

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

---

**Katedra speciální zootechniky**

**Obor: všeobecné zemědělství**

*TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE*

**VYHODNOCENÍ PLODNOSTI A UŽITKOVOSTI STÁDA  
HOLŠTÝNSKÝCH KRAV**

**Autor diplomové práce:**

Vladimír Pešta

**Vedoucí diplomové práce:**

doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

**2008**

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Zemědělská fakulta  
Katedra speciální zootechniky  
Akademický rok: 2005/2006

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Vladimír PEŠTA**  
Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**  
Studijní obor: **Všeobecné zemědělství - sp. zootechnická**  
  
Název tématu: **Vyhodnocení plodnosti a užitkovosti stáda holštýnských krav**

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

Mléčná užitkovost je spolu s plodností krav u holštýnského skotu rozhodující oblastí z hlediska ekonomiky chovu a její sledování a vyhodnocování je aktuální záležitostí zvláště v chovech s nižší úrovní reprodukčních ukazatelů. Cílem práce bude vyhodnotit plodnost a mléčnou užitkovost stáda holštýnských krav a specifikovat problémy související s dosahovanou úrovní reprodukce a produkce mléka a navrhnout možnosti jejich řešení. Ve vybraném stádě holštýnských krav zpracujete přehled o výsledcích plodnosti a mléčné užitkovosti. Porovnáte úroveň plodnosti u skupin krav vytvořených podle produkce mléka, pořadí laktace, sezóny roku, tělesného rámce a stupně tělesné kondice. Ověříte rozdíly v průběhu laktační křivky mezi skupinami podle úrovně produkce. Výsledky zpracujete obvyklými biometrickými metodami a vyvodíte závěry směřující ke zlepšení současných výsledků dosahovaných ve sledovaném chovu.

Rozsah práce: 30 stran  
Rozsah příloh: 10 tabulek a 5 grafů  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

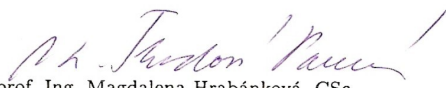
Seznam odborné literatury:

- Říha, J.: Reprodukce ve stádě skotu. SCHČSS, 1996, 125 s.  
Říha, J. a kol.: Plemenitba hospodářských zvířat. Rapotín 2003, 151 s.  
Škarda, J., Škardová, O.: Program péče o produkci a zdraví stáda dojnic. Studijní informace ÚZPI, 5/2000, 68 s.  
Urban, F. a kol.: Chov dojeného skotu. Natural s.r.o., 1997, 290 s.  
Odborné články týkající se sledované problematiky v časopisech Journal of Animal Science, Náš chov, Agromagazín, Výzkum v chovu skotu.

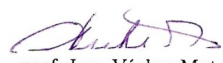
Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.  
Katedra speciální zootechniky

Datum zadání diplomové práce: 1. března 2006  
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2008

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení ④  
Studentská 13  
370 05 České Budějovice

  
prof. Ing. Magdalena Hrabánková, CSc.  
děkanka

L.S.

  
prof. Ing. Václav Matoušek, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 1. března 2006

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma „**Vyhodnocení plodnosti a užitkovosti stáda holštýnských krav**“ jsem vypracoval samostatně, pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění, souhlasím se zveřejněním své diplomové, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 23. 4. 2008

Děkuji doc. Ing. Miroslavu Maršálkovi, CSc. za odborné vedení a praktické připomínky při zpracování diplomové práce. Dále děkuji Bc. Martině Fořtové za technickou pomoc při zpracování diplomové práce.

## **Abstrakt:**

Cílem diplomové práce bylo zhodnocení úrovně plodnosti a užitkovosti stáda dojnic holštýnského plemene v konkrétních podmínkách hospodařící farmy. Hodnocení proběhlo na rodinné farmě Vladimíra Pešty. Farma hospodaří na 73 ha půdy a chová 40 ks krav s uzavřeným obratem stáda. Shromažďování vstupních dat proběhlo v letech 2004 – 2007. Sledovány byly základní ukazatele mléčné užitkovosti, ukazatele reprodukce a průběh tělesné kondice během laktace.

Rostoucí mléčná produkce u skupin s užitkovostí do 7 000 kg, 7 000 – 8 000 kg a nad 8 000 kg mléka negativně působila na reprodukční ukazatele a rozdíly mezi skupinami byly statisticky průkazné. Délka servis periody (SP) u skupin podle užitkovosti byla 154, 165 a 175 dnů. Pořadí laktace nemělo na plodnost vliv. Produkce mléka na 1. laktaci byla 6 910 kg, na 2. laktaci 8 435 kg a na 3. a dalších laktacích 7 894 kg. Vyšší produkce mléka byla u dojnic otelených na jaře a na podzim 7 822 kg a 7 898 kg. U dojnic otelených v zimě a v létě byla užitkovost cca o 400 kg nižší. Lepších výsledků reprodukce bylo dosaženo u dojnic otelených v zimě a na jaře, SP 164 a 153 dnů. U dojnic otelených v létě a na podzim byla SP 174 a 182 dnů. Rozdíly mezi skupinami podle sezóny roku nebyly statisticky průkazné u plodnosti ani u produkce mléka. Velikost tělesného rámce dojnic neměla žádný vliv na produkci mléka. Průměrná hodnota tělesné kondice (BCS) na začátku laktace byla 3,59 bodu. Hodnota kondice klesala až do 6. měsíce laktace na 2,43 bodu. V dalších měsících se kondice pozvolna zlepšovala. Hodnoty BCS v různých fázích laktace se pohybovaly v rozmezí 2 bodů. V době zabřeznutí byla hodnota tělesné kondice 2,65 bodu. Poměr složek mléka tuk/bílkovina byl na začátku laktace 1,57, do 4. měsíce laktace se snížil na 1,35 a v dalších měsících poměr kolísal mezi 1,3 a 1,4. Průměrný věk při 1. otelení byl 834 dnů (27,4 měsíce). S rostoucím věkem při prvním otelení klesala následná užitkovost. Tento vztah však nebyl statisticky prokázán. Průměrná výška v kříži u prvotetek činila 149,8 cm.

Dosahovaná mléčná užitkovost byla uspokojivá. Výsledky reprodukce byly méně příznivé. Ze zjištěných vztahů lze vyvodit, že ve sledovaném chovu na produkci a plodnost působí především chovatelské podmínky, výživa, zdravotní stav a management stáda. Lepších výsledků reprodukce lze dosáhnout především zlepšením těchto faktorů. Vlivy jako sezóna roku nebo velikost tělesného rámce se příliš neuplatňují.

Klíčová slova: mléčná užitkovost, plodnost, holštýnský skot, tělesná kondice,

## **Abstract:**

The main aim of the diploma work is to evaluate the reproduction level and the milk performance level of the concrete herd of cattle Holstein breed. The evaluation took place in family farm of Vladimír Pešta. The farm manages 73 hectares of soil and keeps 40 cows with closed herd turnover. Collection of input data took place in the years 2004 - 2007. There were monitored basic indicators of milk performance, indicators of reproduction and the development of body condition score (BCS) during the lactation period.

The increasing milk production of the groups with performance to 7000 kg, 7000 – 8000 kg and over 8000 kg of milk affected negatively indicators of reproduction and there were the statistically demonstrable differences between groups. The duration of service period (SP) of groups by performance was 154, 165 and 175 days. Order of lactation period had no effect on reproduction. The milk production was by 1st lactation period 6 909 kg, by 2nd lactation period 8 435 kg and by 3rd lactation period 7 894 kg. There was the higher milk production by the dairy cows, which were calved in spring and in autumn, and it was 7 822kg and 7 898 kg. The dairy cows, which were calved in winter and in summer, had the performance lower by 400 kg. There were reached the better reproduction results by the dairy cows calved in winter and in spring, SP 164 and 153 days. The dairy cows calved in summer and in autumn had SP 174 and 182 days. The differences between the groups by season of year were not statistically demonstrable, neither at reproduction nor at milk production. The size of body framework of cattle had no effect on the milk production. The average value of body condition score on the beginning of lactation period was 3.59 points. The value of BCS was decreasing until 6th month of lactation period on 2.43 points. In the next months the BCS was slowly improving. The values of BCS oscillated during different phases of lactation period in range of 2 points. In the days of gestation the value of BCS was 2.65 points. The rate of the milk component fat/protein was on the beginning of lactation period 1.75, until 4th month of lactation period decreased on 1.35 and in the next months the rate was oscillated between 1.3 and 1.4. The average age by first calving was 834 days (27.4 months). By increasing age by first calving the subsequent performance sloped down. But this relationship was not statistically demonstrable. The average tallness in the small of the back amounted by cows, which are calving for the first time, to 149.8 cm.

The attained milk performance was satisfactory. The reproduction results were less favourable. From recognized relationships we can draw conclusions, that on the production and reproduction of the monitored herd the breeding conditions, the nutrition, the health state and the herd management have an mainly influence. By improvement of these factors we can achieve the better reproduction results. The influences like the season of year or the body framework of cattle are not too important.

Key words: milk performance, reproduction, holstein cattle, body condition score



# Obsah

1. Úvod.....	11
2. Literární přehled.....	13
2.1 Plemeno holštýnského skotu.....	13
2.1.1 Původ a charakteristika plemene.....	13
2.1.2 Vývoj na území ČR.....	13
2.1.3 Standard plemene.....	14
2.1.4 Chovný cíl.....	14
2.1.5 Šlechtění holštýnského skotu.....	15
2.2 Mléčná užitkovost.....	17
2.2.1 Vývoj mléčné žlázy.....	17
2.2.2 Anatomie mléčné žlázy.....	18
2.2.3 Tvorba a spouštění mléka.....	19
2.2.4 Složení mléka.....	20
2.2.5 Hodnocení laktace dojnic.....	23
2.2.6 Činitelé ovlivňující mléčnou užitkovost.....	24
2.3 Plodnost.....	29
2.3.1 Anatomie a fyziologie pohlavního aparátu samic .....	29
2.3.1.1 Anatomie .....	29
2.3.1.2 Řízení pohlavních funkcí.....	31
2.3.1.3 Říjový cyklus plemenic .....	33
2.3.2 Ukazatele reprodukce skotu.....	35
2.3.3 Vztahy mezi reprodukčními ukazateli.....	38
2.3.4 Činitelé ovlivňující plodnost .....	39
2.3.5 Vhodnost plemenic k inseminaci.....	45
2.3.6 Vliv plodnosti na ekonomiku chovu skotu.....	46
2.4 Sledování tělesné kondice.....	47
2.4.1 Hodnocení tělesné kondice.....	47
2.4.2 Důsledky nevhodné kondice při otelení.....	48
2.4.3 Optimální hodnoty kondice.....	49
3. Cíl práce.....	50
4. Materiál a metodika.....	51
5. Výsledky a diskuse.....	55

5.1 Hodnocení skupin dojnic podle produkce mléka.....	55
5.2 Hodnocení podle pořadí laktace.....	61
5.3 Hodnocení podle sezóny otelení.....	65
5.4 Hodnocení produkce mléka podle velikosti rámce.....	69
5.5 Hodnocení tělesné kondice BCS.....	71
5.6 Hodnocení obsahu složek mléka tuk a bílkovina.....	75
5.7 Hodnocení rámce, věku a užitkovosti prvotetek.....	77
6. Souhrn a závěr.....	80
7. Seznam literatury.....	82
8. Přílohy.....	87

# 1. Úvod

Chov dojených krav je nejvýznamnějším odvětvím živočišné výroby v rámci států EU i ČR. Na zemědělské produkci se v EU podílí v průměru asi 14 %, v ČR (2006) asi 17 %. Hlavním tržním produktem této kategorie skotu je výroba mléka, z chovu dojnic však pochází kolem jedné třetiny výroby hovězího masa států EU. V závislosti na intenzitě chovu ve státech unie se dojnice a na ně vázané další kategorie skotu podílejí na plnění neprodukčních funkcí, mezi které patří využívání TTP, udržování krajiny v kulturním stavu a vytváření pracovních míst nejen v agrárním sektoru. Dlouhodobé plnění kvót mléka v průměru EU asi na 100 % poukazuje na větší výrobní potenciál tohoto odvětví, než kvóty vymezují. Výrazný stimul ke zvýšení výroby mléka v unii představuje vývoj v průběhu roku 2007, který je charakterizován zvýšenou poptávkou po mléce a mléčných výrobcích na mezinárodních trzích a výrazným nárůstem nákupních cen mléka v EU.

Výroba kravského mléka dosáhla v roce 2006 v celosvětovém měřítku asi 541 mil. tun. Hlavními producenty této významné komodity jsou státy EU (26,2 %), Indie (16,8 %), USA (15,3 %) a Čína (5,9 %), na zbytek světa připadá 35,8 % celkové výroby mléka. V rozmezí let 2000 až 2006 se celosvětová produkce mléka zvýšila z 489 na 541 mil. tun, to je o 52 mil. tun a 10,6 %.

Po roce 1989 došlo u nás k prudkému poklesu spotřeby mléka a mléčných výrobků. Tento pokles spotřeby měl vliv také na velký pokles stavů dojnic. Počty dojnic, jejich vývoj a plemenná skladba od roku 1990 jsou dobře patrné z tabulky č. 1. Spotřeba mléka a mléčných výrobků na obyvatele v roce 1989 byla 259,6 kg. V roce 1998 klesla spotřeba na 197,1 kg a v roce 2000 se spotřebovalo ročně 214 kg mléka a mléčných výrobků na obyvatele. V současné době je u nás spotřeba mléka na úrovni 250 kg na obyvatele.

**Tab. č. 1.** - Vývoj plemenné skladby populace dojených krav v KU od roku 1990

Plemeno / stav krav v roce	1990	1995	2000	2004	2005	2006
Krav celkem	1 221 749	667 973	481 162	426 281	421 708	408 073
České strakaté	637 392	369 289	244 263	195 582	189 397	179 366
Černostrakaté holštýnské (včetně převodného křížení)	382 283	207 770	197 968	203 618	206 214	204 078
Kříženky s podílem RED 50% a více	nejz.	19 611	20 689	23 464	22 767	20 918
Kříženky s podílem H méně než 50%	118 484	43 380	29 310	16 328	14 761	13 154
Ostatní plemena a kříženky	83 590	47 534	9 621	10 753	11 336	11 475

**Zdroj:** Svaz chovatelů holštýnského skotu, 2007

Vlivem zlepšující se plemenářské práce, zkvalitnění genofondu, zlepšení výživy a rostoucí užitkovosti neměl pokles stavu dojnic výrazný vliv na výrobu mléka, která je u nás na úrovni 2,7 mld. litrů. Současná užitkovost dojených krav je v ČR 7 365 kg. Pro holštýnské plemeno je to 8 373 kg a pro české strakaté 6 352 kg.

