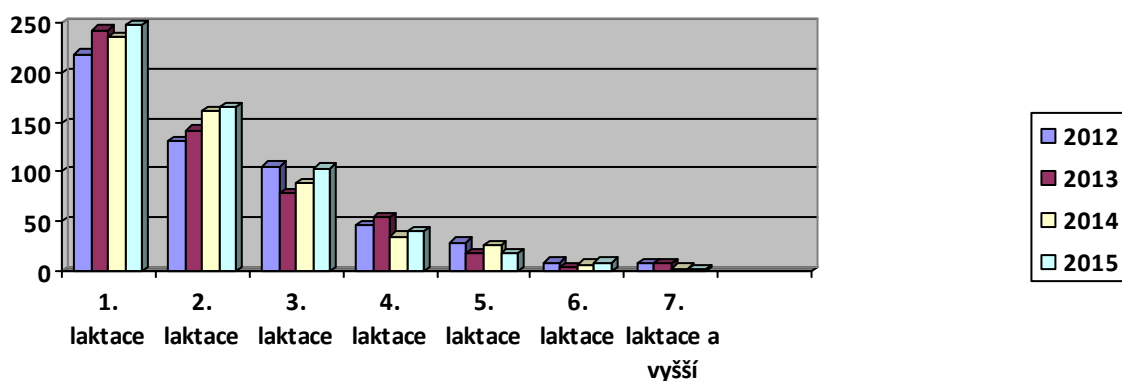
#### 4.2.4 Souhrn dat z čtvrtého sledovaného chovu

Data z období 2012 až 2015 pocházejí ze stáje nacházející se v nadmořské výšce 283 m n.m., je zde chováno za dané období průměrně 560 kusů dojníc na volném separátem stlaném stání. Užítkovost za rok 2012 na první laktaci 8684 kg mléka a na 2 a vyšší 9883 kg mléka, za rok 2013 na první laktaci 8855 kg mléka a na 2 a vyšší 10174 kg mléka, za rok 2014 na první laktaci 8544 kg mléka a na 2 a vyšší 10183 kg mléka, za rok 2015 na první laktaci 9196 kg mléka a na 2 a vyšší 10279 kg mléka. Procentuální zabřezávání krav v chovu znázorňuje tabulka 32, hodnoty dalších sledovaných reprodukčních ukazatelů jsou znázorněny v tabulce 33.

Tabulka 31: Počty dojnic na jednotlivých laktacích

	2012	2013	2014	2015
1. laktace	219	243	236	248
2. laktace	131	142	161	165
3. laktace	106	78	88	104
4. laktace	47	55	35	40
5. laktace	29	18	26	18
6. laktace	9	4	7	9
7. laktace a vyšší	8	8	3	2

Graf 11: Znázornění počtu dojnic na jednotlivých laktacích.



Tabulka 32: Zabřezávání krav v chovu

% březosti	2012	2013	2014	2015
po 1. inseminaci	41,5	38,7	40,8	40,8
po všech inseminacích	42,8	41,2	40,4	43,7
populace po 1. inseminaci	40	40,9	41,2	41,3
populace po všech inseminacích	39,1	39,9	40,1	40

Tabulka 33: Hodnoty dalších reprodukčních ukazatelů

	interval	interval populace	servisperioda	servisperioda populace	index zabřezávání	NR 28	NR 56	mezidobí
2012	83,2	76,1	121,7	123,3	2,2	51,7	70,3	384
2013	69,9	75,4	124,9	121,3	2,2	65,7	80	384
2014	74	75	118	119	2,4	51,2	73,9	391
2015	70	75	119	119	2,4	43,5	67,3	395

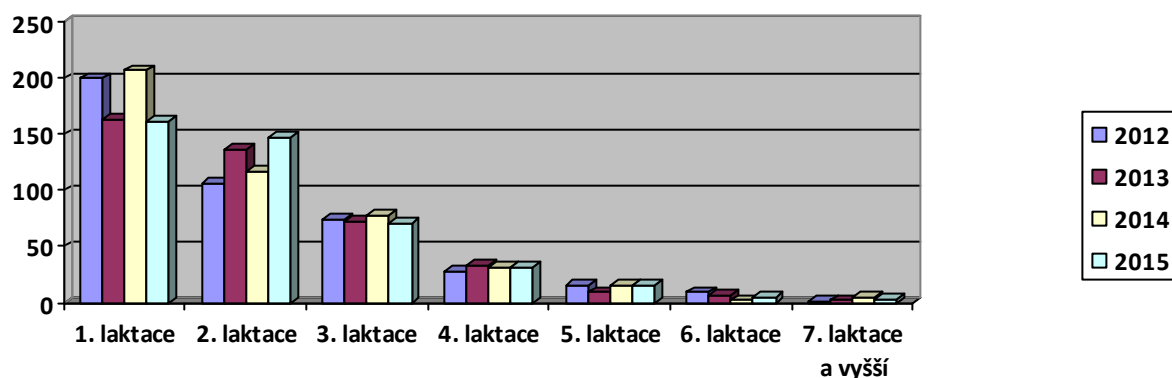
#### 4.2.5 Souhrn dat z pátého sledovaného chovu

Data z období 2012 až 2015 pocházejí ze stáje nacházející se v nadmořské výšce 250 m n.m., je zde chováno za dané období průměrně 437 kusů dojníc na matracovém stání. Užitekost za rok 2012 na první laktaci 8369 kg mléka a na 2 a vyšší 9134 kg mléka, za rok 2013 na první laktaci 8407 kg mléka a na 2 a vyšší 9239 kg mléka, za rok 2014 na první laktaci 8436 kg mléka a na 2 a vyšší 9296 kg mléka, za rok 2015 na první laktaci 8325 kg mléka a na 2 a vyšší 10132 kg mléka. Procentuální zabřezávání krav v chovu znázorňuje tabulka 35, hodnoty dalších sledovaných reprodukčních ukazatelů jsou znázorněny v tabulce 36.

Tabulka 34: Počty dojníc na jednotlivých laktacích

	2012	2013	2014	2015
1. laktace	200	163	207	162
2. laktace	107	136	117	148
3. laktace	74	72	78	70
4. laktace	28	33	32	31
5. laktace	16	9	15	16
6. laktace	9	7	2	5
7. laktace a vyšší	1	2	4	3

Graf 12: Znárodnění počtu dojnic na jednotlivých laktacích.



Tabulka 35: Zabřezávání krav v chovu

% březosti	2012	2013	2014	2015
po 1. inseminaci	37,9	35,4	35,9	36,9
po všech inseminacích	42,3	38,6	40,6	40,4
populace po 1. inseminaci	40	40,9	41,2	41,3
populace po všech inseminacích	39,1	39,9	40,1	40

Tabulka 36: Hodnoty dalších reprodukčních ukazatelů

	interval	interval populace	servisperioda	servisperioda populace	interval zabřezávání	NR 28	NR 56	mezidobí
2012	81,4	76,1	129,7	123,3	2,1	75	69,7	411
2013	83,1	75,4	132,4	121,3	2,2	54,1	88,2	413
2014	73	75	135	119	2,2	57,9	80	410
2015	76	75	124	119	2,1	73,9	95,8	416



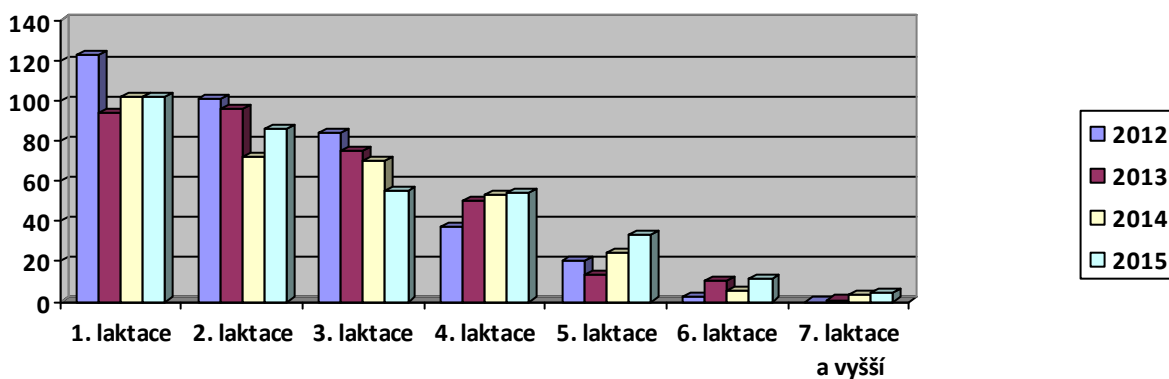
#### 4.2.6 Souhrn dat z šestého sledovaného chovu

Data z období 2012 až 2015 pocházejí ze stáje nacházející se v nadmořské výšce 253 m n.m., je zde chováno za dané období průměrně 348 kusů dojnic na volném slámou stlaném stání. Užítkovost za rok 2012 na první laktaci 9128 kg mléka a na 2 a vyšší 9615 kg mléka, za rok 2013 na první laktaci 8523 kg mléka a na 2 a vyšší 9655 kg mléka, za rok 2014 na první laktaci 9575 kg mléka a na 2 a vyšší 10599 kg mléka, za rok 2015 na první laktaci 9936 kg mléka a na 2 a vyšší 11397 kg mléka. Procentuální zabřezávání krav v chovu znázorňuje tabulka 38, hodnoty dalších sledovaných reprodukčních ukazatelů jsou znázorněny v tabulce 39.