Na ekonomice výroby mléka se významným způsobem podílí realizační cena, za kterou zemědělci dodávají mléko do mlékáren. Realizační cena mléka se v ČR za posledních několik let pohybovala okolo 8,00 Kč/l. Situace na trhu s mlékem se začala výrazně měnit od září roku 2007. Vlivem zvýšené poptávky po mléce a mléčných výrobcích vzrostla cena mléka na 10,00 Kč/l a v současnosti se udržuje na stejné úrovni.

O rentabilitě chovu rozhodují kromě produkčních ukazatelů, také ukazatele reprodukční. Je tedy aktuálním úkolem využívat veškeré vědecké poznatky o průběhu biologických zákonitostí reprodukčních funkcí a o činitelích, které je ovlivňují. Proto maximální celoživotní produkce mléka a získání jednoho zdravého telete od krávy za rok je jedním z předpokladů dosahování příznivých výrobních a ekonomických výsledků výroby mléka. Ekonomický a produkční význam plodnosti krav nespočívá pouze v hodnotě narozeného telete, ale i v hormonální stimulaci další laktace.

Cílem diplomové práce bylo posouzení úrovně mléčné užitkovosti a ukazatelů reprodukce u stáda holštýnského skotu v podmínkách soukromé farmy. Úkolem bylo vyhodnotit výsledky, vyvodit závěry a navrhnout doporučení ke zlepšení situace v chovu.

## 2. Literární přehled

### 2.1 Plemeno holštýnského skotu

#### 2.1.1 Původ a charakteristika plemene

Holštýnské plemeno patří do skupiny nížinných plemen. Postupem doby se stalo nejpočetnější populací kulturních plemen na světě. Jedná se také o populaci s nejvyšší mléčnou užitkovostí, která byla a je využívána při zvelebování jiných plemen (**Motyčka, 2005**). Nejrozšířenější světové plemeno odvozuje svůj původ z populace černostrakatého skotu severozápadní Evropy, chovaného původně od Frýska, přes Šlesvicko-Holštýnsko až po Jutsko. Toto vynikající a významné plemeno bylo v průběhu minulého století intenzivně šlechtěno v podmínkách severní Ameriky na funkční mléčný užitkový typ většího tělesného rámce a ušlechtilosti. Vzniklo tak plemeno, které nemá konkurenci v produkci mléka a zpětně ovlivňovalo a ovlivňuje původní populace černostrakatého skotu na celém světě. Další šlechtění tohoto plemene se tak stává celosvětovou záležitostí a koordinaci tohoto procesu řídí Evropská holštýnská konfederace a Světová holštýnská federace (**Bouška a kol., 2006**).

#### 2.1.2 Vývoj na území ČR

První informace o chovu černostrakatého skotu na území dnešní ČR se datují od roku 1830. Větší rozsah dovozů byl zaznamenán v letech 1870 – 1880. Celkový stav černostrakatého nížinného skotu byl v roce 1931 odhadován na 8 000 kusů. Další etapa rozšiřování černostrakatého skotu přichází po druhé světové válce. Rozsáhlejší dovozy byly realizovány v letech 1960 – 1970. Dovezeno bylo více než 19 000 jalovic. V roce 1980 bylo chováno více než 25 000 krav a černostrakaté plemeno představovalo 1,83 % stavu krav. Poslední vlna dovozů se uskutečnila v letech 1991 – 1996, kdy bylo dovezeno více než 20 000 březích jalovic za významné dotační podpory státu. Stav v roce 2006 a struktura plemenné knihy je uvedena v tabulce č. 2. Černostrakaté plemeno se stalo oficiálně uznaným plemenem v ČR v roce 1983. Z iniciativy chovatelů byl v roce 1990 založen Svaz chovatelů černostrakatého skotu ČR. Krátce po založení svazu byly zahájeny práce na vytvoření systému plemenné knihy. V roce 2000 byl svaz přejmenován na Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR (**Motyčka, 2005**).

**Tab. č. 2** – Skladba populace krav holštýnského skotu v KU v roce 2006

Plemenná skupina	Krav
H1 černostrakatý a červený holštýnský skot (H, R 100 %)	135 602
H2 kříženky s podílem H 88 % a více	8 886
H3 kříženky s podílem H 75 - 87 %	34 356
H4 kříženky s podílem H 50 - 74 %	25 234
Černostrakatý skot a kříženky s podílem H 50 % a více	204 078
Kříženky s podílem červeného holštýnského skotu 50 % a více	20 918

**Zdroj:** Svaz chovatelů holštýnského skotu, 2007

### 2.1.3 Standard plemene

Požadovaný zevnějšek zvířat lze charakterizovat velkým tělesným rámcem krav s vyvinutým středotrupím, zajišťujícím předpoklad konzumace velkého množství krmiva. Tělesný rámec je charakterizován především požadovanou kohoutkovou výškou krav v dospělosti 147 cm a živou hmotností 680 kg. Při hodnocení zevnějšku je kladen velký důraz na funkční utváření zádě, končetin a vemene krav. U mléčné žlázy pak zejména na velikost a utváření vemene a struků, na upnutí a závěsný vaz vemene. Požadované zbarvení holštýnského skotu je černostrakaté, přičemž bílá barva někdy převažuje. U části populace se vyskytuje zbarvení červenobílé. Jedná se o jedince s recesivní homozygotností pro červenostrakaté zbarvení, kteří jsou součástí populace holštýnského skotu pod označením red holstein (**Bouška a kol., 2006**).

### 2.1.4 Chovný cíl

Cílem chovatelů holštýnského plemene v ČR jsou zvířata s vysokou mléčnou užitkovostí s dobrou úrovní funkčních vlastností jako je plodnost, zdraví a funkční utváření zevnějšku. Prvotelky by měly dosahovat průměrné užitkovosti 7 500 – 7 800 kg mléka a dospělé krávy 8 500 – 8 700 kg mléka s obsahem bílkovin 3,30 %. Cílem je průměrný počet 3,5 ukončených laktací, celoživotní užitkovost 28 000 kg mléka, pravidelné zabřezávání s délkou mezidobí do 400 dní, 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. Zvířata by se měla poprvé telit ve 23 – 25 měsících věku, při dosažení živé hmotnosti 570 kg. Živá hmotnost dospělých krav by měla být 650 – 680 kg (**Motyčka, 2005**).

## 2.1.5 Šlechtění holštýnského skotu

Šlechtěním se chovatelé zabývají od prvopočátku domestikace hospodářských zvířat. Po generace vybírali k dalšímu chovu jedince, kteří jim vyhovovali a vyřazovali takové, kteří neměli požadované vlastnosti, nebo přinášeli obtíže – zvířata rabiatská, těžko ovladatelná, nemocná, málo užitková. V případě dojeného skotu lze cíl zjednodušeně vyjádřit požadavkem na zvířata:

- silná a zdravá s dobrým růstem a složením jatečného těla, produkující vysoké množství mléka o žádaném složení,
- odolná proti stresu z vysoké užitkovosti a z nepříznivých podmínek,
- dlouhověká,
- s pravidelnou reprodukcí,
- nevyžadující zvláštní péči

(Příbyl, 2008).

Holštýnská populace skotu se považuje za populaci celosvětově otevřenou. Znamená to, že ve všech úsecích přenosu genů jsou využívány celosvětově disponibilní genetické zdroje. Hlavním selekčním kritériem zůstávají ukazatele produkce (produkce bílkovin v kg), ale ve stále větší míře se prosazují další vlastnosti a znaky, zejména pak funkční dlouhověkost, zevnějšek a tělesná kondice. V tomto případě je velmi efektivní selekce podle souhrnného selekčního indexu a jeho konstrukce pro ČR zohledňuje z 65 % znaky produkce, z 25 % zevnějšek a z 10 % znaky plodnosti. Pro vlastní průběh šlechtění v populaci má největší význam přesnost a intenzita selekce u otců a matek býků příští generace. V tomto směru jsou jako otcové býků využíváni plemenci patřící mezi jedno procento nejlepších holštýnských býků v aktuálním mezinárodním hodnocení plemenků. Rovněž u matek býků je výběr zaměřen na skupiny nejlepších krav podle PH pro množství bílkovin a splňující další kritéria (obsah bílkovin PH min. 0,00 %, zevnějšek – celková známka za zevnějšek a utváření vemene G+). Kromě domácích matek býků vybíraných ze skupiny jednoho procenta nejlepších plemenic jsou využívány i v této kategorii zahraniční genetické zdroje podle kritérií určených příslušným svazem chovatelů. Nástrojem aktivní šlechtitelské práce v populaci holštýnského skotu je plemenná kniha, jejímž nositelem je Svaz chovatelů holštýnského skotu v ČR. PK stanovuje základní limity a dokumenty pro šlechtění holštýnského skotu a určuje podmínky a kritéria pro zápis zvířat jednotlivých

kategorií do plemenné knihy holštýnského skotu. Stanovuje tedy v kategorii plemeníků systém testování a hodnocení vlastností a znaků zvířat a provádí základní selekci pro kvalitativní reprodukci, tedy v kategorii otců a matek býků a mladých plemeníků zařazených do testace. Vlastní šlechtění je vždy nástrojem dosažení dobré ekonomické efektivity chovu. Pro chovatele, resp. všechny šlechtitele to znamená vážít návratnost prostředků do tohoto procesu. Obecně by mělo platit, že racionálně prováděné šlechtění je velmi efektivní za předpokladu, že finanční prostředky nejsou alokovány do činnosti s velmi nízkou návratností. Proto musí být šlechtění a jeho průběh neustále analyzován a upravován, a to v souladu s měnícími se ekonomickými podmínkami produkce (**Bouška a kol., 2006**).



## 2.2 Mléčná užitkovost

Produkce mléka je nejcennější a nejdůležitější vlastností. Mléko je základní a nepostradatelnou složkou lidské výživy (**Frelich a kol., 2001**). (**Reece, 1998**) uvádí, že laktace je významná součást reprodukčního procesu, neboť výživa mláďat je předpokladem jejich přežití. Sekret vylučovaný mléčnou žlázou krátce před porodem a několik dní po porodu se nazývá mlezivo (kolostrum). Mléko je jediným a nezbytným zdrojem výživy novorozenečích mláďat savců a velice hodnotnou potravinou pro člověka, obsahující téměř kompletní soubor látek, nezbytných pro normální vývoj organismu. Biologická hodnota mléka je vysoká (**Jelínek, Koudela a kol., 2003**). Mléčná užitkovost u skotu je ovlivňována vlivy genetickými a vlivy vnějšího prostředí (**Louda, 2000**).

### 2.2.1 Vývoj mléčné žlázy

(**Frelich a kol., 2001**) i (**Bouška a kol., 2006**) uvádějí, že základy mléčné žlázy jsou dány již v embryonálním stádiu vývoje plodu. Již u 35 denního embrya skotu se začínají utvářet mléčné čáry, jdoucí paralelně po břišní partii embrya. Tyto čáry postupně zesilují a vytvářejí mléčné lišty, které se pak v dalším vývoji rozdělí na mléčné hrbolky. Přibližně v 60 dnech věku embrya se mléčné hrbolky začínají zanořovat hlouběji a vytvářejí na povrchu základ pro struk (**Doležal, 2000**). Při narození jsou vyvinuty pouze mléčné cisterny a některé větší mlékovody, a to u obou pohlaví stejně. Dále se mléčná žláza vyvíjí pouze u samic (**Hajič a kol., 1995**). Při narození má jalovička struky a žláznaté mlékojemy, které jsou již do určitého stupně vyvinuty. Vývodné kanálky jsou však krátké a omezené na oblast žlázového mlékojemu (**Reece, 1998**). Až do nástupu prvních příznaků pohlavního dospívání jsou změny nevýrazné, v souladu s celkovým růstem se ukládá tuk a zmnožuje vazivová tkáň (**Hajič a kol., 1995**). Podmětem k rozvoji mléčné žlázy je zahájení funkcí pohlavních hormonů tj. estrogeneru a progesteronu (**Louda, 2000**). **Reece, (1998)** uvádí, že rychlost růstu mléčné žlázy od narození do puberty je stejná jako u ostatních částí těla. Vazivová a žláznatá tkáň vemene se od narození dále vyvíjí až do doby pohlavního dospívání a intenzivně v době první březosti. Úplný funkční vývoj mléčné žlázy je dokončen až během březosti (**Bouška a kol., 2006**). Rozvoj pokračuje též v dalších laktacích až do doby laktace nejvyšší (**Frelich a kol., 2001**). Po nástupu pohlavní dospělosti se při každém ovariálním cyklu v krvi mění hladina hormonů. S tím souvisí růst a zmnožování vývodných kanálků, především pod vlivem estrogeneru (**Hajič a kol., 1995**). Na začátku puberty je z předního laloku hypofýzy uvolňován

folikulostimulující hormon (FSH) a luteinizační hormon (LH), a to v cyklických intervalech, což charakterizuje estrální cyklus **(Reece, 1998)**. Kromě pohlavních hormonů se na vývinu mléčné žlázy podílí i hormony hypofýzy, kůry nadledvin a štítné žlázy. Zastřešující funkci má nervová soustava, která reguluje činnost hypofýzy **(Hajič a kol., 1995)**.

## 2.2.2 Anatomie mléčné žlázy

U krávy je mléčná žláza uložena ve stydké krajině a je rozdělena na pravou a levou polovinu v mediální rovině mezivemennou brázdou. Každá polovina je rozdělena na přední a zadní čtvrt'. V každé čtvrti je samostatná mléčná jednotka tvořená žláznatou tkání a vývodovým systémem **(Bouška a kol., 2006)**. Vnitřní struktura se skládá ze žláznatého parenchymu a závěsného aparátu **(Frelich a kol., 2001)**. Epitelová nebo žláznatá tkáň je nazývána parenchymem mléčné žlázy. Naopak vmezežené (intersticiální) vazivo, vytvářející vazivovou „kostru“, se nazývá stroma **(Reece, 1998)**. Základní stavební jednotkou mléčné žlázy je mléčný alveol. Tyto alveoly se sdružují do primárních lalůček **(Hajič a kol., 1995)**. Několik alveol má společné vyústění do nitrolalůčkového vývodu, který odvádí mléko do mlékojemu žlázy a nakonec do mlékojemu uvnitř struku. Ze struku odchází mléko strukovým kanálkem, který je na konci uzavřen svalovým svěračem **(Frelich a kol., 2001)**. Sekreční jednotky mléčné žlázy (alveoly) vytváří lalůčky, které vazivové přepážky spojují ve větší laloky (lobulus) **(Reece, 1998)**. Středem lalůčky probíhá kanálek, alveoly do něj ústí krátkým tubulem. Sekreční epitel alveolu a tubulů je jednovrstevný, každá sekreční buňka je schopna syntézy všech složek mléka. Alveoly a tubuly jsou obklopeny myoepiteliálními košičkovými buňkami hvězdovitěho tvaru, které mají významnou funkci při spouštění (ejekci) mléka **(Hajič a kol., 1995)**. Část mléčné žlázy, ze které se mléko vydojuje nebo je vysáváno mládětem, se nazývá struk **(Bouška a kol., 2006)**. Každá čtvrt' vemene má vlastní struk **(Reece, 1998)**. Při sání prochází mléko ze strukového mlékojemu přes strukový kanálek k strukovému otvoru. Tento otvor je normálně uzavřen hladkosvalovým svěračem, který je okolo něj **(Urban, 1997)**. U krávy je vemeno tvořeno čtyřmi čtvrtěmi se čtyřmi mléčnými jednotkami. Mezi pravou a levou polovinou je vazivová přepážka **(Hajič a kol., 1995)**. Zavěšení z podélné osy těla poskytuje vemenu závěsné ústrojí, které se skládá z mediálních a laterálních závěsných vazů. Střední závěsný vaz je tvořen elastickými vlákny, která pokrývají břišní stěnu. Prochází dolů mezi oběma polovinami vemene a pokrývá vnitřní plochu každé poloviny

(Reece, 1998). Přední a zadní čtvrt' takto odděleny nejsou, avšak žláznatý parenchym ani vývodný systém spolu nesouvisí (Hajič a kol., 1995). Každá polovina má samostatné a nezávislé krevní a nervové zásobení, lymfatickou drenáž a závěsný aparát. Hlavní přívod krve do každé poloviny mléčné žlázy zajišťuje zevní stydká žíla. Ta prochází tříselným kanálem a rozděluje krev do předních a zadních čtvrtí příslušné poloviny vemene pomocí přední a zadní vemenné tepny (Reece, 1998). Vystouplé a bohatě větvené žíly pod kůží vemene jsou považovány za znak dobré dojivosti, stejně jako mohutná a klikatá podkožní břišní žíla (Hajič a kol., 1998). Předpokladem sekrece mléka je intenzivní prokrvení mléčné žlázy. Jak uvádí Bouška a kol., (2006) na jeden litr vytvořeného mléka proteče vemenem krávy okolo 500 l krve.

### 2.2.3 Tvorba a spouštění mléka

Mléko se začíná tvořit v mléčných alveolech krátce před porodem, během porodu nebo těsně po něm (Bouška a kol., 2006). Tvorba mléka je fyziologický proces mléčné žlázy ovládaný neurohumorálním systémem. Je odvislý nejen od pochodů uvnitř vemene, ale může se pokládat za výraz funkce celého organismu dojnice. Uplatňuje se zde soustava krevního oběhu, trávicí a dýchací soustava a činnost nervového a humorálního systému (Frelich a kol., 2001). Mobilizace tělní tkáně a mléčná produkce spolu úzce souvisí (Pryce, 2002). Je známo, že všechno mléko, které se získá jedním výdojem, je přítomno v mléčné žláze již před dojením nebo během dojení. Zvyšování tlaku, který vypuzuje mléko z alveolů přes vývody, mlékojemy a strukový kanál, je způsobeno myoepiteliálními buňkami, které obklopují alveoly a mlékovody (Urban, 1997). Mléko v horních částech vývodného systému se do mléčné cisterny dostává během spouštěcího (ejekčního) reflexu. Reflex začíná podrážděním citlivých nervových zakončení ve vemeni mechanickými a tepelnými podněty během přípravy na dojení, nebo kontaktem mláďete s vemenem (Hajič a kol., 1998). Tlak k uvolnění mléka je způsoben myoepiteliálními buňkami, které obvykle obklopují alveoly a mlékovody. Stimulací struků nebo vemene lze podpořit spouštění mléka reflexní sekrecí hormonu oxytocinu ze zadního laloku hypofýzy (Frelich a kol., 2001). Tím je mléko vypuzeno do nižších částí vývodného systému a mléčných cisteren. Sekrece oxytocinu nastává za 30-60 sekund po podráždění receptorů v mléčné žláze a jeho účinek trvá 3-5 minut, max. 10 minut, protože oxytocin se rychle rozkládá v játrech (Bouška a kol., 2006). Jeho fyziologická účinnost je podmíněna klidným a nestresovým prostředím a pravidelností v opakování pracovních operací (Frelich a kol., 2001). Laktace

je rozdělena na dvě oddělené fáze, sekreci a ejakci. Během intervalů mezi po sobě jdoucími dojeními a sáním se mléko tvoří v alveolárních buňkách a prochází do lumen alveolaris (tzv. alveolární mléko). Tato sekreční fáze je proto kontinuální, ačkoliv rychlost není nezbytně konstantní. Při dojení a sání nastává druhá fáze, ejakce mléka, kdy oxytocin uvolněný lalokem hypofýzy způsobuje kontrakci myoepiteliálních buněk obklopujících alveoly a kontrakcemi sekreční tkáně je mléko vytlačováno (**Doležal, 2000**). Mléko se tvoří ve vemeni kontinuálně. Největší tvorba probíhá po vydojení vemene, kdy poklesne vnitrovemenný tlak. Postupným naplňováním vemene mlékem se vnitrovemenný tlak zvyšuje, snižuje se přítok krve k alveolám a klesá tvorba mléka, která se zastavuje při vnitrovemenném tlaku 3,9 – 5,2 kPa (**Louda, 2000**).

## 2.2.4 Složení mléka

Základní složení mléka je dáno obsahem vody, lipidů, sacharidů, proteinů a minerálů. Souhrn tuků, bílkovin, laktózy a popelovin je označován jako sušina nebo pevné složky mléka (**Reece, 1998**). Během období stání na sucho se ve vemeni hromadí protilátky, stejně jako další složky mléka a krve (**Výmola, 2007**). Těsně před porodem a asi 3 – 5 dní po porodu, jak uvádí **Bouška a kol., (2006)**, se v mléčné žláze produkuje mlezivo (kolostrum). Složením se mlezivo výrazně liší od zralého mléka, složení je uvedeno v tabulce č. 3.

**Tab. č. 3** – Složení zralého mléka a kolostra (%)

Složky	Kolostrum	Mléko
Voda	72,0	87,0
Sušina	28,0	13,0
Bílkoviny celkem	20,0	3,3
Imunoglobuliny	11,0	0,1
Kasein	5,0	2,7
Laktóza	2,5	5,0
Mléčný tuk	3,4	3,6
Minerální látky	1,8	0,7

**Zdroj:** Jelínek, Koudela a kol., 2003

Mlezivo je bohaté na proteiny, zvláště imunoglobuliny, které tvoří až 70 % bílkovin mleziva. Jejich význam je nezastupitelný, po porodu zajišťují u telat přirozeně získanou pasivní imunitu (**Bouška a kol., 2006**).

### **Mléčné bílkoviny**

Bílkoviny mléka jsou syntetizovány v buňkách žláznatého epitelu především z volných aminokyselin v krvi. Jsou zastoupeny převážně kaseinem a v menší míře laktalbuminem a laktoglobulinem (**Frelich a kol., 2001**). Z nutričního hlediska jsou bílkoviny jednou z nejcennějších složek kravského mléka. Mléčné bílkoviny jsou složeny z kaseinu a syrovátkových bílkovin. Průměrný obsah bílkovin je 3,3 % (**Drbohlav a Vodičková, 2001**). Obsah bílkovin v mléce je ovlivňován řadou faktorů: výživa, plemeno, dojivost, sezóna, stádium laktace, pořadí laktace atd. Tvorba bílkovin je energeticky náročná. Nedostatky energie a dusíkatých látek jsou spojeny s nižším obsahem bílkovin v mléce (**Doležal, 2000**).

### **Mléčný cukr**

Hlavním sacharidem v mléce je mléčný cukr – laktóza. Laktóza je disacharid složený z glukózy a galaktózy. Glukóza přechází do mléčné žlázy z krve a malá část je v ní syntetizována. Galaktóza vzniká v alveolárních buňkách přeměnou glukózy (**Bouška a kol., 2006**). Průměrný obsah laktózy je 4,8 %. Laktóza má zvláštní význam z biologického hlediska, neboť se vyskytuje pouze v mléce, které je přirozenou výživou mláďat (**Drbohlav a Vodičková, 2001**). Obsah laktózy kolísá především se stádiem a pořadí laktace, dojivostí a zdravotním stavem mléčné žlázy. Obsah laktózy v mléce je méně ovlivňován výživou a klesá až při silné restrikci energetické výživy krav, kdy značně klesá i dojivost (**Doležal, 2000**).

### **Mléčný tuk**

Mléčné tuky se skládají zejména z triacylglycerolů. Ostatní lipidy zahrnují malé množství fosfolipidů, cholesterolu, volných mastných kyselin monoacylglycerolů a v tuku rozpustných vitaminů (**Reece, 1998**). Tuk vzniká syntézou z mastných kyselin. Z nich je hlavním zdrojem kyselina octová, která vzniká spolu s propionovou a máselnou kyselinou enzymatickou činností mikroflóry bacheru z přijaté krmné dávky (**Frelich a kol., 2001**). Kravské mléko obsahuje v průměru 4 % lipidů z čehož je 98 – 99 % je obsaženo

v tukových kuličkách tvořených triacylglyceroly mastných kyselin ve formě emulze v plazmě (**Drbohlav a Vodičková, 2001**). Obsah mléčného tuku, který je silně geneticky ovlivněn, je zdaleka nejvariabilnější složka mléka. Dieta může rovněž ovlivnit složení a tvorbu mléčného tuku (**Doležal, 2000**).

### **Minerály a vitamíny**

Minerální látky ovlivňují výživnou hodnotu a chuť mléka, fyzikální vlastnosti a stabilitu mléčných bílkovin. Mléko obsahuje Ca, P, K, Na, S, Mg, Fe, Cu, Zn, a další, buď ve formě anorganických solí, nebo organických sloučenin. Poměr vápníku a fosforu je 1,2:1, což je optimální pro resorpci těchto látek ve střevě (**Jelínek, Koudela a kol., 2003**). Minerální látky jsou při tvorbě mléka přiváděny z krve (**Frelich a kol., 2001**). Organismus získává minerální látky a esenciální stopové prvky výživou tzn. exogenně. Kravské mléko obsahuje v průměru 7,3 g minerálních látek v 1 litru (**Drbohlav a Vodičková, 2001**).

Vitamíny skupiny B a vitamín K se u přežvýkavců syntetizují a jejich koncentrace v mléce není ovlivněna dietou. Vitamíny A, D a E nejsou v bachoru syntetizovány, proto jejich přítomnost v mléce na dietě závisí (**Reece, 1998**).

### **Poměr Tuk / Bílkovina**

Analýzou složek mléka v rámci kontroly užitkovosti lze využít získané hodnoty pro zjišťování metabolických poruch. Poměr T/B (% tuku / % bílkovin) lze považovat za účinný prostředek pro posouzení výživy a metabolismu dojnic. Za optimální lze považovat poměr T/B 1,2 až 1,4. Někteří autoři připouštějí i nižší hodnoty, zejména pro holštýnský skot, a to 1,05 až 1,18 (**Čejna, Chládek, 2006**). Poměr mezi tukem a bílkovinou postihuje jak energetickou bilanci, tak i zásobením strukturální vlákninou. Měl by být mezi 1 a 1,5. Pokud je tato hodnota nižší, značí to výskyt acidózy. Naopak vyšší hodnota je příznakem pro ketózu (**Mansfeld, 2007**). Pokud jsou u krav ve vyšší míře mobilizovány tukové rezervy, roste i tučnost mléka. Jestliže zároveň krmíme dávku, která dojnícím nezajistí dostatek metabolizovatelného proteinu, dojde k poklesu produkce mléčného proteinu a rozšíření sledovaného poměru mléčných složek (**Van Saun, 2007**). Při klesající hodnotě poměru T/B (nízký tuk a vyšší nebo stagnující bílkovina) lze předpokládat nástup subklinických acidóz bachorového obsahu, vysokou acidogenní zátěž vnitřního prostředí, ohrožení reprodukční výkonnosti dojnic a nebezpečí vzniku poruch metabolismu. Zvýšení poměru nad 1,4 (vysoký tuk a nízká nebo stagnující bílkovina) signalizuje energetický deficit a při nálezů ketolátek subklinickou ketózu (**Čejna, Chládek, 2006**).

## 2.2.5 Hodnocení laktace dojníc

Laktací rozumíme složitý fyziologický proces sekrece, shromažďování a spouštění mléka. Tyto funkce mléčné žlázy spolu úzce souvisejí, navazují na sebe, navzájem se ovlivňují a vytvářejí základ produkční schopnosti mléčné žlázy (**Jelínek, Koudela a kol., 2003**). (**Hajič a kol., 1995**) uvádí laktaci jako produkci mléka od otelení do zaprahnutí. Sleduje se na základě kontroly mléčné užitkovosti v pravidelných intervalech (**Hajič a kol., 1995**). Proces laktace je významnou součástí celkového metabolismu, na jehož řízení se podílí nervový a endokrinní systém (**Jelínek, Koudela a kol., 2003**). Prvé dny se sekret mléčné žlázy nazývá mlezivo (nebo kolostrum). Má žlutou barvu a proti mléku má odlišné složení i fyziologické a sensorické vlastnosti. Odlišnosti se upravují po 4 – 6 dnech, kdy nastoupí produkce standardního mléka (**Frelich a kol., 2001**). Kolostrum je bohaté na proteiny, zejména imunoglobuliny. Imunoglobuliny z kolostra zajišťují teleti pasivní imunitu. Období, během kterého je možná resorpce těchto imunoglobulinů, je od několika hodin do jednoho dne a závisí na mnoha okolnostech (**Urban, 1997**). Pro hodnocení laktace se stanovuje délka 305 dní, a pokud trvá alespoň 240 dní, jde o laktaci normovanou. Kratší laktace je považována za nenormální a takové nejsou do uzávěrek kontroly užitkovosti započteny (**Frelich a kol., 2001**). Její délka a průběh jsou závislé na druhové a plemenné příslušnosti, ale také na individualitě každé plemence. Množství vyprodukovaného mléka za laktaci je ovlivňováno jak vnitřními, tak vnějšími vlivy, které podmiňují značnou proměnlivost této užitkové vlastnosti (**Hajič a kol., 1998**). Laktační křivka po otelení prudce stoupá, dosahuje vrcholu, poté klesá zpočátku mírně, později rychle k zaprahnutí, kterým končí laktace a začíná stání nasucho (**Hajič a kol., 1995**). Vzestupná fáze laktace trvá asi 30 – 60 dní. Toto období je vhodné pro rozdojování. Rozdojováním dochází k maximální denní dojivosti a vrcholu laktační křivky (**Frelich a kol., 2001**). Krávy dávají v prvních třech týdnech laktace často nejvíce mléka (**Flachowsky, 2004**). **Sutter (1991)** uvádí, že během prvních 10 týdnů laktace je větší produkce mléka než příjem energie. Po krátkém období udržení vysoké dojivosti nastává postupné ubývání denního nádoje, až sestupná fáze laktace končí zaprahnutím dojnice (**Frelich a kol., 2001**). Délka doby stání na sucho by měla být 40 až 60 dní, tzn. že v uvedeném termínu před porodem musí být ukončena produkce mléka. U většiny krav to nebývá problém, protože denní dojivost je v závěru laktace nízká, u některých je však nutné přistoupit k nucenému zaprahnutí (**Hajič a kol., 1995**). Z hlediska ekonomické efektivity produkce mléka a zdravotního stavu krav je nejvhodnější laktační křivka

s mírným vrcholem a dobrou perzistencí v sestupné fázi, tzn. požadavek na poměrně vyrovnanou doživost po celou dobu laktace (**Frelich a kol., 2001**). Pro hodnocení mléčné užitkovosti krav využíváme údaje získané na základě kontroly užitkovosti. Hodnotí se procentický obsah bílkovin a tuku, množství bílkovin a tuku v kg, součet množství bílkovin a tuku v kg, případně i procentický obsah laktózy (**Hajič a kol., 1998**). Dále se hodnotí množství mléka FCM (Fat Corrected Milk). Je to přepočet na energetickou hodnotu mléka s obsahem 4 % tuku. (**Frelich a kol., 2001**). Tvar laktačních křivek a celkové množství nadojeného mléka za laktace se mění v závislosti na pořadí laktace. U skotu je zpravidla dosahováno maximální užitkovosti v 5. a 6. laktaci. Žádoucí je, aby laktační křivka měla co největší stálost (**Hajič a kol., 1998**).