Tabulka 37: Počty dojnic na jednotlivých laktacích

	2012	2013	2014	2015
1. laktace	123	94	102	102
2. laktace	101	96	72	86
3. laktace	84	75	70	55
4. laktace	37	50	53	54
5. laktace	20	13	24	33
6. laktace	2	10	5	11
7. laktace a vyšší	0	1	3	4

Graf 13: Znázornění počtu dojnic na jednotlivých laktacích.



Tabulka 38: Zabřezávání krav v chovu

% březosti	2012	2013	2014	2015
po 1. inseminaci	36,8	34,4	31,8	31,4
po všech inseminacích	37,5	38,5	32,5	32,8
populace po 1. inseminaci	40	40,9	41,2	41,3
populace po všech inseminacích	39,1	39,9	40,1	40

Tabulka 39: Hodnoty dalších reprodukčních ukazatelů

	interval	interval populace	servisperioda	servisperioda populace	index zabřezávání	NR 28	NR 56	mezidobí
2012	66,4	76,1	131,6	123,3	2,5	51,9	80,8	410
2013	72,8	75,4	132,1	121,3	2,5	54,8	71,4	416
2014	72	75	144	119	2,8	67,6	72,2	406
2015	75	75	139	119	2,7	68,2	80,8	409

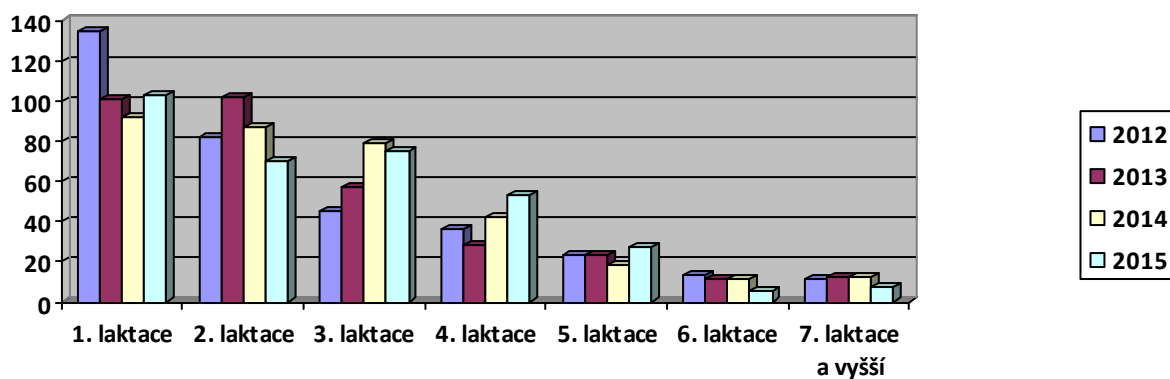
#### 4.2.7 Souhrn dat ze sedmého sledovaného chovu

Data z období 2012 až 2015 pocházejí ze stáje nacházející se v nadmořské výšce 246 m n.m., je zde chováno za dané období průměrně 341 kusů dojníc na volném slámu stlaném stání. Užiteklost za rok 2012 na první laktaci 8491 kg mléka a na 2 a vyšší 8561 kg mléka, za rok 2013 na první laktaci 8240 kg mléka a na 2 a vyšší 8753 kg mléka, za rok 2014 na první laktaci 8240 kg mléka a na 2 a vyšší 9307 kg mléka, za rok 2015 na první laktaci 8432 kg mléka a na 2 a vyšší 10133 kg mléka. Procentuální zabřezávání krav v chovu znázorňuje tabulka 41, hodnoty dalších sledovaných reprodukčních ukazatelů jsou znázorněny v tabulce 42.

Tabulka 40: Počty dojnic na jednotlivých laktacích

	2012	2013	2014	2015
1. laktace	135	101	92	103
2. laktace	82	102	87	70
3. laktace	45	57	79	75
4. laktace	36	28	42	53
5. laktace	23	23	18	27
6. laktace	13	11	11	5
7. laktace a vyšší	11	12	12	7

Graf 14: Znárodnění počtu dojnic na jednotlivých laktacích.



Tabulka 41: Zabřezávání krav v chovu

% březosti	2012	2013	2014	2015
po 1. inseminaci	27,9	27	33,9	32,3
po všech inseminacích	36,2	35,2	36,9	33,5
populace po 1. inseminaci	40	40,9	41,2	41,3
populace po všech inseminacích	39,1	39,9	40,1	40

Tabulka 42: Hodnoty dalších reprodukčních ukazatelů

	interval	interval populace	servisperioda	servisperioda populace	index zabřezávání	NR 28	NR 56	mezidobí
2012	70,1	76,1	142,8	123,3	2,7	63,2	72,2	441
2013	63,4	75,4	135,4	121,3	2,6	76	77,3	447
2014	72	75	137	119	2,7	58,3	77,8	435
2015	66	75	129	119	2,6	36,4	81,3	418

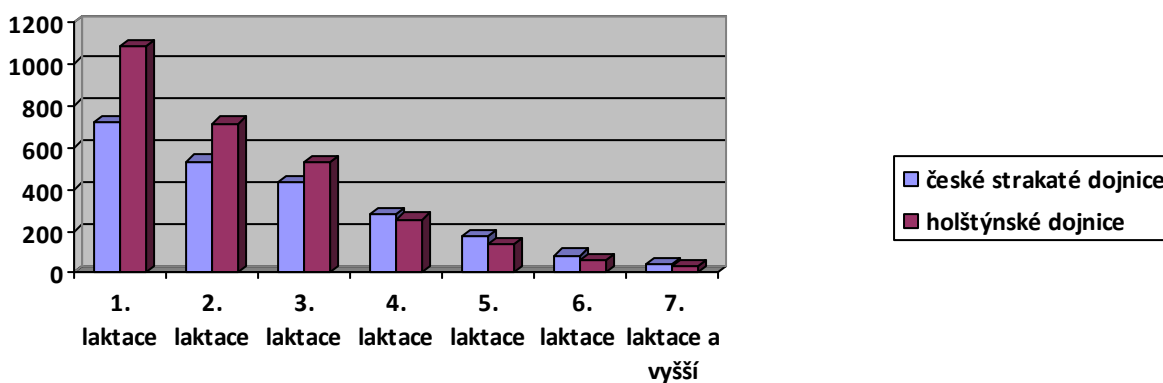
## 5 Výsledky

### 5.1 Zhodnocení dosahovaných laktací

Z dat zpracovaných pomocí analýzy závislosti kvalitativní znaků od 5076 kusů dojnic za rok 2012, byla analyzována data od 2264 dojnic plemene českého strakatého a 2812 dojnic plemene holštýnského. Ze získaných dat byla vypočtena teoretická četnost dojnic obou plemen na jednotlivých laktacích. Chí-kvadrát testem pro nezávislost bylo dosaženo hodnoty chí-kvadrátu 61,059. Tato hodnota byla porovnána s kritickou tabulkovou hodnotou chí-kvadrátu na hladině významnosti 0,05, ta činila 12,592. Po porovnání zjištěných hodnot byla zamítnuta nulová hypotéza a zjištěna závislost na pořadí laktací mezi jednotlivými plemeny. Pomocí Pearsonova koeficientu kontingence byla vypočítána síla závislosti na hodnotě 0,1 a tato hodnota je hodnocena jako slabá, to tedy ukazuje na slabou závislost mezi dosahovanými laktacemi testovaných plemen.

Při posouzení průměrného počtu dosažených laktací bylo zjištěno, že za rok 2012 dosahovaly české strakaté dojnice průměru dosažené laktace 2,6 a holštýnské dojnice 2,28 průměru dosažené laktace.

Graf 15: Znázornění počtu dosažených laktací dle plemene



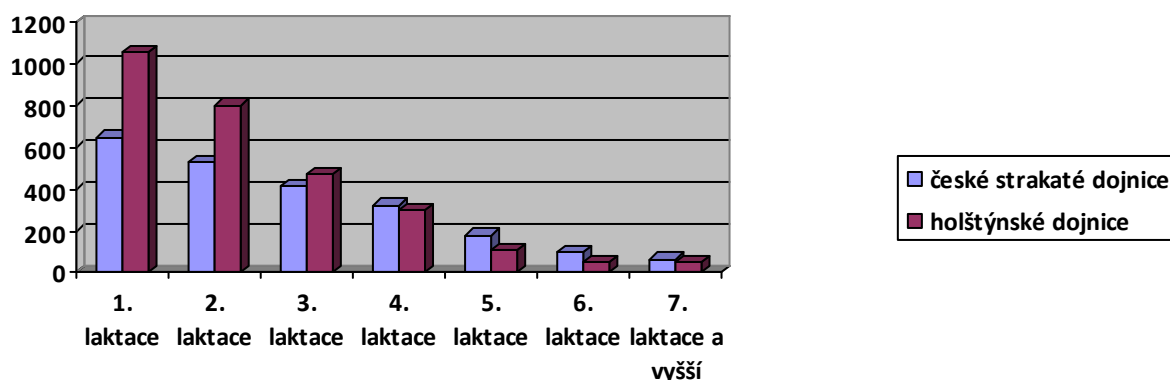
Tabulka 43: Procentuální zastoupení dojnic na jednotlivých laktacích

laktace	1	2	3	4	5	6	7 a vyšší
české strakaté dojnice	31,75	23,54	19,6	12,36	7,72	3,71	1,72
holštýnské dojnice	38,47	25,39	18,88	9,1	4,83	2,16	1,13

Z dat zpracovaných pomocí analýzy závislosti kvalitativní znaků od 5097 kusů dojnic za rok 2013, byla analyzována data od 2259 dojnic plemene českého strakatého a 2838 dojnic plemene holštýnského. Ze získaných dat byla vypočtena teoretická četnost dojnic obou plemen na jednotlivých laktacích. Chí-kvadrát testem pro nezávislost bylo dosaženo hodnoty chí-kvadrátu 129,09. Tato hodnota byla porovnána s kritickou tabulkovou hodnotou chí-kvadrátu na hladině významnosti 0,05, ta činila 12,592. Po porovnání zjištěných hodnot byla zamítnuta nulová hypotéza a zjištěna závislost na pořadí laktací mezi jednotlivými plemeny. Pomocí Pearsonova koeficientu kontingence byla vypočítána síla závislosti na hodnotě 0,15 a tato hodnota je hodnocena jako slabá, to tedy ukazuje na slabou závislost mezi dosahovanými laktacemi testovaných plemen.