## 2.2.6 Činitelé ovlivňující mléčnou užitkovost

Množství i jakost nadojeného mléka určují do značné míry dědičně získané vlastnosti dojnic, rozhodující měrou je však ovlivňují podmínky okolního prostředí. Jakost mléka ovlivňují zejména výživa dojnic, jejich věk, průběh laktace, zdravotní stav, způsob ustájení, mikroklima stájí, zoohygiena získávání a ošetřování mléka, dodržování podmínek hygieny a sanitace, stav a údržba techniky k získávání a ošetřování mléka, jakost používané napájecí vody a především kvalita ošetrovatelské péče, práce dojičů, zootechniků aj. (**Pešek a kol., 1999**). **Bouška a kol. (2006)** uvádí, že mléčná užitkovost dojnic je podmíněna především jejich genetickým potenciálem, výživou a zdravotním stavem. Na produkci mléka každé dojnice působí mnoho významných i méně průkazných faktorů. Při chovu dojnic produkujících mléko je třeba znát hlavně ty, kterými může chovatel v jejich optimálním stupni zajištění dosáhnout maximální hospodárné užitkovosti. Z nich se věnuje pozornost následujícím: plemenná příslušnost, individualita jednotlivých dojnic, úroveň odchovu jalovic, věk při prvním otelení, výživa dojnic, úroveň reprodukce, doba stání na sucho, zdraví dojnice, pořadí laktace, technologie ustájení a pohyb dojnic (**Frelich a kol., 2001**).



## Výživa

Podle **Urbana a kol. (1997)** je nejvýznamnějším činitelem vnějšího prostředí výživa krav. **Bouška a kol. (2006)** uvádí výživu z pozice chovatele jako nejvýznamnější faktor, neboť nejen že má výrazný vliv na užitkovost, ale je přímo řízena chovatelem. Neuspokojivá výživa ovlivňuje negativně sekreci mléka a vede ke snižování obsahu bílkovin a laktózy v mléce. Při nízké úrovni výživy je rentabilita produkce mléka velmi nízká. Při deficitní výživě klesá dojivost o 50 – 70 % a dochází ke změnám v kvalitě mléka (**Frelich a kol., 2001**). Velmi důležité je vyvážit skladbu krmných dávek ve všech živinách vzhledem k předpokládané užitkovosti (**Čermák a kol., 1994**). **Lossman, Zeman (1994)** doporučují na základě výsledků exaktních pokusů v oblasti výživy dojnic našich i zahraničních autorů následující způsob rozčlenění výživy dojnic v jednotlivých fázích mezidobí:

- období stání na sucho
- období rozdojování
- další fáze laktace
- přechod z laktace na období stání na sucho

Podle **Doležala (2000)** u laktace ovlivňuje dostatečný přísun energie jak její délku, tak množství vyprodukovaného mléka. Nedostatek energie na počátku laktace, kdy je potřeba největší, snižuje mléčnou produkci v daleko větším rozsahu než nedostatek v pozdějších částech laktace. Podle **Zemana a kol. (2006)** je začátek laktace nejnáročnějším obdobím z hlediska výživy dojnic. **Poplštejnová (1991)** považuje za prokázané, že typ a složení krmné dávky má vliv nejen na celkovou produkci mléka, ale i na jeho složení. Celkový nárůst užitkovosti je spojen s nárůstem počáteční dojivosti po otelení. Dnem otelení se mění potřeba živin, která může být podle **Čermáka (2000)** kryta jen přísunem jaderného krmiva. V prvních 60 -ti dnech je nutno dojnici vyprovokovat k maximální produkci mléka stimulací jaderným krmivem. Podle **Říhy (2000)** dojnice po otelení není většinou schopná přijímat takové množství krmiva, které by pokrylo potřebu živin pro narůstající produkci mléka, především za podmínek nižší koncentrace živin v předkládaných krmivech. Po otelení krávy kryjí část požadavku na živiny z tělesných zásob, hubnou a ztrácejí hmotnost. V období po otelení signalizuje vysoký obsah tuku v mléce (5,0 % a více) při nízkém obsahu bílkovin (3,0 % a méně) zpravidla deficit energie. V dalším průběhu laktace je pro posouzení vyrovnanosti krmné dávky významný vztah mezi obsahem bílkovin a močoviny v mléce (**Frelich a kol., 2001**). Podle

**Polanského a kol. (1990)** bývá energie v krmných dávkách skotu obvykle zastoupena v nedostatečném množství a uvádí, že z faktorů výživy rozhoduje o výši užitkovosti ze 40 – 50 % energetická hodnota krmné dávky, dusíkaté látky z 30 – 40 % a ostatním faktorům výživy přisuzuje účinnost v rozmezí 10 – 20 %. Podle **Čermáka (1999)** maximální zařazování kvalitních objemných krmiv do krmné dávky umožní budoucí dojnici lépe využívat objemná krmiva pro základní užitkovost a napomáhá tím také ke zlevnění nákladů na výživu. Zahraniční údaje uvádějí, že jalovice odchované na pastvě produkují následně jako dojnice asi o 200 kg mléka za laktaci více než jejich vrstevnice (**Urban a kol., 1997**). Vyvážené krmné dávky skotu vyžadují také dostatečný příjem vody, který je ovlivňován skladbou krmné dávky, užitkovostí, fyziologickou zátěží, klimatickými a teplotními poměry a mnoho dalšími faktory.

### **Stání na sucho**

Cílem období stání na sucho je zotavení dojnice a především příprava na následující laktaci. Mělo by dojít hlavně k úpravě fyzikálních a fyziologických změn, k nimž došlo během laktace (**Bouška a kol., 2006**). Kráva by se měla v tomto období dostat do dobré kondice a vytvořit si rezervy pro další laktaci, ale neměla by ztučnět (**Frelich a kol., 2001**). **Zeman a kol. (2006)** uvádí, že tučné krávy méně žerou, což vede k prohlubování deficitu energie a v důsledku vysokých ztrát hmotnosti ke vzniku četných metabolických poruch v poporodním období. Chyby v krmení v období stání na sucho se značně projeví v následující laktaci, což nelze napravit ani pozdější optimalizací krmné dávky. Doba stání na sucho musí být nejméně 6 týdnů a krmná dávka suchostojných krav by měla odpovídat přibližně denní užitkovost 4 až 5 kg (**Říha, 1995**). Podle **Škardy, Škardové (2000)** doba stání na sucho delší než 2 měsíce bývá průvodním jevem kratších laktací nebo pozdního zabřezávání dojníc. Rovněž zdůrazňují, že by nikdy nemělo stát na sucho více než 20 % dojnic stáda.

### **Plemenná příslušnost**

Plemena skotu mají rozdílnou produkční schopnost v dojivosti, obsahu tuku a bílkovin v mléce. Nejrozšířenějším a také nejvýkonnějším dojným plemenem je ve světě holštýnský skot. Výsledky mléčné užitkovosti dokumentují schopnost plemene dosahovat vysoké produkce v celosvětových podmínkách, pokud se pro zvířata vytvoří požadované chovatelské prostředí (**Bouška a kol., 2006**). V současné době je holštýnský skot nejprošlechtěnější plemeno na mléčnou užitkovost, která se v USA a Kanadě pohybuje na

průměrné úrovni 10 000 kg za laktaci. Mléko má tučnost kolem 3,6 % a obsah bílkovin v průměru 3,2 % (**Frelich a kol., 2001**).

### **Technologie chovu**

Na chovaná zvířata působí nesmírně komplikovaný systém faktorů vnějšího prostředí a chovatel musí eliminovat velkou část těch, které při jejich extrémních hodnotách nebo v určitých kombinacích nutí organismus zvířat posilovat obranné mechanismy a tím omezovat potencionální užitkovost (**Bouška a kol., 2006**). U zvířat chovaných ve stájích s nevhodnou technologií je zjišťován vysoký podíl produkčních a metabolických chorob. Navíc se výrazně zkracuje produkční věk dojnic, které se pak dožívají v průměru pouze tří laktací (**Frelich a kol., 2001**). Každý organismus si vytváří soubor návyků na určité podmínky prostředí a tvorba těchto návyků je spojena se spotřebou energie a živin, což při častých změnách má u hospodářských zvířat za následek snížení užitkovosti (**Sova a kol., 1981, Šoch, 1990**).

### **Věk při 1. otelení**

Rentabilita chovu je podmíněna dobrou růstovou schopností a dostatečnou raností zvířat, které umožní otelení krav ve věku 23 až 25 měsíců při dosažení živé hmotnosti cca 570 kg (**Motyčka a kol., 2005**). Nižší věk při 1. otelení snižuje náklady na odchov, zkracuje generační interval a zvyšuje počet narozených telat. Také propočet celoživotní produkce mléka na jeden den života dojnice je příznivější pro rané telení (**Frelich a kol., 2001**). Podle **Klanice, Flídrové (2000)** není pozdní věk při prvním otelení rozhodující pro výši užitkovosti.

### **Pořadí laktace a věk dojnice**

Mléčná užitkovost dojnic se zvyšuje s věkem a pořadím laktace. Nejvyšší užitkovost za laktaci je dle **Frelicha a kol. (2001)**, **Matouška a kol. (1996)** dosahováno po 4. otelení, neboť vývoj mléčné žlázy je ukončen během 3. laktace. V ekonomicky náročných podmínkách je výhodnější docílit u dojnic již v prvních 3 – 5 laktacích maxima, protože vyššího věku se dožívá poměrně malý počet zvířat.

## **Zdraví**

Zdraví dojnice je podmínkou intenzivní látkové výměny dojnice a tím i dobré dojivosti. Každé narušení zdravotního stavu, snížení příjmu krmiv, tělesná bolest, zranění končetiny, apod. snižuje denní dojivost (**Frelich a kol 2001**). Chovatel skotu je v současné době limitován ekonomikou produkce mléka a hovězího masa a často je opomíjena otázka zdravotního stavu zvířat. Zhoršení zdravotního stavu dojnice může mít vliv jak na mléčnou produkci, tak na perzistenci laktace (**Říha, 1995**). Již delší dobu je zřejmé, že v relaci se zvyšující se užitkovostí se zvyšují také požadavky dojnic na zajištění dobrého zdravotního stavu, který vychází z kombinace faktorů vnějšího prostředí (technologie), výživy a působení člověka (**Louda, 2001**). Základní příčinou neinfekčních poruch zdraví dojnic je nevyhovující výživa, zejména v poměru základních živin, kvalitě jednotlivých komponentů krmné dávky a technice krmení (**Šimek a kol., 2000**). Prevence výskytu onemocnění mléčné žlázy představuje možnost omezit ztráty v užitkovosti, tržnosti vyprodukovaného mléka a snížení nákladů souvisejících s následnou léčbou antibiotiky (**Říha, 1995**). Nejvyšší ekonomické ztráty a snížení dojivosti v laktaci způsobují podle **Wolfové (2001)** mastitidy. Výskyt akutní mastitidy zkracuje dobu do dosažení maximálního denního nádoje, sníží jeho výši a zkrátí dobu laktace, ale nesníží denní produkci po dosažení svého maxima (**Rákos a kol., 2001**). Mezi další typy onemocnění působící na úroveň produkce patří choroby končetin, onemocnění reprodukčních orgánů způsobené například ztíženým průběhem porodu, poškozením dělohy, zadržanou placentou, nedostatečnou involucí dělohy či anestrickými vaječníky.

## 2.3 Plodnost

Schopnost vlastní reprodukce patří k základním znakům živých organismů. Během vývoje (fylogeneze) živočichů od jednobuněčných forem k dnešním savcům, mezi které skot řadíme, se vyvíjel a zdokonaloval i jejich způsob rozmnožování, postupně se formovaly specializované orgány zajišťující rozmnožovací funkce, zdokonalovalo se jejich nervové a hormonální řízení a v neposlední řadě se selektovala i strategie organismu, jak a kdy se reprodukovat (**Bouška a kol. 2006**). Jedním ze základních předpokladů dosahování příznivých a ekonomických výsledků produkce mléka je dobrá a pravidelná plodnost krav. To představuje narození jednoho zdravého telete od každé krávy za rok (**Frelich a kol. 2001**). Zákonitostí v chovu skotu je skutečnost, že bez reprodukce není produkce – ani mléčné, ani masné (**Bouška a kol. 2006**).

### 2.3.1 Anatomie a fyziologie pohlavního aparátu samic

#### 2.3.1.1 Anatomie

Reprodukční funkce u samic zajišťují produkci vajíček a poskytují prostředí pro růst a dozrání plodu, který se vyvíjí po oplození zralého vajíčka spermií. Samice tak plní svoji roli – dá ve správném čase živé mládě a laktací zajišťuje jeho výživu. K tomu je nutná koordinace komplexu vztahů mezi hormony a tkáňovými změnami v jejím těle. K reprodukčním orgánům samice patří párové vaječníky a vejcovody, děloha, pochva a vulva. Mléčná žláza je rovněž důležitou součástí reprodukčního systému, ale popisuje se odděleně.