Při posouzení průměrného počtu dosažených laktací bylo zjištěno, že za rok 2013 dosahovaly české strakaté dojnice průměru dosažené laktace 2,76 a holštýnské dojnice 2,27 průměru dosažené laktace.

Graf 16: Znázornění počtu dosažených laktací dle plemene



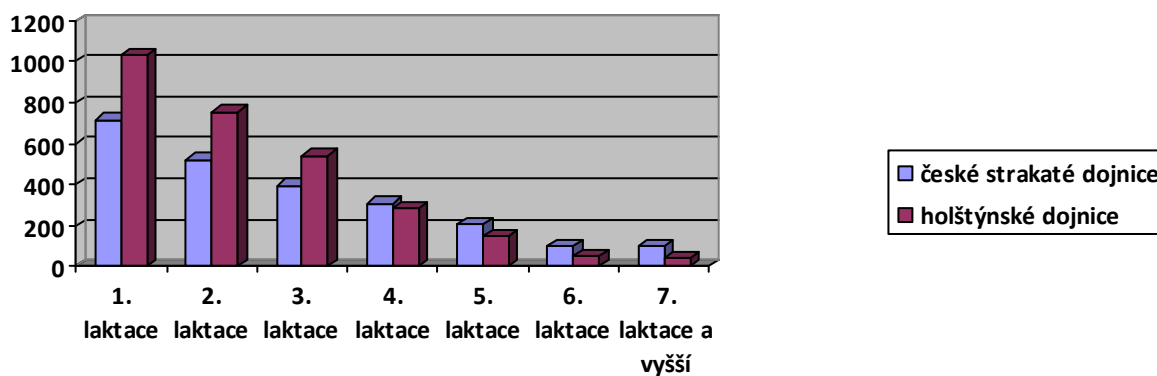
Tabulka 44: Procentuální zastoupení dojnic na jednotlivých laktacích

laktace	1	2	3	4	5	6	7 a vyšší
české strakaté dojnice	28,64	23,37	18,23	14,34	8,01	4,47	2,92
holštýnské dojnice	37,17	28,15	16,59	10,57	3,84	1,83	1,83

Z dat zpracovaných pomocí analýzy závislosti kvalitativní znaků od 5198 kusů dojnic za rok 2014, byla analyzována data od 2350 dojnic plemene českého strakatého a 2848 dojnic plemene holštýnského. Ze získaných dat byla vypočtena teoretická četnost dojnic obou plemen na jednotlivých laktacích. Chí-kvadrát testem pro nezávislost bylo dosaženo hodnoty chí-kvadrátu 125,12. Tato hodnota byla porovnána s kritickou tabulkovou hodnotou chí-kvadrátu na hladině významnosti 0,05, ta činila 12,592. Po porovnání zjištěných hodnot byla zamítnuta nulová hypotéza a zjištěna závislost na pořadí laktací mezi jednotlivými plemeny. Pomocí Pearsonova koeficientu kontingence byla vypočítána síla závislosti na hodnotě 0,15 a tato hodnota je hodnocena jako slabá, to tedy ukazuje na slabou závislost mezi dosahovanými laktacemi testovaných plemen.

Při posouzení průměrného počtu dosažených laktací bylo zjištěno, že za rok 2014 dosahovaly české strakaté dojnice průměru dosažené laktace 2,78 a holštýnské dojnice 2,33 průměru dosažené laktace.

Graf 17: Znázornění počtu dosažených laktací dle plemene



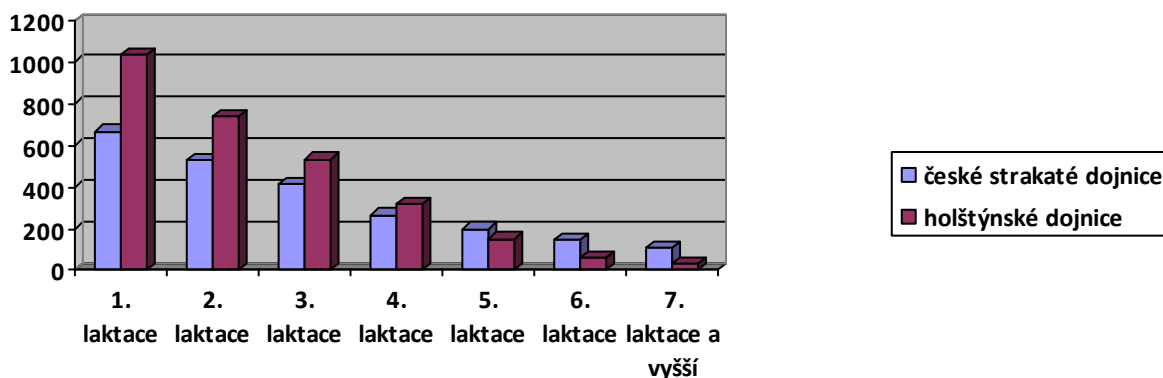
Tabulka 45: Procentuální zastoupení dojnic na jednotlivých laktacích

laktace	1	2	3	4	5	6	7 a vyšší
české strakaté dojnice	30,42	22,25	16,85	13,10	8,8	4,38	4,17
holštýnské dojnice	36,13	26,47	18,99	9,9	5,26	1,75	1,47

Z dat zpracovaných pomocí analýzy závislosti kvalitativní znaků od 5198 kusů dojnic za rok 2015, byla analyzována data od 2324 dojnic plemene českého strakatého a 2874 dojnic plemene holštýnského. Ze získaných dat byla vypočtena teoretická četnost dojnic obou plemen na jednotlivých laktacích. Chí-kvadrát testem pro nezávislost bylo dosaženo hodnoty chí-kvadrátu 158,95. Tato hodnota byla porovnána s kritickou tabulkovou hodnotou chí-kvadrátu na hladině významnosti 0,05, ta činila 12,592. Po porovnání zjištěných hodnot byla zamítnuta nulová hypotéza a zjištěna závislost na pořadí laktací mezi jednotlivými plemeny. Pomocí Pearsonova koeficientu kontingence byla vypočítána síla závislosti na hodnotě 0,17 a tato hodnota je hodnocena jako slabá, to tedy ukazuje na slabou závislost mezi dosahovanými laktacemi testovaných plemen.

Při posouzení průměrného počtu dosažených laktací bylo zjištěno, že za rok 2015 dosahovaly české strakaté dojnice průměru dosažené laktace 2,89 a holštýnské dojnice 2,35 průměru dosažené laktace.

Graf 18: Znázornění počtu dosažených laktací dle plemene



Tabulka 46: Procentuální zastoupení dojnic na jednotlivých laktacích

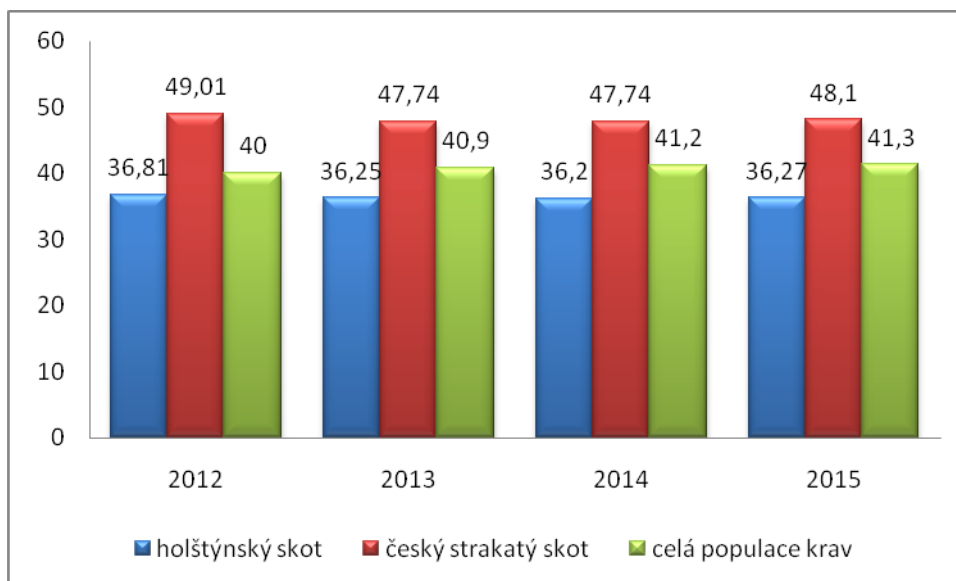
laktace	1	2	3	4	5	6	7 a vyšší
české strakaté dojnice	28,61	22,63	17,81	11,48	8,6	6,2	4,5
holštýnské dojnice	36,04	25,71	18,61	11,06	5,25	2,12	1,18



## 5.2 Zhodnocení reprodukčních ukazatelů

Hodnocení reprodukčního ukazatele procento březosti po první inseminaci, byl vypočten aritmetický průměr, který činil u českého strakatého plemene hodnotu 48,15 %, tato hodnota je nad úroveň březosti celé populace dojených krav. Holštýnské plemeno dosahovalo hodnotu 36,38 % březosti po první inseminaci, tato hodnota je naopak pod úroveň březosti celé populace dojených krav. Pomocí F- testu bylo zjištěno, že  $F_{0,05}(1,9)$  je větší než  $F(1,75)$ , proto nulovou hypotézu nezamítáme a rozptyly se neliší. Dvou výběrovým t- testem bylo následně zjištěno, že  $t(0,19)$  je menší než  $t_{0,05}(2,06)$ , čímž bylo prokázáno, že procento březosti po první inseminaci se mezi plemeny statisticky významně neliší.