#### Vaječníky (*ovarium*)

Vaječníky jsou párové žlázy, ve kterých se vyvíjejí vajíčka a produkují některé hormony. Vaječníky jsou zavěšeny na svém vlastním okruží v dutině břišní za pravou a levou ledvinou. Skládají se z kůry a dřeně. Během fetálního života je na povrchu ovarii zárodečný epitel. Primordiální vaječné buňky se ve fetálním ovariu mitoticky dělí. V dalším vývoji projdou oocyty profází prvního meiotického dělení a zde se zastaví. Oocyty nejsou ve vaječníku volně, ale jsou obklopeny vrstvami buněk, které je chrání, zajišťují jejich výživu a podílí se na regulaci jejich růstu a zrání. Tyto útvary se nazývají folikuly. Folikuly, v nichž jsou oocyty obklopené jednou vrstvou granulóznic buněk, se nazývají primární folikuly. Ty buď zanikají, atretizují, nebo se pod vlivem hormonů vyvíjejí v sekundární a terciální (Graafův) folikul, který praskne (ovuluje) a uvolní se z

něho vajíčko. Po ovulaci se na místě prasklého folikulu začne vyvíjet žluté tělísko. Pokud bylo vajíčko oplozeno a uhnízdí se v děloze, žluté tělísko se silně zvětšuje a zůstává na vaječnicku téměř po celou dobu březosti. Pokud nedojde k nidaci vajíčka, žluté tělísko zaniká.

### **Vejcovod (*tuba uterina*)**

Je to párová zvlněná hladkosvalová trubička vystlaná sliznicí, která přivádí vajíčka od vaječnicku do příslušného rohu dělohy. Vejcovod slouží u domácích zvířat jako místo pro oplození vajíček spermiemi. Část vejcovodu, která přiléhá k ovariu, se nazývá nálevka vejcovodu. Vnitřek vejcovodu je vystlán sekrečními buňkami a řasinkovými buňkami. Sliznice a buňky poskytují vhodné prostředí pro vajíčka a pro transport spermií.

### **Děloha (*uterus*)**

Děloha poskytuje prostor pro vývoj plodu, pokud došlo k oplození vajíčka a jeho sestupu do dělohy. U jalovic je děloha téměř celá umístěna v pánvi pod konečníkem (ventrálně), pouze nejpřednější stočené rohy zasahují do břišní dutiny. V průběhu březosti se děloha zvětší, odsune střeva a posune se téměř celá do dutiny břišní. Děloha je zavěšena na dvou širokých pánevních vazech, které odstupují od stropu dutiny pánevní a břišní. Skládá se z těla, krčku a dvou rohů. Stěny dělohy tvoří hladká svalovina, vnitřek dělohy vystylá sliznice nazývaná endometrium. Má značné množství žláz, jejichž sekrety slouží k výživě časného embrya před vývojem placenty.

### **Pochva (*vagina*)**

Pochva je reprodukční orgán který spojuje dělohu s vulvou. Pochva je uložena v pánvi a je to doslova svalová pochva pro penis, který tam samec vsouvá během kopulace. Je vystlána sliznicí krytou vrstevnatým dlaždicovým epitelem bez žláz.

### **Poševní předsíň (*vestibulum vaginae*)**

Je kaudálním pokračováním pochvy. Na rozhraní mezi pochvou a poševní předsíní ústí krátká močová roura samic. Poševní předsíň je tedy jak orgán pohlavní, tak slouží i jako vývodná močová cesta. Hranice mezi pochvou a poševní předsíní je tvořena u mladých samic, které se ještě nepářily, kruhovou řasou – panenskou blánou.

## **Vulva**

Vulva je poslední kaudální část samičích genitálií a vytváří jejich vnější vyústění. Skládá se ze dvou stydkých pysků, které ohraničují stydkou štěrbinu. V nejspodnější části vulvy je uložen klitoris, který obsahuje topořivou tkáň a senzory nervového zakončení.

**(Urban a kol., 1997)**

### **2.3.1.2 Řízení pohlavních funkcí**

Pohlavní funkce jsou řízeny jak nervově, tak hormonálně. Základem celého velmi komplikovaného systému je hormonální kaskáda na ose hypotalamus – podvěsek mozkový (hypofýza) – gonády. Tato kaskáda představuje v podstatě uzavřený funkční okruh, kde hypotalamus udává celé soustavě rytmus a usměrňuje aktivitu podvěsku mozkového. Podvěsek mozkový (jeho přední lalok) danou informaci zesiluje do podoby, jakou jsou schopny zachytit pohlavní žlázy. Ty na tento podnět reagují produkcí příslušného steroidního hormonu, který působí na pohlavní orgány, nervovou aktivitu i celkový metabolismus organismu. Hladiny produktů gonád i hypofýzy registruje zpětně hypotalamus (hovoříme o tzv. zpětných vazbách) a podle aktuální situace upravuje svou signalizaci směrem k podvěsku mozkovému. Hypotalamus je současně významnou nervovou strukturou středního mozku. Do jeho sekreční aktivity se proto promítá i řada nervových podnětů. Fungování hormonální kaskády je tak ovlivňováno širokou škálou informací o stavu vnitřního i zevního prostředí. Právě přes hypotalamus dochází k útlumu pohlavních funkcí při hladovění, bolesti, strachu či jiných formách stresu, přes hypotalamus se uplatňují pozitivní stimulace světelným režimem, flushingem (nárazové zlepšení výživy) nebo zařazením plemeníka do skupin plemenic. U samic hypotalamus řídí celý systém v pravidelných cyklech. Výsledkem jsou pravidelně se střídající změny na pohlavních orgánech a v sexuální aktivitě samice, označované jako pohlavní nebo též říjový cyklus. Tento cyklus trvá u skotu přibližně 21 dní. Jeho nejvýraznější fází je říje, kdy plemence obvykle projevují výrazný pohlavní pud, vrcholící svolností k páření. Právě pro tuto nápadnost bývá začátek zevních příznaků říje považován za počátek nového pohlavního cyklu. Na hormonální úrovni však vše začíná již o několik dní dříve. Hypotalamus stimuluje prostřednictvím hormonu GnRH (gonadotropiny spouštějící hormon) adenohipofýzu k výraznější sekreci FSH (folikuly stimulující hormon) a LH (luteinizační hormon). Ty na vaječnicích působí na folikuly, které již zahájily růst.

Folikuly reagují na signál obou gonadotropinů dalším růstem a tvorbou určitého množství estrogenů. Organismus plemence vstupuje do folikulární fáze cyklu. Estrogeny zpětnou vazbou zesilují aktivitu hypotalamu i vnímavost hypofýzy, takže dochází k další stimulaci sekrece gonadotropinů adenohipofýzou. Přírodním důsledkem je další rozvoj folikulů a nárůst hladiny estrogenů, které postupně navozují příznaky říje. Mezitím ovšem získává jeden (až dva) folikuly ze skupiny rostoucích folikulů dominantní postavení a pomocí svých sekretů začíná potlačovat růst ostatních, takže ty postupně ve svém vývoji ztrácejí a posléze zanikají. Po dosažení potřebné hladiny estrogenů mění hypotalamus svůj signál, na což adenohipofýza reaguje prudkým krátkodobým navýšením sekrece LH – mluvíme o předovulačním LH vrcholu. Tento impuls má za následek zahájení zrání oocyty v dominantním folikulu a současně změny ve stěně folikulu, které vedou k ovulaci. Dalším efektem LH vlny je vznik žlutého tělíska. Sekrece estrogenů přechází v produkci progesteronu, příznaky říje u plemence odeznívají a plemence se dostává do luteální fáze cyklu.

### **Progesteron**

Progesteron působí tlumivě na aktivitu hypotalamu i adenohipofýzy. Dochází tak jen k velmi omezené sekreci FSH a LH. V důsledku toho se sice již krátce po ovulaci objevuje na vaječnicích skupinka rostoucích folikulů, avšak bez potřebné hormonální podpory postupně všechny zanikají (atretují). Takováto růstová vlna folikulů se může objevit během luteální fáze cyklu 1 – 3 x. Dokud však žluté tělísko produkuje progesteron, je nástup další folikulární fáze s dozráním folikulu a ovulací zablokován. Stává se ale, že i takováto k zániku odsouzená skupina folikulů dokáže svými estrogeny navodit příznaky říje. Jedná se ovšem o říji nepravou a případná inseminace nemá šanci na úspěch. Po zhruba deseti dnech se pak plemence opět projevuje jako říjná. Pro odlišení, která z vysledovaných říjí je ta pravá, je možno mj. stanovit hladinu progesteronu v mléce – vysoká hodnota signalizuje přítomnost funkčního žlutého tělíska a tedy nepravou říji.

### **Prostaglandiny**

Rozhodující pro další změnu stavu celé hormonální kaskády je stav dělohy, resp. přítomnost či absence zárodku v ní. Přibližně 13. den cyklu nebřezí děloha uvolňuje látky ze skupiny prostaglandinů, které ovlivňují žluté tělísko. Výsledkem složitějšího řetězce vzájemných interakcí je luteolýza a následná regrese žlutého tělíska. Sekrece progesteronu ustává, jeho inhibiční vliv na hypotalamus a hypofýzu pomíjí a plemence se přibližně 17.



den cyklu ocitá na prahu nové folikulární fáze. Pokud ovšem plemence zabřezla, zárodek v děloze sekreční aktivitou svých vznikajících obalů zabrání produkci prostaglandinů a mechanismus regrese žlutého tělíska se neuplatní.

### 2.3.1.3 Říjový cyklus plemenic

Skot patří mezi zvířata polyestrická, tzn. že se říje dostavuje opakovaně v pravidelných intervalech, zpravidla celoročně. Jak bylo uvedeno, říjový cyklus lze rozdělit do dvou základních fází – folikulární, nazývané též estrogenová nebo proliferační, a luteální, neboli progesteronová či sekreční.

Ve fázi folikulární jsou dominující strukturou na vaječnicích folikuly, které produkují estrogeny. Folikulární fáze začíná přibližně 17. – 18. den předcházejícího cyklu. Postupně se uplatňující účinky estrogenů, vrcholí v období říje, estru. Proto je konečné stadium předchozího cyklu označováno jako proestrus. V důsledku působení estrogenů se pohlavní orgány postupně prokrvují, zevní pohlavní orgány jsou prosáklé a zarudlé. Zvyšuje se sekrece žlázek poševní předsíně. Povrchové epitely v poševní předsíni a pochvě narůstají a rohovatí, aby se staly odolnějšími vůči mechanickému poškození během páření. Krček děložní se mírně otevírá a produkuje hlen, který z pootevřeného cervikálního kanálku vyplavuje případnou infekci. Tento sklovitý sekret posléze vytéká z vulvy – zpočátku je vodnatý, postupně houstne a stává se tažným. Právě tažnost hlenu patří k významným kritériím pro načasování inseminace, zatímco jeho čirost vypovídá o dobrém zdravotním stavu pochvy a dělohy. Děloha se během proestrus a estru stává více drážditelnou, což vede k její tonizaci – při rektálním vyšetření je tuhá nebo se pohmatem stahuje, je zformovaná, s rohy stočenými. Její kontrakce napomáhají zpočátku vypuzení případného obsahu, později naopak směřují k rohům děložním. Také vejcovody jsou tonizované a jejich kontrakce posléze pomáhají posuzovat z jedné strany ovulovaný oocyt a z druhé spermie do místa oplození.

Estrogeny významně ovlivňují propustnost buněčných stěn, což se projevuje nejen prosáknutím tkání nebo snazším vedením vzruchu ve svalovině pohlavních orgánů, ale také přestupem solí do tělesných sekretů. Díky tomu můžeme při říji zaznamenat specifickou krystalizaci cervikálního hlenu, snížený elektrický odpor poševní sliznice nebo zvýšenou vodivost mléka. Estrogeny také mobilizují imunitní systém, zejména se

zdokonaluje lokální odolnost sliznic pohlavního ústrojí. Proto indukce říje patří k metodám léčby nebo doléčení lehčích zánětlivých stavů, např. dělohy.

Skutečnost, že zvíře přešlo ze stadia proestru do estru neboli říje, je nejlépe patrná na změnách chování. Zvíře je neklidné, ztrácí zájem o krmivo a odpočinek, očichává ostatní zvířata, zvyšuje se jeho pohybová aktivita, snaží se naskakovat na ostatní, později se projevuje reflex nehybnosti a spíše nechává jiná zvířata naskakovat na sebe. Stadium estru trvá 12 – 36 hodin. Kratší a výraznější bývá u jalovic, delší a méně zřetelné u krav. U skotu se relativně často vyskytuje tichá říje, kdy příznaky estru nejsou vůbec zaznamenány, ačkoli cyklus ovariálních a hormonálních změn normálně probíhá. Četnost takovýchto případů se zvyšuje s nepřízní životních podmínek zvířat a nízkou kvalitou ošetrovatelské péče.

Na říji navazuje zhruba třídní stadium metestru, kdy organismus plemence postupně přechází ze stavu estrogenizace pod dominantní působení progesteronu. Toto období již řadíme do fáze luteální, neboť dominantní folikul, případně oba dominantní folikuly ovulují asi 8 až 12 hodin po odeznění zevních příznaků říje a na jejich místě se formuje žluté tělísko, resp. tělíska a zvyšuje se produkce progesteronu. Děložní žlázy začínají produkovat sekret – děložní mléko k výživě případného zárodka. Překrvení orgánů se snižuje, prosáknutí a tonizace se ztrácejí, krček se uzavírá a ustává sekrece hlenu, který jako hlenová zátka utěsňuje kanálek krčku. Někdy se objevuje 2 – 3 dny po skončení říje krvavý výtok z vulvy v důsledku prasknutí některé cévky v děložní sliznici.

Asi od 4. dne cyklu je stav pohlavních orgánů opět stabilizován a děloha je připravena na sestup zárodka z vejcovodu. Začíná stadium diestru, které končí zánikem žlutého tělíska 16. – 17. den cyklu nebo přechází v období březosti. Z hlediska vývoje žlutého tělíska je významné, že žluté tělísko zřetelně roste do 6. – 7. dne cyklu. V této době není citlivé k luteolytickému působení prostaglandinu F<sub>2α</sub>. a nelze proto ani aplikací jemu podobných látek (např. Oestrophan) navodit novou říji.