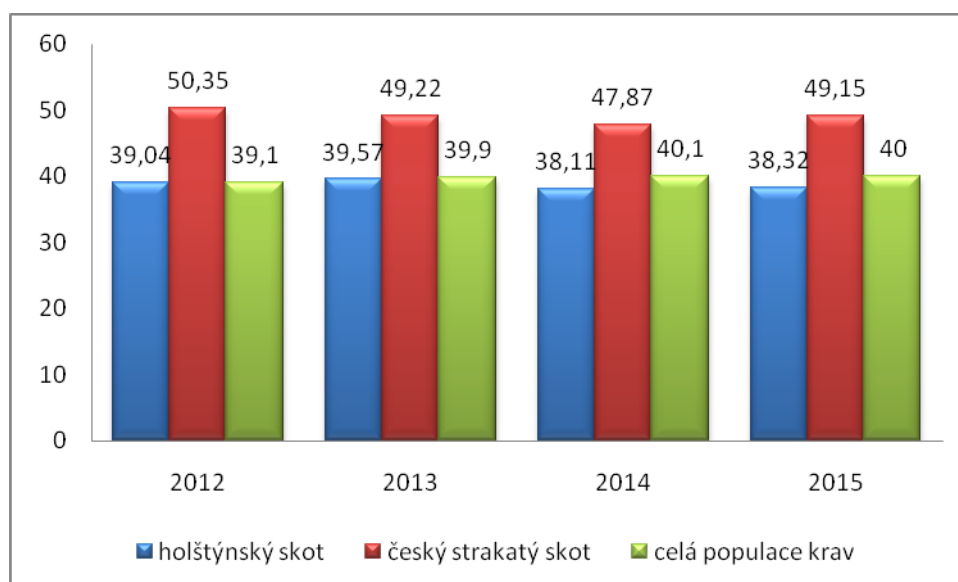
Graf 19: Znárodnění zabřezávání po první inseminaci



Hodnocení reprodukčního ukazatele procento březosti po všech inseminacích, byl vypočten aritmetický průměr, který činil u českého strakatého plemene hodnotu 49,15 %, tato hodnota je nad úroveň březosti celé populace dojených krav. Holštýnské plemeno dosahovalo hodnotu 38,76 % březosti po první inseminaci, tato hodnota je naopak pod úroveň březosti

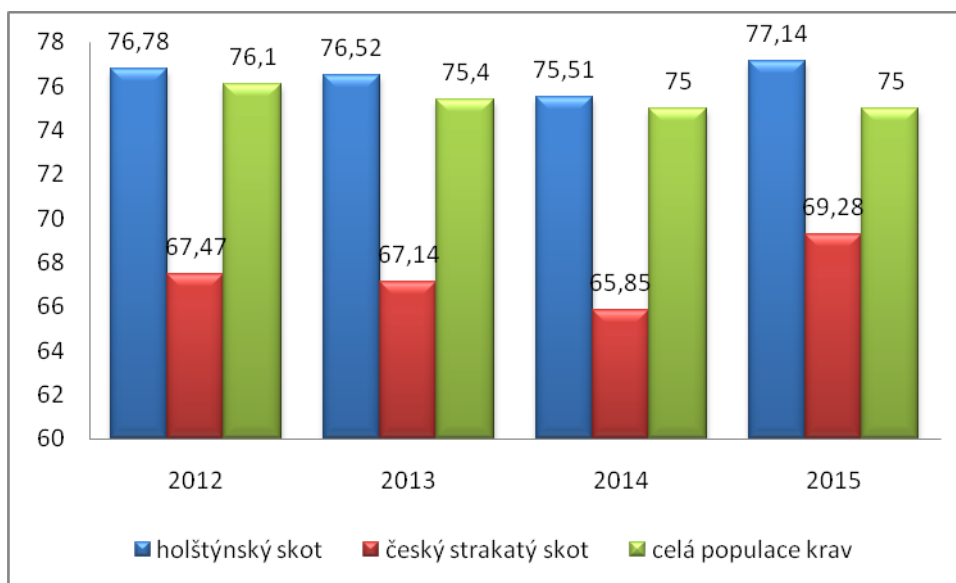
celé populace dojených krav. Pomocí F- testu bylo zjištěno, že  $F_{0,05}(1,9)$  je větší než  $F(1,6)$ , proto nulovou hypotézu nezamítáme a rozptyly se neliší. Dvou výběrovým t- testem bylo následně zjištěno, že  $t(0,16)$  je menší než  $t_{0,05}(2,06)$ , čímž bylo prokázáno, že procento březosti po všech inseminacích se mezi plemeny statisticky významně neliší.

Graf 20: Znárodnění zabřezávání po všech inseminacích



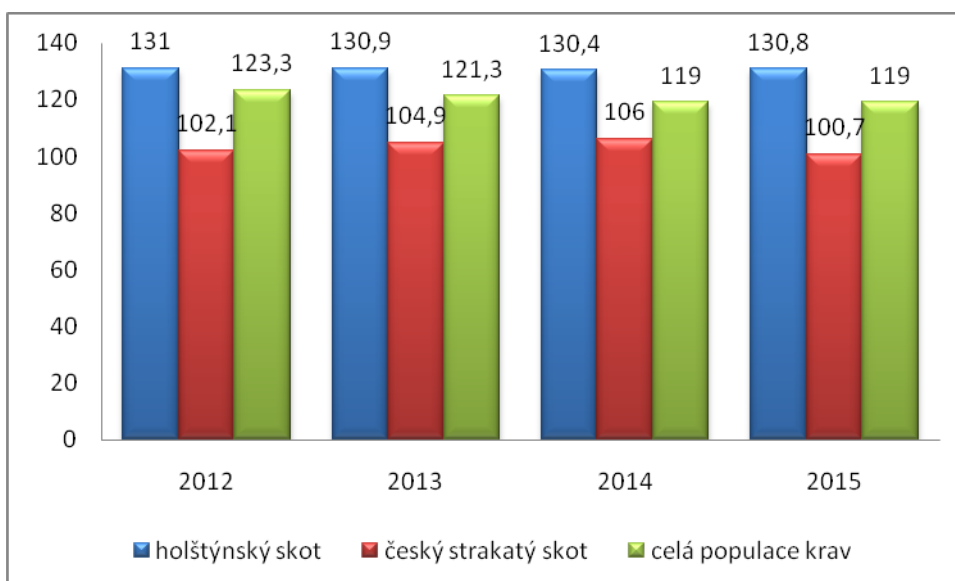
Hodnocením reprodukčního ukazatele inseminační interval, byl vypočten aritmetický průměr, který činil u českého strakatého plemene hodnotu 67,43 dnů, tato hodnota je lepší než hodnota celé populace dojených krav. Holštýnské plemeno dosahovalo hodnoty 76,49 dnů, což je přibližně hodnota celé populace dojených krav. Pomocí F- testu bylo zjištěno, že  $F_{0,05}(1,9)$  je větší než  $F(1,28)$ , proto nulovou hypotézu nezamítáme a rozptyly se neliší. Dvou výběrovým t- testem bylo následně zjištěno, že  $t(-0,09)$  je menší než  $t_{0,05}(2,06)$ , čímž bylo prokázáno, že délka inseminačního intervalu se mezi plemeny statisticky významně neliší.

Graf 21: Znázornění inseminačního intervalu



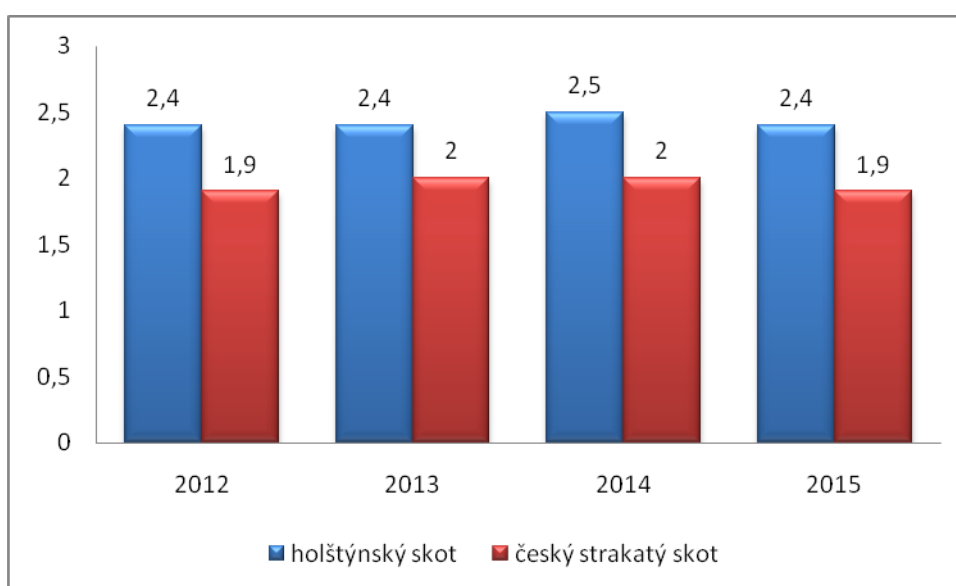
Hodnocením reprodukčního ukazatele servis perioda, byl vypočten aritmetický průměr, který činil u českého strakatého plemene hodnoty 103,45 dnů, tato hodnota je nižší než hodnota dosahovaná celou populací dojených krav. Holštýnské plemeno dosahovalo hodnoty 130,79 dnů, tato hodnota převyšuje hodnotu celé populace dojených krav. Pomocí F- testu bylo zjištěno, že  $F_{0,05}(1,9)$  je větší než  $F(1,5)$ , proto nulovou hypotézu nezamítáme a rozptyly se neliší. Dvou výběrovým t- testem bylo následně zjištěno, že  $t(-0,16)$  je menší než  $t_{0,05}(2,06)$ , čímž bylo prokázáno, že hodnota servis periody se mezi plemeny statisticky významně neliší.