**(Rajmon, 2006)**

### 2.3.2 Ukazatele reprodukce skotu

Reprodukce skotu patří k nejhůře hodnoceným parametrům vývoje chovu skotu, přičemž právě ona výrazně ovlivňuje realizace šlechtitelského programu a ekonomiku chovu. K jejímu posouzení se využívá celá řada ukazatelů, které se mohou vztahovat na jednotlivá zvířata, celá stáda nebo i větší populace. Tyto ukazatele slouží k okamžité orientaci o situaci v plodnosti nebo vyjadřují plodnost za určité období (**Poplštejnová, 1993**). Všeobecnou zásadou dobré reprodukce krav je stav, kdy od jedné krávy dostaneme do roka jedno tele, kdy užitkové plemenice dají za život 5 – 6 telat při plnohodnotných laktacích. Zároveň vyřazování plemenic pro poruchy plodnosti by nemělo přesáhnout 10 % z celkového počtu brakovaných plemenic, přičemž vyšší hodnoty právě tohoto ukazatele jsou častou příčinou ekonomických ztrát (**Burdych a kol., 1995, Říha, 2000**). Sledování a vyhodnocování reprodukčních ukazatelů krav nejen umožňuje odhalit existující problémy reprodukčního procesu v chovu, ale často je i zdrojem prvních signálů o neschopnosti zvířat vyrovnávat se nadále se svými životními podmínkami (**Bouška a kol. 2006**).

#### Servis perioda (SP)

Podle **Frelicha a kol. (2001)** je SP jedním z ekonomicky nejvýznamnějších ukazatelů reprodukce. Vyjadřuje se počtem dnů, které uplynuly mezi porodem a inseminací po které dojnice zabřezla. V chovech s průměrnou užitkovostí je vyhovující SP do 80 dnů a uspokojivá do 90 dnů, přičemž s jejím prodloužením o 1 den se snižuje produkce mléka za rok o přibližně 9,2 litru. Z hlediska ekonomické efektivity chovu poukazuje na význam délky SP i **Škarda, Škardová (2000)**. Její délka by měla být cca 83 dní, neboť je předpokladem pro dosažení vysokého zisku spojeného s každoroční produkcí telete. **Kvapilík (1995)** uvádí, že každý den přesahující optimální dobu SP způsobuje ztrátu cca 40 Kč na jedno zvíře. Problémy týkající se SP rozdělují **Domecq (1991)** do 3 oblastí, které se týkají inseminačního intervalu, detekce říje a úspěšnosti inseminace. **Bouška a kol. (2006)** uvádí, že v chovech, kde více než 30 % krav zabřezává po 155. dnu od porodu, lze hodnotit jako problémový management reprodukce.

#### Mezidobí (MD)

Je to časový úsek mezi dvěma porody jednoho zvířete. Mezidobí je jedním z ukazatelů plodnosti při kontrole užitkovosti. Vysoce koreluje k délce servis periody a vzhledem k tomu, že délka gravidity je považována za téměř konstantní veličinu, je možné

použit při hodnocení plodnosti jeden z ukazatelů. Délka intervalu mezi porody a délka servis periody závisí na tom, kdy jsou krávy po porodu připouštěny a jaký je úspěch inseminace. Brakováním je možné ovlivnit oba uvedené parametry, a proto se při jejich vyhodnocování musí brát tento faktor v úvahu. Průměrný interval mezi telením by měl být nižší než 375 dní a standardní odchylka průměru by neměla přesahovat 45 dní (**Škarda, Škardová, 2000**). **Burdych a kol. (1995)** hodnotí délku MD v chovech s průměrnou užitkovostí takto:

- velmi dobré do 365 dnů,
- dobré 366 – 380 dnů,
- méně vyhovující 381 – 400 dnů,
- nevyhovující nad 400 dnů.

Pro dodržení ideální délky mezidobí 365 dnů je dle **Merrela (1990)** nutné zajistit zabřeznutí do 83 dní, kdy hodnota inseminačního indexu na jednu zabřezlou plemenicí je 1,7. Jako další podmínku uvádí správnou výživu, která by měla zabezpečit žádoucí tělesnou kondici plemenicí během březosti a v době mezi otelením a následujícím zabřeznutím. **Bouška a kol. (2006)** považuje za dobrou délku mezidobí do 400 dnů.

### **Inseminační interval**

Je časové období od otelení do první inseminace po porodu. Z fyziologie průběhu puerperia krav vyplývá, že před 42. dnem po porodu nemá smysl usilovat o inseminaci plemenic **Bouška a kol. (2006)**. Jeho délka závisí především na průběhu involuce pohlavních orgánů po porodu a na obnovení plnohodnotných ovariačních cyklů a projevů říje. Toto období trvá u většiny plemenic 5 až 6 týdnů, u vysoce užitkových dojnic i déle. Interval nad 60 dnů v chovech s průměrnou užitkovostí je nevyhovující (**Říha a kol., 1995**). Zvýšením podílu zvířat s inseminačním intervalem pod 70 dní se sníží průměrná SP ve stádě až o 4,6 dní, proto se doporučuje aplikovat dojnicím, u kterých bylo zjištěno funkční žluté tělísko a na jejichž pohlavních orgánech nejsou patologické změny, kolem 65. dne po porodu injekčně hormon pro vyvolání říje (**Busch, 1991**). **Witschi (cit. Poplštejnová, 1991)** varuje před zapouštěním v první říji po porodu, neboť je často možné pozorovat tuto říje ještě před tím, než je děloha schopná opět přijmout zárodek.

## **Inseminační index**

Tento ukazatel v průměru vyjadřuje počet inseminací potřebných k zabřeznutí jedné plemence a u jalovic je vždy nižší než u krav (**Suchánek, 1994**). Pokud do výpočtu zahrneme pouze počty inseminací plemenic, které zabřezly, získáme tzv. čistý inseminační index (**Bouška a kol., 2006**). Jako velmi dobrý je považován inseminační index do 1,5 a dobrý v rozmezí 1,6 až 1,8. Index přesahující hodnotu 2,0 je nevyhovující (**Burdych a kol., 1995**). Ke zvýšení počtu inseminací na zabřezlou plemenci dojde dle **Frelicha a kol. (2001)** v případě zapaštění v nesprávném termínu (tiché, nevýrazné a nepravé říje) nebo při fyziologických poruchách březosti.

## **Procento březosti po 1. inseminaci**

Dalším významným ukazatelem plodnosti je březost krav a jalovic po 1. inseminaci. Za příznivé procento zabřezávání po 1. inseminaci lze považovat 55 % u krav a 70 % u jalovic (**Suchánek, 1994, Kvapilík, 1995**). Tento kvalitativní ukazatel plodnosti se zjišťuje do 90 dnů po provedení první inseminace. Podle **Škardy, Škardové (2000)** ovlivňuje zabřezávání po 1., 2. a všech inseminacích délku SP a intervalu mezi otelením. Je mírou nejen připouštění (kvalita semene, technika inseminace, načasování inseminace, nutriční problémy nebo infekce pohlavních orgánů), ale ovlivňuje i produkci mléka a rentabilitu chovu. Index zabřeznutí stáda po 1. inseminaci je velmi dobrým ukazatelem plodnosti, protože není ovlivněn jednou dojnici s vysokým počtem inseminací. Výborný stav charakterizuje podíl zabřezlých nad 60 % a dobré jsou výsledky při zabřezávání 50 až 60 %. Pokles pod 50 % signalizuje zvýšený výskyt poruch plodnosti ve stádě (**Burdych a kol., 1995, Matoušek a kol., 1993**).

## **Interinseminační interval**

**Frelich a kol. (2001)** uvádí, že délka interinseminačního intervalu by měla být shodná s délkou říjových cyklů a reprezentuje nejen jejich pravidelnost, ale i kvalitu detekce říje. Počet dnů v hodnocených intervalech mezi inseminacemi se dělí do následujících skupin:

- zkrácené (pod 18 dnů),
- normální cykly (18 – 24 dnů),
- prodloužené (nad 25 dnů).

Vyšší frekvence zkrácených cyklů může svědčit o častějším výskytu folikulárních cyst a o poruchách zpětných vazeb. Frekvence nepravidelných cyklů nad 24 dnů a vyšší poukazuje na výskyt embryonální mortality. Pokud frekvence prodloužených cyklů překročí hranici 40 %, je nutné tuto situaci řešit kompletní analýzou a odstraněním rozhodujících příčin. Pokud se vyskytne vyšší počet dvojnásobných cyklů (nad 10 %), svědčí to o nedostatečném sledování říjí (**Říha, 2000**). **Bouška a kol. (2006)** uvádí jako žádoucí hodnotu pro celé stádo 30 dnů, ale jako vhodnější způsob hodnocení uvádí rozdělení interinsemináčních intervalů do tříd: do 17 dnů, 18 – 24 dnů, 25 – 35 dnů, nad 36 dnů.

### **Věk jalovic při prvním zapuštění**

Udává počet dní od narození do první inseminace. Je závislý na růstové křivce plemene a jeho cílová hodnota se mění s pokrokem šlechtění, ale také v závislosti na úrovni výživy a zdravotního stavu jalovic již od narození. Pro holštýnský skot je nyní u nás doporučován věk při prvním zapuštění 14 – 15 měsíců při hmotnosti 410 kg (**Bouška a kol., 2006**). Podle **Frelich a kol. (2001)** ovlivňuje věk při prvním otelení náklady na odchov jalovic a nutí chovatele ke snižování věku při jejich zabřeznutí. Pozdní zapouštění vynucené nižší úrovní výživy nepřispívá k harmonickému vývinu a nepůsobí pozitivně na následnou mléčnou užitkovost. **Klanic, Flídrová (2000)** na základě vlastního zjištění potvrzují, že pozdní věk při otelení není rozhodující pro výši užitkovosti, ale ekonomická ztráta na 1 krmný den života krávy se zvyšuje při vyšším věku 1. otelení, kdy proti nákladům není tržba za mléko.

Mezi reprodukční ukazatele se dále řadí: procento březích po všech inseminacích, postservisní interval, jalové dny, test nepřeběhlých, čistá natalita, hrubá natalita.

### **2.3.3 Vztahy mezi reprodukčními ukazateli**

Mezi jednotlivými ukazateli reprodukce krav existují vesměs signifikantní korelační závislosti. Z velikosti regresních koeficientů vyplývá, že zkrácením insemináčního intervalu o 10 dnů dojde u krav na první, resp. na druhé a dalších laktacích ke zkrácení délky laktace o 5,1 resp. 6 dnů, ke zkrácení SP o 8,3 a 9,1 dne, ke zkrácení mezidobí o 8 až 8,8 dne a ke zvýšení insemináčního indexu o 0,03 u krav na všech laktacích. Se zkrácením SP o 10 dnů se u hodnocených souborů krav zkrátí délka laktace

o 6,7 dnů a inseminační index se snížil o 0,1 a 0,12. K přibližně stejným změnám hodnocených ukazatelů dochází se změnou délky mezidobí. Se snížením inseminačního indexu o 0,1 se zkrátila délka laktace o 2,9 a 2,3 dne, SP se zkrátila o 4,1 a 3,5 dne a mezidobí o 4,1 a 3,4 dne. Průkazné vztahy ( $P < 0,01$ ) existují i mezi produkcí mléka za rok a délkou SP (na první a na druhé a dalších laktacích  $r = -0,175$  a  $-0,147$ ) (**Říha, 1995**). Z kalkulací **Kvapilíka (1995)** je zřejmé, že se zhoršováním ukazatelů plodnosti nad optimální hranici se prodlužuje laktace. Při prodloužení mezidobí o 1 den nad 365 dní se prodlouží délka laktace o 0,7 dne a délka neprodukční části laktace o 0,3 dne. Dále prodloužení SP má za následek zvyšování produkce mléka za celé laktace a její snižování v přepočtu na kalendářní rok a krmný den.

### 2.3.4 Činitelé ovlivňující plodnost

Mezi hlavní činitele ovlivňující plodnost skotu lze zařadit dědičnost plodnosti, vliv výživy a techniky chovu, zdraví, užitkovost a mnoho dalších. Podle **Shorta a kol. (1990)** se na výsledné plodnosti podílí dědičný základ z 20 % a minimálně z 80 % je ovlivňována činiteli vnějšího prostředí. **Witschi (1991)** uvádí, že vnější vlivy hrají hlavní roli v otázkách problémů reprodukce, že skutečné poruchy plodnosti spojené s funkčními nebo morfologickými změnami na pohlavním ústrojí nejsou hlavní problém snížení intenzity reprodukce. **Frelich a kol. (2001)** uvádí, že asi z 50 % ovlivňují výsledky reprodukce chovatelské podmínky: řízení stáda, vyhledávání říje, technologie ustájení a krmení plemenic. Z 20 % se podílí klimatické a zoohygienické podmínky a asi z 30 % pak ovlivňuje výsledky inseminační služba.

#### Dědičnost

O plodnosti skotu rozhodují více podmínky prostředí, přesto však selekce zvířat na tento znak neztrácí na významu, neboť jde podle **Frelicha a kol. (2001)** o zlepšení stavu potomstva. **Motyčka a kol. (2005)** uvádí hodnotu heritability pro zabřezávání na úrovni 0,0 – 0,1.

#### Technika chovu

Obecně lze z hlediska reprodukce zvířat uvést, že při volném ustájení dojníc, popřípadě na pastvě jsou lepší a intenzivnější projevy říje, naopak při vazném ustájení jsou

projevy říje mnohem slabší (**Říha, 1995**). Při trvalém chovu krav ve vazných stájích bez pohybu (pastvy) je zjišťován větší výskyt tichých říjí a tím i delší servis perioda. Rovněž velmi důležitá z hlediska plodnosti je technologická návaznost, kdy jalovice by měly být chovány ve shodné technologii s kravami (**Frelich a kol., 2001**). Na reprodukci má vliv i potřeba dojníc odpočívat, s čímž souvisí výběr vhodné technologie ustájení. Dojnice potřebuje denně 11 – 12 hodin pohodlného odpočinku. Pokud se daří tuto potřebu uspokojit, pozitivně se to odráží na užitkovosti a zdraví mléčné žlázy, zvyšuje se doba přežvykávání, což pozitivně ovlivňuje příjem krmiva, snižuje se výskyt kulhání a zlepšují se projevy říje. Pro projevy říje jsou důležité i světelné podmínky (**Mansfeld, 2007**). Špatná plodnost při nízké úrovni užitkovosti je podle **Říhy (2000)** výsledkem především špatných chovatelských podmínek.

### **Výživa**

Průběh a úroveň reprodukčních funkcí velmi citlivě reaguje na kvantitu a hlavně kvalitu výživy. Karence ve výživě se odrazí v omezení reprodukčních funkcí. Ve vztahu k dobré plodnosti skotu má být krmná dávka dostatečně velká, přirozeně pestrá a biologicky vysoce hodnotná. Podle **Frelicha a kol. (2001)** je důležitá pro další zabřeznutí po porodu správná výživa plemenic v době stání na sucho a bezprostředně po otelení. V této kritické době nemá živá hmotnost plemence klesnout o více než 10 %. Poruchy reprodukce mají obvykle blízký vztah k nedostatkům ve výživě. Pro kontrolu výživného stavu doporučuje **Říha (1995)** metabolická vyšetření a to preventivní vyšetření v období stání na sucho a vyšetření po otelení. Podle **Šimka a kol. (2000)** často až u 30 % dojníc ve stádě dochází prvních 42 až 50 dnů po otelení k výskytu folikulárních cyst na vaječnicích krav a vysoké dávky koncentrátů (jadrná krmiva) mohou ovlivnit zvýšení četnosti tohoto onemocnění. Výživa mladého skotu má podle **Říhy (1995)** přímý vliv na úspěšnost březosti po 1. inseminaci, ale také na pozdější plodnost po 1. otelení. **Mansfeld (2007)** uvádí že, po otelení se do záporné energetické bilance dostává téměř každá vysokoužitková dojnice, cílem je toto období zkrátit na minimum. Problémy s reprodukcí se zpravidla prohlubují s rostoucí užitkovostí zvířat, s nevhodnou tělesnou kondicí, nevyváženou krmnou dávkou v obsahu organických a minerálních živin. Velký problém sehrává také kvalita krmiv, zejména nízká hygienická jakost, která je velmi často spojena s činností plísní a tvorbou toxinů (**Doležal, Zeman, 2005**).



## Organizace a řízení reprodukce

Přímo na chovateli závisí management reprodukce, kam spadá celá škála jednotlivých období během celého reprodukčního cyklu. Do pojmu řízená reprodukce můžeme zahrnout prakticky veškerá opatření a zákroky směrem k reprodukčním funkcím, usilující o ovlivnění reprodukčního procesu v chovu. Nepochybně sem lze zařadit umělou inseminaci či porodní asistenci (**Bouška a kol., 2006**). Z hlediska kontroly, řízení a péče o plodnost rozděluje **Vinkler (2007)** reprodukční proces do období kdy je třeba jednotlivým zvířatům věnovat individuální péči a pozornost. Je to zejména:

- při sledování říjového chování (délka cyklu, délka vlastní říje, určení optimální doby pro připuštění, zachycení postestrálního krvácení, zachycení nástupu či vynechání dalších říjí),
- v době vyšetření na březost,
- v době zaprahnutí a přípravy na porod,
- v době porodu,
- při sledování průběhu puerperia.

Při řízení reprodukce ve stádě je nutné mít neustálý přehled o podílu březích a jalových plemenic. Ke zjišťování březosti slouží řada metod, které jsou založeny na třech principech. První z nich je nástup dalšího estrálního cyklu u nezabřezlých plemenic (výskyt další říje po inseminaci, tzv. přebíhání), dalším je výskyt změn na reprodukčních orgánech v důsledku vyvíjejícího se plodu (které mohou být zaznamenány buď pohmatem, tzv. palpační metody, nebo sonograficky) a dále je to změna hormonálního profilu u plemenic (**Urban a kol., 1997**). Do metod řízené reprodukce lze zařadit i následující biotechnické postupy používané v praxi: synchronizace říje, superovulace, embryotransfer, dělení a sexace embryí, sexace spermií, oplození in vitro a transvaginální aplikace oocytů, zpřesnění ovulace, vedení puerperia, stimulace pohlavních funkcí, klonování embryí a produkce transgenních zvířat (**Bouška a kol., 2006**). Programy řízené reprodukce vznikly na základě dnes známých principů fungování reprodukce u krav. Nejedná se o žádné nepřirozené postupy nerespektující základní biologické pochody, ale o postupy, které z nich přímo vycházejí. Bez jejich respektování by totiž nemohli fungovat (**Davídek, 2006**).

## **Užitkovost**

V posledních desetiletích došlo k výraznému zvýšení mléčné užitkovosti, zároveň však došlo k celkovému zhoršení reprodukčních ukazatelů. Porovnáním těchto dvou ukazatelů můžeme dojít k závěru, že produkce a reprodukce jsou v nepřímo úměrném poměru a nelze tedy očekávat dobré reprodukční ukazatele při vysoké užitkovosti. Toto konstatování je však zásadním omylem, protože dosažení vysoké produkce je přímo podmíněné dobrou reprodukcí (**Davídek, 2006**). Vztah plodnosti a mléčné užitkovosti je v centru zájmu mnohých studií, neboť obě vlastnosti podstatnou měrou ovlivňují ekonomickou efektivnost chovu skotu (**Huba, 1996**). Podle **Klimenta a kol. (1989)** při překročení fyziologické míry užitkovost působí mléčná užitkovost jako stresující faktor na plodnost. Vychází z toho, že tvorba mléka je nadřazena reprodukční činnosti, takže laktace bývá narušena později než plodnost. **Říha (1997)** uvádí, že ve špičkových chovech představuje 10 – 15 % zvířat problémovou část z hlediska reprodukce a nejčastěji se jedná o zvířata s nejvyšší užitkovostí. Část autorů volí při řešení této problematiky rozdělení dojnic do skupin podle výše užitkovosti a porovnávají ukazatele plodnosti mezi skupinami. Na základě tohoto přístupu poukazují na horší hodnoty ukazatelů plodnosti u krav s vyšší užitkovostí. **Zedníková a kol., (1999)** zjistili korelaci mezi reprodukční schopností a množstvím mléka. Výkonnější dojnice byly zapouštěny později, vykazovaly delší servis periodu a vyšší inseminační index. S rostoucí užitkovostí roste i pravděpodobnost, že zvířata onemocní produkčními chorobami, které rovněž souvisí s reprodukcí (**Mansfeld, 2007**).

## **Zdraví a poruchy plodnosti**

Některé poruchy zdravotního stavu se ihned projevují omezením produkce, zvýšením nákladů apod., ale problémy v reprodukční oblasti negativně působí na ekonomickou stránku výroby poměrně skrytě, takže se zhoršení reprodukce stáda projeví až po určité době (**Stádník a kol., 2002**). Neplodnost může být vážným problémem, především u vysokoužitkových laktujících dojnic. V průběhu postpartálního období musí dojít k rychlé a nekomplikované involuci dělohy a obnovení normální ovariální aktivity, následované správnou detekcí říje, inseminací a úspěšným zabřeznutím. Ke všem uvedeným skutečnostem musí dojít, když kráva produkuje značné množství mléka a je v tomto časném postpartálním období v negativní energetické bilanci. Není proto překvapující, že poruchy fertility jsou v tomto období běžným problémem. K zachování dobré úrovně fertility ve stádě je nezbytná včasná diagnóza poruch a jejich léčba (**Říha,**

1995). **Van Saun (2007)** uvádí, že negativní energetická bilance nepříznivě ovlivňuje reprodukci na začátku laktace a výrazná ztráta kondice oddaluje nástup pohlavních cyklů a snižuje plodnost. Na poporodní období a období inseminace se časově lokalizují v drtivém počtu v našich podmínkách zánětlivá onemocnění pohlavních orgánů, mezi které jsou zahrnuty abnormální výtoky z pochvy, jejichž výskyt bývá uváděn v rozpětí od 3,4 do 37,3 %, dále pak pyometra, vaginitida a další (**Kliment a kol., 1989, Říha, 1995**). Dalšími příčinami poruch plodnosti (nejčastěji nezabřeznutí nebo přebíhání) jsou poruchy pohlavních funkcí, jako např. perzistující žluté tělísko, nepravidelné říjové cykly, tiché říje, perzistující folikuly, ovariální cysty a další. Pokud není u dojnice zjištěná říje do 60 dní po otelení, je tento stav charakterizován jako postpartální anestrus, ve kterém mohou být jak cyklující, tak i necyklující plemenice (**Říha, 1995**). Tichá, těžko rozeznatelná říje (subestrus) je nejzávažnějším problémem narušujícím dobré výsledky zabřezávání plemenic zařazených do inseminace (**Kliment a kol., 1989**). Obnova pohlavních cyklů po otelení je ovlivňována úrovní výživy, tělesnou kondicí, laktací, obtížností porodu, plemenem, stářím, měsícem otelení, patologií dělohy a jiným oslabením organismu. Ve většině stád dojnic s kvalitní úrovní chovu dosahuje podíl dojnic, které neovulují do 40 dní po otelení, méně než 10 %. Podle **Říhy (1995)** jsou nejvýznamnějšími patologickými příčinami vzniku nepravidelných říjových cyklů ovariální cysty a embryonální mortalita. Nejvyšší podíl na ztrátách březosti má raná embryonální mortalita (**Van Saun, 2007**). Perzistence folikulu se podle **Klimenta a kol. (1989)** rovněž velkou měrou podílí na sníženém zabřezávání plemenic a v nepříznivých chovatelských podmínkách tato vada provází až 20 – 30 % říjí. Do skupiny reprodukčních poruch bez orgánového nálezu se zahrnují odchylky v intenzitě pohlavního pudu nebo ve snížené schopnosti zabřezávání, aniž by se zjistily jejich příčiny. Tato skupina poruch je nejobtížněji léčitelná (**Říha, 1995**).

### **Detekce říje**

K příčinám nepříznivého stavu v reprodukci stád skotu mohou náležet zdánlivě jednoduché, a proto často podceňované prvky managementu, k nimž lze bezesporu řadit vyhledávání říjících se plemenic. Podle **Říhy (1995)** je detekce říje klíčem k dobrému zabřezávání plemenic, k jejich vysoké užitkovosti a dobré ekonomice chovu. **Poplštejnová, (1993)** uvádí, že pouze u 55 % dojnic s normálním cyklem je správně detekována říje a jsou inseminovány ve vhodnou dobu, 10 – 20 % dojnic je však inseminováno v době absolutně nevhodné. Volba optimální doby inseminace je pro výsledky reprodukce velmi důležitá a podle výsledků analýz, které prováděl **Busch (1991)**,

je cca 27 % plemenic inseminováno příliš brzy, dalších 24 % bylo inseminováno, aniž by byly v říji. Principy většiny metod praktického vyhledávání říje jsou založeny na rozpoznání vnějších příznaků estrálního cyklu a aktivity plemenic (**Volek, Jílek, 2002**). Rovněž **Řezáč (2000)** považuje za základní podmínku pro úspěšné použití detekce říje ke stanovení vhodné doby inseminace dobrou znalost zevních říjových projevů. Významné místo mezi mnoha faktory, které mohou ovlivnit přesnost detekce říje, zaujímá frekvence a délka pozorování zvířat. Důležitá je organizace a vyhledávání říjí. Vyhledávání by mělo optimálně probíhat 3x až 4x denně s odstupy maximálně 8 hodin. Lze tak rozpoznat až 80 % říjí. Říje trvá 12 – 36 hodin. K inseminaci by mělo dojít za 12 – 18 hodin po prvním reflexu svolnosti k páření (**Mansfeld, 2007**). Příznaky říje zahrnují stání, neklid, bučení, následování a očichávání jiných zvířat a pokus o naskakování na ostatní zvířata a reflex nehybnosti. Vulva je zvlhlá, zarudlá a oteklá, často z ní vytéká čirý hlen nebo je zašpiněný ocas a zád' (**Ježková, 2006**). Podle **Škardy, Škardové (2000)** může být výskytem a detekcí říje ovlivněna délka intervalu mezi otelením a první inseminací. Vyhodnocení však závisí na zaznamenávání výskytu říje chovatelem. **Frelich a kol. (1991)** zjistili, že při zvyšující se intenzitě vnějších příznaků říje se jednoznačně zvyšoval podíl březosti po první inseminaci. Nejvyšší intenzita vnějších projevů říje však byla zjištěna pouze u 4 – 11 % sledovaných zvířat. Proto za spolehlivější podklad pro provedení inseminace a vyšší záruku úspěšnosti považují vnitřní projevy signalizující říji, tj. průchodnost krčku děložního a kontraktilitu dělohy. Jako pomůcka pro stanovení vhodné doby inseminace u krav a jalovic s tichou říjí byla vyvinuta impedanční technika, jejíž výhodou je jednoduchost a rychlé poskytnutí informace o zvířeti přímo ve stáji. **Řezáč (2000)** však uvádí, že při experimentech na kravách s tichou říjí inseminovaných jen na základě změn impedance pochvy se pohybovalo zabřezávání kolem 50 %, tedy na stejné úrovni, jaké se dosahuje u říjících se krav inseminovaných na základě detekce říje. Podle **Volka, Jílka (2002)** je však stále nejběžnější vizuální pozorování, jehož účinnost a přesnost je závislá na jeho délce a četnosti, ale i na zkušenosti a odpovědnosti toho, kdo pozorování provádí. Přímá pozorování lze doplnit o přístrojové metody, jako je sledování pohybové aktivity pomocí pedometrů, sledování teploty nebo elektrické vodivosti mléka, stanovení hladiny progesteronu v mléce, hodnocení krystalizace cervikálního hlenu nebo měření odporu poševní sliznice, značkovače zvýrazňující naskočení zvířete. Použít lze i býky prubíře nebo androgenizované plemenice (**Bouška a kol., 2006**).

## 2.3.5 Vhodnost plemenic k inseminaci

### Jalovice

Vhodnost jalovic k zapouštění je daná živou hmotností a odpovídajícím věkem. Důležitějším ukazatelem je živá hmotnost než věk jalovice. Optimální hmotnost k zapouštění je 400 – 450 kg. Tato hmotnost bývá dosažena u optimálně vychovaných jalovic ve věku 15 – 18 měsíců (**Říha, 1995**). Podle **Urbana a kol. (1997)**, by jalovice měly být odchovány tak, aby zabřezly v 15 měsících věku, tzn. aby bylo možno začít se zapouštěním ve 13. až 14. měsíci při dosažení 65 % hmotnosti požadované v dospělosti. Pro stanovení začátku zapouštění je rozhodující živá hmotnost. Věk se uvádí pro stanovení intenzity výživy a tím požadovaných denních přírůstků. Pro holštýnský skot je nyní v ČR doporučován věk při první inseminaci 14 – 15 měsíců při hmotnosti 410 kg (**Bouška a kol., 2006**).

### Krávy

U krav na druhé a další laktaci je vhodnost k zapouštění závislá jednak na užitkovosti plemenic a dále na průběhu poporodního období. Krávy s nižší mléčnou užitkovostí můžeme zapouštět o něco dříve, vysokoprodukční dojnice je lépe zapouštět o něco později, protože konkurence plodnosti a užitkovosti je zřejmá. Ačkoliv zkrácení doby od otelení do první inseminace zkrátí také průměrnou dobu do zabřeznutí, není dobré toto uspěchat, a to z následujících důvodů:

- všechny krávy potřebují čas k zabydlení se ve stádě před další březostí,
- míra zabřeznutí bude velmi nízká,
- intervaly telení pod 365 dní se nedoporučují.