Graf 22: Znázornění servis periody



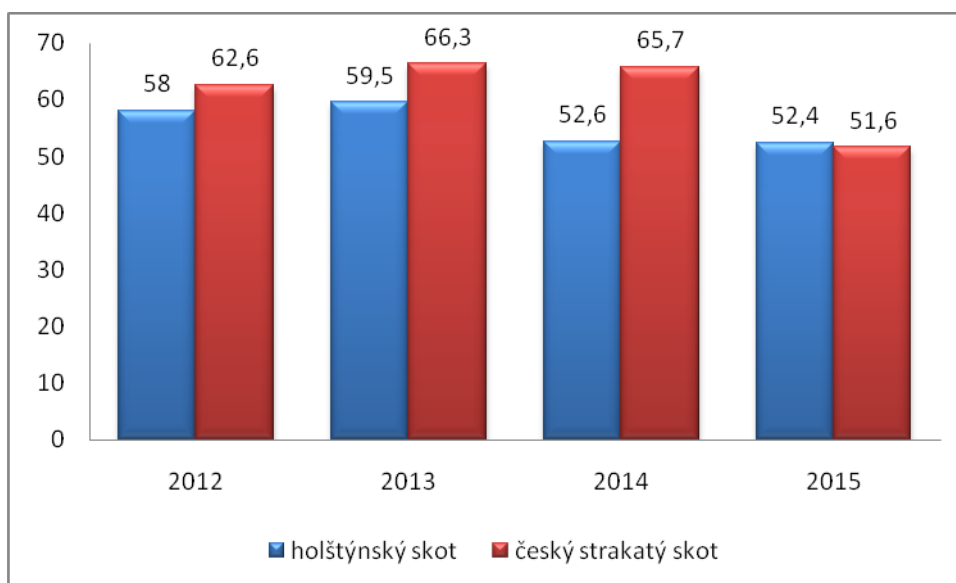
Hodnocením reprodukčního ukazatele inseminační index, byl vypočten aritmetický průměr, který činil u českého strakatého plemene hodnotu 1,96 inseminací, a u holštýnského plemene dosahovalo hodnoty 2,42 inseminací. Pomocí F- testu bylo zjištěno, že  $F_{0,05}(1,9)$  je větší než  $F(1,5)$ , proto nulovou hypotézu nezamítáme a rozptyly se neliší. Dvou výběrovým t- testem bylo následně zjištěno, že  $t(-0,15)$  je menší než  $t_{0,05}(2,06)$ , čímž bylo prokázáno, že počet inseminací potřebných na zabřeznutí se mezi plemeny statisticky významně neliší.

Graf 23: Znázornění inseminačního indexu



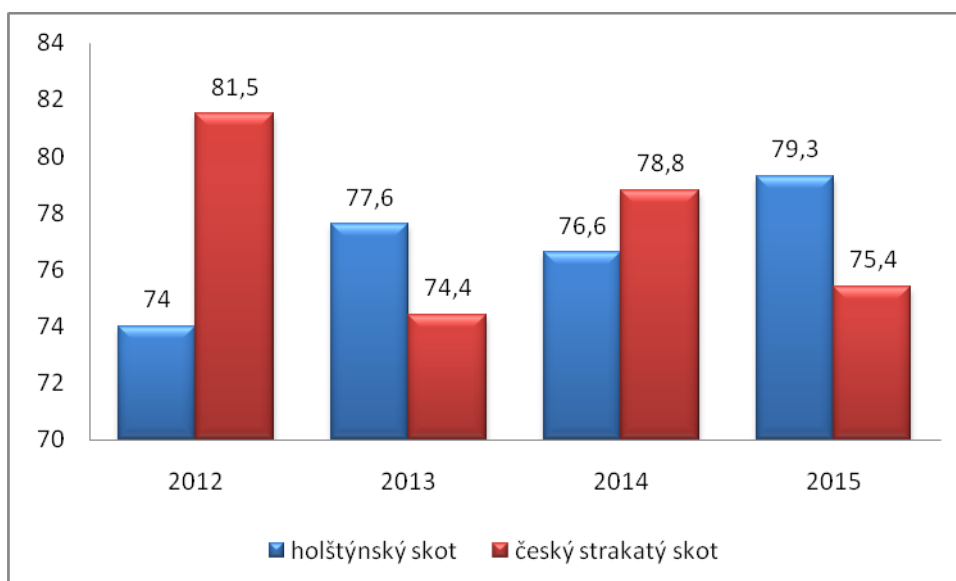
Hodnocení reprodukčního ukazatele NR 28, byl vypočten aritmetický průměr, který činil u českého strakatého plemene hodnoty 61,58 % nepřeběhlých, a holštýnské plemeno dosahovalo hodnoty 55,65 % nepřeběhlých. Pomocí F- testu bylo zjištěno, že  $F_{0,05}(1,9)$  je větší než  $F(1,2)$ , proto nulovou hypotézu nezamítáme a rozptyly se neliší. Dvou výběrovým t- testem bylo následně zjištěno, že  $t(0,07)$  je menší než  $t_{0,05}(2,06)$ , čímž bylo prokázáno, že procento nepřeběhlých plemenic po 28 dnech se mezi plemeny statisticky významně neliší.

Graf 24: Znázornění ukazatele NR 28



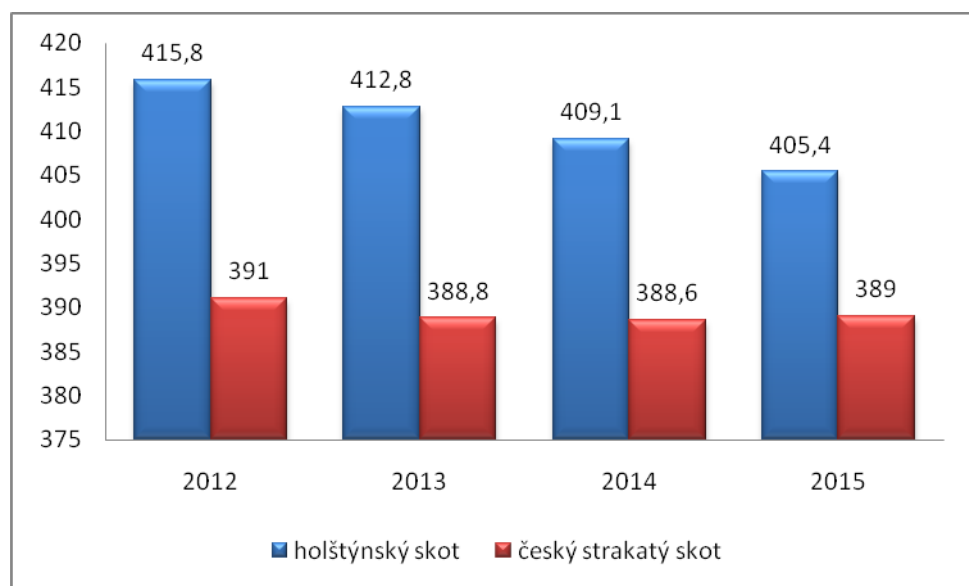
Hodnocení reprodukčního ukazatele NR 56, byl vypočten aritmetický průměr, který činil u českého strakatého plemene hodnoty 77,53 % nepřeběhlých, a holštýnské plemeno dosahovalo hodnoty 76,9 % nepřeběhlých. Pomocí F- testu bylo zjištěno, že  $F_{0,05}(1,9)$  je větší než  $F(1,0)$ , proto nulovou hypotézu nezamítáme a rozptyly se neliší. Dvou výběrovým t-testem bylo následně zjištěno, že  $t(0,005)$  je menší než  $t_{0,05}(2,06)$ , čímž bylo prokázáno, že procento nepřeběhlých plemenic po 56 dnech se mezi plemeny statisticky významně neliší.

Graf 25: Znázornění ukazatelem NR 56



Hodnocením reprodukčního ukazatele mezidobí, byl vypočten aritmetický průměr, který činil u českého strakatého plemene hodnoty 389,53 dnů, a holštýnské plemeno dosahovalo hodnoty 410.82 dnů. Pomocí F- testu bylo zjištěno, že  $F_{0,05}(1,9)$  je větší než  $F(1,1)$ , proto nulovou hypotézu nezamítáme a rozptyly se neliší. Dvou výběrovým t- testem bylo následně zjištěno, že  $t(-0,038)$  je menší než  $t_{0,05}(2,06)$ , čímž bylo prokázáno, že délka mezidobí se mezi plemeny statisticky významně neliší.

Graf 26: Znárodnění ukazatele mezidobí



Hodnocení vhodnosti daného plemene do dané oblasti, bylo dle zařazení jednotlivých chovů dle nadmořské výšky zjištěno, že všechny holštýnské chovy se nacházejí v nadmořské výšce do 250 až 350 m n.m., což odpovídá řepářským a kukuřičným oblastem. Chovy českého strakatého skotu se vyskytovaly díky své kombinované užitkovosti ve všech výrobních oblastech.

## 6 Diskuse

Sledovaná data pocházejí přibližně od 5138 dojnic, za sledované čtyřleté období ve vybraných chovech mléčného skotu na okrese Jičín. Při zpracovávání dat o počtu zvířat na jednotlivých laktacích získaných ze sestav kontroly užitkovosti bylo zjištěno, že plemeno má vliv na počty dojnic na jednotlivých laktacích, tento vliv byl mezi plemeny na vybraných chovech, ale velmi slabý. Procentuální zastoupení dojnic na jednotlivých laktacích u holštýnského plemene bylo v letech 2012 – 2015 průměrně na první laktaci 36,95 %, na druhé laktaci 26,43 %, na třetí laktaci 18,26 %, na čtvrté laktaci 10,15 %, na páté laktaci 4,79 %, na šesté laktaci 1,96 % a na sedmé a vyšší laktaci 1,4 %. České strakaté plemeno mělo na první laktaci 29,85 %, na druhé laktaci 22,94 %, na třetí laktaci 18,01 %, na čtvrté laktaci 12,82 %, na páté laktaci 8,28 %, na šesté laktaci 4,69 %, na sedmé a vyšší laktaci 3,32 % dojnic. V ročence chovu skotu 2012 bylo na první laktaci 35,5 %, na druhé laktaci 26,5 %, na třetí laktaci 17,5 %, na čtvrté laktaci 10,6 %, na páté až sedmé laktaci 9,2 % a na 8 a vyšší laktaci 0,1 % dojnic (Bucek a kol., 2012). V letech 2010 až 2014 se podíl krav na prvních třech laktacích pohyboval mezi 79 až 79,7 %. Nejvyšší podíl krav byl vykázan na první laktaci, nejnižší (pod 1 %) na 8. a dalších laktacích (Kvapilík a kol., 2014). Z těchto údajů je patrné, že téměř jednu třetinu stáda tvoří prvotelky, u kterých je dle zjištěných výsledků téměř 10% holštýnských dojnic vyřazeno z chovu jen do druhé laktace, tato hodnota je u českého strakatého skotu o 6% lepší. Syrůček a Burdych (2015) neprokazuje rozdíly ve vyřazování dle tržní produkce a hodnoty vychází v průměru o 6,6% nižší ve stádech českých strakatých dojnic. Důvodem vyřazení dojnic bývá nejčastěji nízká produkce mléka, zdravotní problémy v poporodním období a následné problémy s reprodukcí, proto je nutné po otelení připravit plemenci co nejdříve k další reprodukci, aby bylo možno zapustit co nejvíce otelených dojnic. Do reprodukce je pak nutné vrátit alespoň 90% krav (Syrůček a Burdych, 2015). Páchová a Dědková (2004) uvádí, že největší riziko vyřazení bylo na prvních laktacích a dále klesalo, i stádium laktace vysoce ovlivňovalo vyřazování dojnic. Nejvyšší riziko měli krávy v období mezi 200 – 400 dny laktace. Velice významnou roli hrál v modelu efekt třídy mléčné užitkovosti, protože nejvyšší riziko vyřazení měly krávy s nízkou užitkovostí. Proto by mělo být snahou každého chovatele mít ve svém stádě krávy, které nejen dobře dojí, ale také snadno zabřezávají a jsou bezproblémové z hlediska funkčních znaků. Takové dojnice mají největší šanci se dožít vysokého věku a dosahovat maximálních laktací za svůj život. Tyto dlouhověké nebo lépe řečeno dlouhovýkonné krávy přinášejí největší ekonomický efekt a stávají se ozdobou

každého stáda (Vondrášek, 2005). Vlivem šlechtění v posledních letech, které upřednostňovalo hlavně vysokou mléčnou užitkovost, se převážně holštýnské chovy dostávaly do situace, že díky vysoké brakaci jim chyběly jalovice do obratu stáda. Bylo nutno se začít při šlechtění orientovat i na znaky fitness a funkční dlouhověkosti. Motyčka (2004) uvádí, že s růstem mléčné užitkovosti docházelo postupně ke snižování průměrného věku krav. Tyto negativní trendy stejně jako velký vliv produkční dlouhověkosti na ekonomiku farem si vynutily zavedení plemenných hodnot pro dlouhověkost. Většina chovatelů a vyspělých chovatelských zemí zahrnuje dlouhovýkonnost do chovných cílů a tedy i používaných souhrnných selekčních indexů (Vacek a Štípková, 2005). Předmětem zájmu chovatelů je snaha o zařazení co možná největšího počtu genetických informací o funkčních znacích do šlechtitelského programu (Kulovaná, 2002). Jednotlivé znaky v indexu mají následující zastoupení: 50% produkce, 40% typ a 10% zdraví a dlouhověkost (Ondráková, 2003). Díky ekonomické situaci v chovu skotu a jejich udržitelnosti je důležité se věnovat dobrému managementu stáda, který nám může pomoci udržet nejlepší dojnice co nejdéle v chovu a tím dosáhnout lepší úrovně dlouhověkosti, respektive dlouhovýkonnosti a vynaložených prostředků do chovaných plemenic. Skot patří mezi druhy hospodářských zvířat, jejichž chov představuje vysoké investiční a materiálové nároky a schopnost přeměny objemných krmiv, jinak těžko využitelných, na kvalitní živočišné produkty, jako velký význam mléka a hovězího masa v lidském jídelníčku a současně i produkce statkových hnojiv potřebných pro udržování půdní úrodnosti poukazují na nenahraditelnost tohoto odvětví v zemědělském podnikání (Kuklová, 2001). Živočišná produkce a její rozsah v ČR má klesající tendenci a tím způsobuje významné ztráty pracovních míst, které jsou ve venkovských oblastech těžko nahraditelné.

Při hodnocení průměrné dosažené laktace obou sledovaných plemen bylo u holštýnských dojnic dosaženo za období 2012 – 2015 průměrné délky laktace 2,3 a za stejné sledované období dosáhly dojnice českého strakatého plemene hodnoty 2,75. Kvapilík a kol. (2014) uvádí, že průměrné pořadí laktace dosahuje v posledních letech 2,4. Dlouhověkost průměrné dojnice je přibližně 57,1 měsíce nebo 4,8 roku v USA se produktivní délka života snížila z 35 měsíců v roce 1960, na asi 27 měsíců u krav z roku 2000 (Vries, 2015). Motyčka (2005) uvádí jako nejčastěji používané hranice přežitelnosti 36, 48, 60 a 72 měsíců. Kvapilík (1995) uvádí, že v letech 1992 – 1994 bylo průměrné pořadí laktace 2,8 – 2,9 a podíly krav na prvních třech laktacích 69,6 – 71,4 % poukazují na skutečnost, že většina krav byla



z chovu vyřazena před dosažením maximální produkce za laktaci. Brabenec a Nedvěd (2009) uvádí, že geneticky nejucennější je kráva, která vydrží 4 – 5 laktací, snadno zabřezává a nechodí k ní veterinář.

Procento březosti po první inseminaci bylo za sledované období u holštýnské plemene na hodnotě 36,38 %, tato hodnota je oproti procentu březosti celé populace dojných krav o přibližně 5 % nižší. Naopak oproti procentu březosti uváděné Kvapilíkem a kol. (2014) z ročenky chovu skotu za rok 2014 pro procento březosti po první inseminaci holštýnských krav, které bylo 4,9 %, je hodnota sledovaných chovů procentuálně vyšší. Burdych a kol. (1995) hodnotí toto procento jako velmi nízké. České strakaté plemeno dosáhlo hodnoty 48,15 %, tato hodnota je přibližně o 7 % vyšší než hodnota celé populace dojných krav. Kvapilík a kol. (2014) udává hodnotu zabřezávání českého strakatého plemene 46 %. Burdych a kol. (1995) hodnotí toto procento březosti jako snížené zabřezávání. Tuto nízkou hodnotu může způsobovat mnoho činitelů jako je zdraví a špatná úroveň výživy v počátečních stádiích laktace, která může způsobovat embryonální mortalitu. Pivko a Makarevič (2009) uvádí jako možnost nízké březosti po první inseminaci zvýšenou embryonální mortalitu způsobenou nízkou hladinou progesteronu v prvních dnech březosti. Podáváním progesteronových přípravků na 15. – 16. dni po inseminaci můžeme dosáhnout výrazného zlepšení. Další vliv na zabřezávání a udržení březosti má zdravotní stav plemence, mastitidy a další záněty způsobují endogenní uvolnění prostaglandinu, který způsobí regresi žlutého tělíska a tím ranou embryonální mortalitu (Bečvář, 2009).

Procento březosti po všech inseminaci bylo za sledované období u holštýnské plemene na hodnotě 38,76 %, tato hodnota je oproti procentu březosti celé populace dojných krav o přibližně 2 % nižší. Říha a kol. (2000) hodnotí toto procento jako špatné. České strakaté plemeno dosáhlo hodnoty 49,15 %, tato hodnota je přibližně o 9 % vyšší než hodnota celé populace dojných krav. Říha a kol. (2000) hodnotí toto procento březosti jako průměrné, vyhovující. Březost by neměla být pod úrovní dolní klasifikační hranice zabřezávání po první inseminaci zjištěné v daném chovu (Louda a kol., 2008).

Inseminační interval se u holštýnského plemene pohyboval na úrovni 76,49 dnech, tato hodnota byla jen o necelé dva dny delší než interval celé populace dojných krav. Dosažený inseminační interval je dle Říhy a kol. (2000) na průměrné, vyhovující úrovni. Kvapilík (1995) uvádí, že tato hodnota má za následek nižší produkci telat a spolu s nízkou průměrnou dojivostí krav se podílí na neuspokojivých ekonomických výsledcích. Šefrová a kol. (2009) uvádí, že prodloužením inseminačního intervalu z 52 dní na průměrnou hodnotu inseminačního intervalu 98 dní, se zvýšila produkce za laktaci o 623 kg. Inseminační interval u českého strakatého plemene se pohyboval na 67,43 dnech, to jen o sedm dní méně než dosáhla celá populace dojných krav. Burdych a kol. (1995) uvádí tuto hodnotu jako výbornou. Nejlepších výsledků v reprodukci dosahují farmy, které sledují individuálně zdravotní stav dojnic, vedou evidenci o první poporodní říji a následných říjích (Louda a kol., 2008).

Servis perioda se u holštýnského plemene pohybovala v hodnotě 130,79 dnů, v porovnání s úrovní celé populace dojných krav je tato hodnota o 11 dnů delší. Říha a kol. (2000) a Burdych a kol. (1995) uvádí tuto hodnotu jako špatnou. České strakaté plemeno se pohybovalo na hodnotě 103,45 dnů, tato hodnota je dle Říhy a kol. (2000) hodnocena jako průměrná, vyhovující, i přesto že je o 15 dní kratší než je hodnota celé populace dojných krav. V chovech s průměrnou užitkovostí trvá servis perioda 80 - 90 dnů. U vysokoužitkových dojnic se pohybuje v rozmezí 110–125 dnů, vysoká SP a nízký interval indikující problémy, které mohou souviset nejen s reprodukční způsobilostí dojnice, ale i s organizací inseminace (Louda a kol., 2008). Servis periodu ovlivňuje taktika managementu, úroveň inseminace a poruchy plodnosti (Bouška, 2006). Kvapilík (1995) uvádí, že při prodloužení optimální servis periody nad 80 dní se při uvažovaném osmiletém produkčním využívání krav v chovu sníží počet laktací a současně počet telat.

Inseminační index dosahoval u holštýnského plemene průměrně 2,42 inseminace, tento index je hodnocen Říhou a kol. (2000) a Burdych a kol. (1995) jako špatný. České strakaté dojnice dosahovaly průměrného indexu 1,96 inseminace na zabřeznutí, tento index je hodnocen Loudou a kol. (2008) jako vyhovující. Obecně platí, že čím je inseminační index nižší, tím je ekonomika zapouštění lepší. Inseminační index slouží chovateli jako ukazatel frekvence výskytu poruch plodnosti a k plánování nákupu inseminačních dávek.

Mezidobí se u holštýnských chovů pohybovalo na hodnotě 410,82 dnů, Burdych a kol. (1995) a Říha a kol. (2000) uvádějí tuto hodnotu jako špatnou. Kvapilík (1995) uvádí, že mezidobí hodnocené jako neuspokojivé má za následek nižší produkci telat a spolu s nízkou průměrnou doživostí krav se podílejí na neuspokojivých ekonomických výsledcích chovu krav. Mezidobí u vysokoužitkových holštýnských dojnic se bude lišit především v závislosti na velikosti chovu a jeho užitkovosti (Louda a kol., 2008). České strakaté dojnice dosáhly hodnoty 389,53 dnů, to ti samí autoři hodnotí jako průměrné, vyhovující. Louda a kol. (2008) uvádí hodnotu mezidobí 365 – 400 dnů za výbornou až průměrnou. U vysokoužitkových chovů, kde perzistence laktace je vysoká není nutné „za každou cenu“ mezidobí zkracovat. Prodloužením mezidobí se nevyužije potenciál k produkci mléka a telat, vzrostou náklady na přílišnou brakaci krav a jejich náhradu jalovicemi, je nutno připočítat náklady na infertilní inseminaci a sníží se rychlost genetického pokroku (Hegedúšová a kol., 2010). Kvapilík (1995) uvádí, že mezidobí hodnocené jako neuspokojivé má za následek nižší produkci telat a spolu s nízkou průměrnou doživostí krav se podílejí na neuspokojivých ekonomických výsledcích chovu krav.

## 7 Závěr

Ze studie ukazatelů významných pro zajištění udržitelnosti a rozvoje chovu dojených stád skotu, bylo zjištěno, že plemeno má vliv na počty dojnic na jednotlivých laktacích, tento vliv byl mezi plemeny na vybraných chovech, ale velmi slabý. Procentuální zastoupení dojnic na jednotlivých laktacích u holštýnského plemene bylo v letech 2012 – 2015 průměrně na první laktaci 36,95 %, na druhé laktaci 26,43 %, na třetí laktaci 18,26 %, na čtvrté laktaci 10,15 %, na páté laktaci 4,79 %, na šesté laktaci 1,96 % a na sedmé a vyšší laktaci 1,4 %. České strakaté plemeno mělo na první laktaci 29,85 %, na druhé laktaci 22,94 %, na třetí laktaci 18,01 %, na čtvrté laktaci 12,82 %, na páté laktaci 8,28 %, na šesté laktaci 4,69 %, na sedmé a vyšší laktaci 3,32 % dojnic. Toto procentuální zastoupení se shodovalo s výsledky citovaných autorů. Při porovnání jednotlivých plemen je patrné, že do třetí laktace má vyšší procentuální zastoupení holštýnské plemeno a od třetí laktace se v chovech vyskytuje více krav českého strakatého plemene. Příčinou tohoto nízkého procentuálního zastoupení dojnic ve vyšších laktacích je vliv úrovně managementu stáda a pozdějšímu využívání inseminačních dávek byků šlechtěných krom vysoké mléčné užitkovosti i na fitness znaky. Jistý podíl na tomto nízkém zastoupení dojnic měl i výskyt onemocnění BSE a IBR, pro které bylo vyřazeno velké množství dojnic. To je i výsledkem neplnohodnotného využití potenciálu vyšších laktací, které u sledovaných chovů dosahovaly průměrné délky laktace 2,3 za holštýnské plemeno a 2,75 za plemeno české strakaté.

Hodnocením dalších reprodukčních ukazatelů, nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými plemeny, i když naše původní české strakaté plemeno dosahovalo lepších výsledků ve všech sledovaných ukazatelích i ve výše položených oblastech, ve kterých se převážná část sledovaných chovů nacházela. Naopak chovy holštýnského plemene se výhradně vyskytovaly ve výrobně lepších a níže položených oblastech okresu Jičín. Reprodukce je v současné době největším problémem v chovu dojných plemen, a proto je důležité pro management vysokoužitkových chovů zajistit potřebné měsíční množství otelených dojnic pro obrat stáda a udržitelnost chovu v dané oblasti.

## 8 Seznam použitých zdrojů

Bečvář, O. 2009. Jak zajistit efektivní reprodukci dojnic. *Náš chov*.2009(5). s. 19-20.

Bloch, A., Folman, Y., Kaim, M., Roth, Z., Braw-Tal, D., Wolfenson, D. 2006. Endocrine Alterations Associated with Extended Time Interval Between Estrus and Ovulation in High-Yield Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*. 89(12). p. 4694 – 4702.

Botto, V., Koníček, R., Pašek, V., Žižkovský, J. 1984. Chov hovädzieho dobytku.

Priroda Bratislava. Bratislava. 480 s.

Bouška, J., Doležal, O., Jílek, F., Kudrna, V., Kvapilík, J., Příbyl, J., Rajmon, R., Sedmíková, M., Skřivanová, V., Šlosárková, S., Tyrolová, Y., Vacek, M., Žižlavský, J. 2006. Chov dojeného skotu. Profi Press. Praha. 186s. ISBN 8086726169

Brabenec, P., Nedvěd, J. 2009. Jak vychází ekonomika farmy vašich dojnic? *Náš chov*. 2009(6). s. 57 – 60.

Burdych, V., Říha, J., Divoký, L., Holý, A. 1995. Základy reprodukce skotu.1. vyd., Chovservis a.s.. Hradec Králové. 26 s.

CESTR Svaz chovatelů českého strakatého skotu, z.s. Dostupné z: <<http://www.cestr.cz/plemeno.html>>

Doležal, R., Páleník, T., Čech, S. 2012. Faktory ovlivňující zabřezávání krav – detekce říje. *Náš chov*. 2012(11).s. 17-20.

Drlík, J., Nohel, F. 2013. Rozsah živočišné výroby ve vztahu k zaměstnanosti. *Náš chov*. 2013(2).s. 19 – 20.

Fuerst-Waltl, B., Reichl, A., Fuerst, C., Baumung, R., Solkner, J. 2004. Effect of Maternal Age on Milk Production Traits, Fertility, and Longevity in Cattle. *Journal of Dairy Science*. 87(7). p. 2293 – 2298.

Heise, J., Liu, Z., Stock, K.F., Rensing, S., Reinhardt, F., Simianer, H. 2015. The genetic structure of longevity in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 99(2). p. 1253 – 1265.

Hegedúšová, Z., Louda, F., Říha, J., Kubica, J. 2010. Detekce říje v chovech skotu.

Agrovýzkum s.r.o Rapotín. 26. s. ISBN 9788087144213

Hill, J., Gilbert, R. 2008. Reduced quality of bovine embryos cultured in media conditioned by exposure to an inflamed endometrium. *Australian Veterinary Journal*. 2008(86). p. 312 – 316.

Kadečka, J. , Rozman, J. 2006. Chov skotu v proměnách času v Čechách se zaměřením na severovýchodní Čechy. Chovservis. Hradec Králové. 124 s.

Kliment, J., Hintnaus, J., Novák, M., Rob, O., Šťastný, P. 1983. Reprodukcia hospodárskych zvierat. *Príroda Bratislava*. Bratislava. 376 s.

Kommadath, A., te Pas, M.F.W., Smits, M.A. 2013. Gene coexpression network analysis identifies genes and biological processes shared among anterior pituitary and brain areas that affect estrous behavior in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 96(4). p. 2583 – 2595.

Krpálková, L., Vacek, M., Příbyl, J., Vostrý, L., Stádník, L. 2012. Proměnlivost a korelace mezi vlastnostmi skotu. *Náš chov*. 2012(5). s. 31 – 33.

Kulovaná, E. 2001. Trvale udržitelný rozvoj chovu skotu v ekologickém zemědělství. Dostupné z: <http://uroda.cz/trvale-udrzitelny-rozvoj-chovu-skotu-v-ekologickem-zemedelstvi/>

Kulovaná, E. 2002. Vztah genetického základu dojnice k reprodukci a druhotným vlastnostem dojnic. Dostupné z: <<http://naschov.cz/vztah-genetickeho-zakladu-dojnice-k-reprodukcii-a-druhotnym-vlastnostem-dojnic/>>

Kvapilík, J., Růžička, Z., Bucek, P. a kol. 2015. Ročenka chov skotu v České republice. Dostupné z: <<https://www.cmsch.cz/rocenka-chovu-skotu-v-cr-za-rok-2014/>>

Kvapilík, J., Syrůček, J., Burdych, J. 2014. Ekonomické ukazatele výroby mléka za rok 2013. *Náš chov*. 2014(7). s. 10 – 14.

Lean, I.J., Lucy, M.C., McNamara, J.P., Bradford, B.J., Block, E., Thomson, J.M., Morton, J.M., Celi, P., and others. 2015. Recommendations for reporting intervention studies on reproductive performance in dairy cattle: Improving design, analysis, and interpretation of research on reproduction. *Journal of Dairy Science*. 99(1). p. 1 – 17.

Louda, F., Kratochvíl, L., Motyčka, J., Pytloun, J. 1994. *Základy chovu mléčných plemen skotu*. Institut výchovy a vzdělání Mze ČR v Praze. 35 s. ISBN 8071050709

Louda, F., Vaněk, D., Ježková, A., Stádník, L., Bjelka, M., Bezdíček, J., Pozdíšek, J. 2008. *Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic*. Výzkumný ústav pro chov skotu-Rapotín. s. 9. ISBN 9788087144053

Maršálek, M., Vejčík, A. 2004. *Atlas plemen hospodářských zvířat chovaných v ČR*.

Dostupné z:

[http://http://home.zf.jcu.cz/public/departments/ksz/studium/skot/atlasHZ/czech/skot\\_montbeliard.html](http://http://home.zf.jcu.cz/public/departments/ksz/studium/skot/atlasHZ/czech/skot_montbeliard.html).

Mikšík, J. 1990. *Plemena skotu*. Státní plemenářský podnik. Brno. 30 s.

- Motyčka, J., 2004. Změny ve šlechtění holštýnského plemene. Černostrakaté novinky. 2004(3/4). s. 8 – 11.
- Motyčka, J. 2005. Šlechtění holštýnského skotu. Dostupné z:  
<<http://www.holstein.cz/index.php/test-docman/lechtni/179-lechtni-holtynskeho-skotu/file>>
- Motyčka, J. 2006. Šlechtění holštýnského skotu. Svaz chovatelů holštýnského skotu. Praha. 120 s.
- Ondráková, M. 2003. Plemenná hodnota holštýnského skotu ve Velké Británii. Černostrakaté novinky. 2003(3). s. 24 – 25.
- Páchová, E., Dědková, L. 2004. Dlouhověkost holštýnského skotu. Černostrakaté novinky. 2004(1). s. 10.
- Pérez-Cabal, M.A., García, C., González-Recio, O., Alenda, R. 2006. Genetic and Phenotypic Relationships Among Locomotion Type Traits, Profit, Production, Longevity, and Fertility in Spanish Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*. 89(5). p. 1776 – 1783.
- Pivko, J., Makarevič, A., Kubovičová, E., Louda, F., Ježková, A. 2009. Využitie biotechnických metód synchronizácie ovulách u dojníc. *Náš chov*. 2009(8). s. 28 – 29.
- Pfeiffer, C., Fuerst, C., Ducrocq, V., Fuerst-Waltl, B. 2015. Short communication: Genetic relationships between functional longevity and direct health traits in Austrian Fleckvieh cattle. *Journal of Dairy Science*. 98(10). p. 7380 – 7383.
- Poplštejnová, I., 1992. Řízení a kontrola reprodukce ve stádě skotu. Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Praha. 44 s. ISSN 86623562
- Pritchard, T., Coffey, M., Mrode, R., Wall, E. 2013. Understanding the genetics of survival in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 96(5). p. 3296 – 3309.



Pryce, J.E., Veerkamp, R.F. 2001. The incorporation of fertility indices in genetic improvement programmes. *Br Soc Anim Science*. 2001(26). s. 237 – 249.

Reece, W.O. 1998. *Fyziologie domácích zvířat*. Grada Publishing. Praha. s. 359. ISBN 8071695475

Říha, J., Jakubec, V., Jílek, F., Illek, J., Kvapilík, J., Hanuš, O., Čermák, V. 2000. Reprodukce v procesu šlechtění skotu, Asociace chovatelů masných plemen, Rapotín, 144 s.

Říha, J. 1995. *Reprodukce ve stádě skotu*. Svaz chovatelů českého strakatého skotu. Praha. 125 s.

Sewalem, 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). p. 1660 – 1668.

Skladanka, J., Doležal, O., Hegedúšová, Z., Holásek, R., Chládek, G., Kopec, T., Kropsch, M., Kučera, J., Kvapilík, J., Ofner-Schrock, E., Onráková, M., Strapák, P. 2014. *Chov strakatého skotu*. Mendelova univerzita v Brně. Brno. 268 s.

Sova, Z., Bukvaj, J., Koudela, K., Kroupová, V., Pješčák, M., Podaný, J. 1990. *Fyziologie hospodářských zvířat*. Severografia. Most. 472 s. ISBN 8020900926

Spěšná, D., Drlík, J. 2014. Pokles živočišné výroby poznamenal české zemědělství. *Náš chov*. 2014(8). s. 8 – 10.

Stádník, L. 2009. Vztah mléčné užitkovosti, zdraví a reprodukce dojnic. 2009(7). s. 25 – 26.

Syrůček, J., Burdych, J. 2015. Vybrané ukazatelé ovlivňující efektivitu chovu dojnic. *Náš chov*. 2015 (10). s. 34 – 38.

Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, z.s. Dostupné z:

<<http://www.holstein.cz/index.php/slechtění-a-legislativa/menu-slechtění-h-skotu>>

Šefrová, J., Štípková, M., Matějčková, J., Bouška, J., Jílek, F. 2009. Zařazení jalovic a krav do reprodukce a jejich následná užitkovost a plodnost. *Náš chov*. 2009(1). s. 57 – 62.

Špaček, F., Bláha, K., Bucht, S., Horák, F., Jelínek, K., Kříž, L., Kukla, F., Miklík J., Pšenica, J., Šotnar, F. 1987. Atlas plemen hospodářských zvířat. SZN. Praha. 264 s.

Vacek, M., Štípková, M. 2005 Možnosti šlechtění na dlouhovýkonnost dojnic v podmínkách ČR, dostupné z:

<[http://www.agris.cz/Content/files/main\\_files/75/153115/17\\_05.pdf](http://www.agris.cz/Content/files/main_files/75/153115/17_05.pdf)>

Vaněk, D. 1998. Chov šlechtění masných a kombinovaných plemen skotu a ovcí v systémech trendu udržitelného zemědělství. Sborník referátů. Rapotín. s. 3 – 7.

Vollema, Ant R., Groen, Ab F. 1996. Genetic Parameters of Longevity Traits of an Upgrading Population of Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*. 79(12), p. 2261 – 2267.

Vondrášek, L. 2005. Celoživotní užitkovost. Černostrakaté novinky. 2005 (1). s. 9 – 10.

Vries, A.de. Cow longevity economics- the cost benefit of keeping the cow in the herd. Dostupné z: <<http://www.delaval.com/en/-/Dairy-knowledge-and-advice/Cow-Longevity/Scientists-view-on-cow-longevity/Cow-longevity-economics---the-cost-benefit-of-keeping-the-cow-in-the-herd/>>

Zavdilová, L., Němcová, E., Štípková, M. 2011. Effect of type traits on functional longevity of Czech Holstein cows estimated from a Cox proportional hazards model. *Journal of Dairy Science*. 94(8). p. 4090 – 4099.

Zavdilová, L., Němcová, E., Štípková, M. 2012. Zevnějšek a dlouhověkost holštýnských krav. *Náš chov*. 2012(3). s. 20 – 21.

Zavadilová, L., Němcová, E., Štípková, M. 2012. Zevnějšek a dlouhověkost holštýnských dojnic. *Náš chov*. 2012(6). s. 28 – 30.