Pro udržení průměrného intervalu telení kolem jednoho roku by kráva měla být březí asi 90 dní po otelení. Proto by měla být inseminována poprvé asi 50 až 75 dní po otelení, tzn. ve druhé nebo třetí říji po otelení (**Říha, 1995**). **Mansfeld (2007)** uvádí, že po uplynutí šesti týdnů po porodu, kdy má zdravá dojnice plnohodnotnou říji není důvod jí neinseminovat, ale dodává, že do 80. dne po porodu je úspěšnost zabřezávání nižší. Z hlediska ekonomiky chovu je jednoznačně výhodnější inseminovat brzo, protože dosáhneme vyššího zisku díky vyšší produkci mléka, což vynahradí náklady na vyšší inseminační index.

### 2.3.6 Vliv plodnosti na ekonomiku chovu skotu

Současné ekonomické podmínky nutí výrobce zajišťovat co nejefektivnější produkci. Obecně tak jde o co nejefektivnější využití genofondu stáda a vyrobených krmiv. V reálném čase ovlivňuje efektivitu výroby ze všech prostředků, které má chovatel k dispozici nejvíce optimální reprodukce (**Poplštejnová, 1993**). Při dosažení hmotnosti považované za optimální k zabřeznutí je nutno jalovici co nejdříve zapustit a dosáhnout zabřeznutí. Každé prodloužení odchovu je spojeno s vynakládáním celé řady nákladových položek. V závislosti na celé řadě faktorů (intenzita výživy, způsob odchovu a ustájení aj.) je možno náklady na jeden krmný den odchovu jalovic odhadnout v průměru na cca 25,00 Kč. Znamená to, že každé prodloužení odchovu jalovic o jeden pohlavní cyklus nad stanovený optimální termín (20 dnů) představuje zvýšení nákladů o cca 500 Kč (**Říha a kol., 2000**). Konkrétně se dají vyčíslit náklady na veterinární ošetření zvířat s reprodukčními problémy. Podle lineárních údajů jsou však tyto ztráty sedmkrát menší než ztráty způsobené prodloužením servis periody (**Lotthammer, 1990**). S prodloužením servis periody o jeden měsíc je uvažováno se snížením produkce mléka o 140 až 275 litrů, s prodloužením o dva měsíce pak o 240 až 500 litrů mléka na krávu. Při ocenění jednoho litru mléka 5,50 Kč (po snížení stávající realizační ceny mléka o odhad nákladů na krmiva) lze pak snížení zisku odhadnout na 770 až 1 515 Kč, resp. 1 320 až 2 750 Kč na krávu za rok. Po započítání ztráty způsobené nižší produkcí telat na krávu a rok (3 000 Kč na jedno tele) lze celkovou ekonomickou ztrátu způsobenou prodloužením servis periody o jeden měsíc nad její optimální délku odhadnout na 1 010 až 1 755 Kč na krávu za rok, což představuje 705 až 1 230 Kč na pohlavní cyklus a 33,50 až 58,50 Kč na jeden den prodloužené SP. Při prodloužení SP o dva měsíce po započítání vyšších nákladů na inseminace pak modelově vypočítaná ekonomická ztráta dosahuje 2 250 až 3 680 Kč na krávu a rok, to je 790 až 1 290 Kč na pohlavní cyklus a 37,50 Kč až 61,50 Kč na jeden den prodloužené SP (**Říha a kol., 2000**). Při prodloužení SP o jeden den, resp. o jeden pohlavní cyklus nad její optimální délku, lze ekonomickou ztrátu odhadnout na cca 40 až 50 Kč na den, resp. 1 000 Kč na pohlavní cyklus (**Kvapilík a kol., 2002**). Podle **Boicharda (1990)** se ztráty z vyřazování sterilních dojnic mohou snížit kromě zlepšování ukazatelů plodnosti jenom za specifických podmínek tj. při vysoké nákupní ceně za vyřazené krávy nebo při nízkých nákladech na březí jalovici zařazenou do chovu.

## 2.4 Sledování tělesné kondice

Produkční a reprodukční funkce spolu s požadavkem na dokončení tělesného růstu kladou vysoké nároky na metabolismus krav. Tyto nároky jsou poněkud odlišné v jednotlivých fázích mezidobí u prvotetek a starších krav a také krav s různými geneticky danými produkčními předpoklady. Disproporce v příjmu a potřebě energie se projevuje ve změnách tělesné kondice krav. Praktickou možností chovatele udržovat požadovanou kondici zvířat k optimálnímu využívání produkčních schopností a k zachování zdraví je její kontrola a následné usměrňování (**Urban a kol., 1997**). Kondice je současný výživný stav zvířete, projevující se především vzhledem, který je ovlivněn především výživou, ošetřováním a zdravotním stavem (**Hajič a kol., 1995**). U nás je běžně využívaný pětibodový systém tzv. body condition score (BCS), kde 1 = podvyživená kráva a 5 = silně přetučnělá. Tento systém poměrně dobře vystihuje tělesnou hmotnost a množství tělesného tuku, ale již méně množství tělesných bílkovin. Za nejkritičtější období v řízení kondice krav jsou považována období závěrečné fáze laktační křivky a zaprahnutí, kdy často dochází k nežádoucímu tučnění krav, a období poporodní, respektive první fáze laktace, kdy mají dojnice tendenci k negativní energetické bilanci (**Ježková a kol., 2004**). Negativní energetická bilance nepříznivě ovlivňuje reprodukci na začátku laktace. Výrazná ztráta kondice oddaluje nástup pohlavních cyklů a snižuje plodnost (**Van Saun, 2007**).

### 2.4.1 Hodnocení tělesné kondice

Hodnocení je subjektivní metodou, stanovující množství tuku v těle živého zvířete (**Frelich a kol., 2001**). Používá se adspekční posouzení a palpáce míst výskytu rezerv tělního tuku. Posuzuje se hřbetní krajina, záď, bedra a kořen ocasu (**Ježková a kol., 2004**). Pouze vizuální hodnocení bez použití palpáce se považuje za nedostačující. Změny v krmění se vždy bezprostředně nepromítají do změn v kondici, neboť zvýšení kondičního skóre o jeden bod trvá i několik týdnů. Z tohoto důvodu je důležité hodnotit kondici dostatečně často, abychom zachytili již malé ztráty a tak zkrátily dobu potřebnou pro následnou korekci, hodnocení by měla provádět stále stejná osoba (**Hanuš a kol., 2004**). Hodnocení by mělo probíhat každé 4 týdny. Při zaprahnutí by měla hodnota BCS u holštýnského plemene dosáhnout 3,0 – 3,5 stupně a po otelení by neměla poklesnout o více než jeden bod. Ideální kondiční skóre se pohybuje mezi 3 – 4 body při zaprahnutí a mezi 2,5 – 3 body ve vrcholné laktaci (**Ježková a kol., 2004**). Krávy s kondicí hodnocenou vyšším stupněm než 4 jsou vystaveny větším nebezpečím syndromu ztučnění, což se

následně projevuje v obtížnosti telení, v zadržení lůžka, v zánětech dělohy, v zánětech mléčné žlázy a onemocněním ketózou. U krav s nižším hodnocením než 3 body se sice projevuje méně zdravotních poruch při telení, je však menší předpoklad pro dosažení požadované mléčné užitkovosti a pro zabřeznutí (**Urban a kol., 1997**). V době po otelení dochází u dojných krav k úbytku živé hmotnosti vlivem vysoké produkce mléka v počáteční fázi laktace, postupnou ztrátu hmotnosti u dospělé krávy ve výši 30 – 45 kg do 70 – 80 dne po otelení lze považovat za fyziologickou. Po otelení se tělesná kondice sníží o 1 až 1,5 stupně (**Louda, 2000**). Náhlé zvýšení energetických požadavků a potřebu glukózy není organismus schopen krýt příjmem z krmiva a dostává se do negativní energetické bilance. Dojnice tento stav řeší mobilizací vlastních energetických rezerv. V období po 70 dnech po otelení by se tělesná kondice krav měla postupně zlepšovat, je ovlivňována úrovní výživy a dojivostí (**Louda, 2001**).

## 2.4.2 Důsledky nevhodné kondice při otelení

Nadměrná tělesná kondice při otelení:

- čtenější obtížné porody,
- menší žravost a větší ztráta tělesné hmotnosti a kondice – nižší dojivost
- větší mobilizace tělesné tkáně – větší riziko výskytu metabolických a zdravotních problémů (syndrom ztučnělých krav, ketózy, infekční onemocnění),
- zhoršené zabřezávání při negativní energetické bilanci.

Nedostatečná kondice při otelení:

- nižší užitkovost v důsledku nedostatku tělesných rezerv,
- dřívější, případně i nižší vrchol laktace a její menší perzistence,
- zvýšený výskyt metabolických poruch a poruch zdraví (posunutí slezu, zhoršená imunita, kulhání, metritidy),
- opožděný nástup říjových cyklů po otelení.

Hodnocení BCS při otelení pod 3 body a nad 4 body a více zvyšuje výskyt problémů (**Vacek, Stádník, 2007**).



### 2.4.3 Optimální hodnoty kondice

Krávy stojící na sucho	3,25 – 3,75
Při telení	3,25 – 3,75
1. – 80. den laktace	2,5 – 3,5
80. – 90. den laktace	BCS vzrůstá od nejnižší hodnoty

**(Kudrna, 1998)**

### 3. Cíl práce

Užitkovost a reprodukční ukazatele dojeného skotu spolu úzce souvisí a mají zcela zásadní význam při hodnocení ekonomiky chovu. Cílem diplomové práce bylo zhodnotit ukazatele reprodukce a mléčné užitkovosti v chovu holštýnských krav v konkrétních podmínkách soukromě hospodařící farmy rodinného typu. Práce by měla přispět k objasnění vztahů mezi produkcí a reprodukcí, specifikovat problémy související s dosahovanou úrovní reprodukce a produkce mléka a navrhnout možnosti jejich řešení, které by měly vést ke zlepšení situace ve sledovaném chovu.

Při vyhodnocování vztahů bylo úkolem:

- porovnat plodnost u skupin krav vytvořených podle produkce mléka
- ověřit průběh laktačních křivek mezi skupinami krav vytvořených podle produkce mléka
- porovnat plodnost a užitkovost podle pořadí laktace
- zjistit případné vztahy plodnosti a užitkovosti na sezóně roku
- porovnat užitkovost u skupin krav vytvořených podle velikosti tělesného rámce
- hodnotit tělesnou kondici v průběhu laktace a v době zabřeznutí
- zhodnotit poměr složek mléka tuk/bílkovina
- zhodnotit rámec, věk a užitkovost u prvotetek

## 4. Materiál a metodika

### 4.1 Materiál, charakteristika podniku

Problematika ukazatelů plodnosti a užitkovosti byla sledována na soukromé rodinné farmě Vladimíra Pešty v Boru u Sedlčan. Farma byla založena na základě restitucí v roce 1992. Farma začínala hospodařit s 15 kusy převážně červenostrakatých dojnic ve staré vazné stáji. Zvířata byla postupně převáděna na holštýnské plemeno. V roce 1994 byla zakoupena stáj typu K-96, která byla zrekonstruována na volné boxové ustájení. Na dvou třetinách stáje je 56 boxových lůžek a na zbytku stáje jsou kotce pro mladší kategorie skotu. Na část stáje s boxy navazuje tandemová dojírna 2x2. Tato stáj je využívána i v současnosti.

V současné době farma hospodaří na 73 ha zemědělské půdy, z toho je 55 ha orné půdy a 18 ha luk a pastvin, v bramborářské výrobní oblasti, v nadmořské výšce 360 - 380 m n. m. Obhospodařované plochy jsou v LFA. V rostlinné výrobě je farma zaměřena na pěstování krmných plodin pro skot. Struktura pěstovaných plodin je v tabulce č. 4. V produkci objemných krmiv je farma soběstačná a část jadrných krmiv nakupuje.

**Tab. č. 4** – Struktura pěstovaných plodin

Plodina	Výměra ha
Kukuřice na siláž	25
Jetel	7
Luskoobilná směs na siláž	7
Pšenice ozimá	9
Ječmen jarní	7
Louky a pastviny	18

V živočišné výrobě je jediným programem chov holštýnských krav s uzavřeným oběhem stáda a produkce mléka. Výkrm skotu farma neprovádí a býčci jsou po odstavu prodáváni. Stavby dojnic a výsledky kontroly užitkovosti za poslední čtyři roky jsou uvedeny v tabulce č. 5. Chov je zapsán v plemenné knize a 80 % krav je ve skupině H1.

**Tab č. 5 – Výsledky kontroly užítkovosti**

Rok	Stav dojnic	Mléko kg	% Bílkovin	Mezidobí	Průměrné pořadí laktace
2007	41	8096	3,17	487	2,3
2006	44	7457	3,22	426	2,5
2005	38	6795	3,24	462	2,7
2004	37	8332	3,29	397	2,6

Dojnice jsou krmeny jednou denně směsnou krmnou dávkou (TMR), která je na krmný stůl zakládána pomocí vertikálního míchacího vozu. Krmí se celoroční krmnou dávkou, jejímž základem je kukuřičná siláž spolu s jetelovou siláží, travní siláží a nebo luskoobilnou siláží, případně se přidává sláma. Zelená píče je konzervována ve válcových balících. Část jadrných krmiv se podává v TMR a část se zkrmuje individuálně v dojárně. Minerální krmiva dodává a krmné dávky sestavuje firma Schaumann.

## 4.2 Metodika

Shromáždění vstupních dat proběhlo v letech 2004 – 2007. Celá diplomová práce byla zpracována pomocí počítačových programů WORD a EXCEL. Údaje o užítkovosti a plodnosti byly získávány ze zootechnické evidence, měsíčních sestav kontroly užítkovosti, laktačních listů a inseminačních karet plemenic. Získaná data byla očištěna o extrémní hodnoty, které by zkreslovaly výsledky.

V souladu s cíli práce bylo hodnocení rozděleno do následujících částí:

1. Hodnocení skupin vytvořených podle produkce mléka.
  1. skupina – užítkovost do 7 000 kg mléka
  2. skupina – užítkovost 7 000 – 8 000 kg mléka
  3. skupina – užítkovost nad 8 000 kg mléka

U skupin byly porovnávány následující parametry: servis perioda, inseminační interval, inseminační index, vztah inseminačního intervalu a servis periody, ověření průběhu laktačních křivek mezi skupinami.

2. Hodnocení skupin podle pořadí laktace.
  1. skupina – dojnice na 1. laktaci
  2. skupina – dojnice na 2. laktaci
  3. skupina – dojnice na 3. a vyšší laktaciU skupin byly porovnávány následující parametry: produkce mléka, servis perioda, inseminační interval, inseminační index.
  
3. Hodnocení skupin podle termínu otelení v sezóně roku.
  1. skupina – jaro, dojnice otelené v měsících: březen, duben, květen
  2. skupina – léto, dojnice otelené v měsících: červen, červenec, srpen
  3. skupina – podzim, dojnice otelené v měsících: září, říjen, listopad
  4. skupina – zima, dojnice otelené v měsících: prosinec, leden, únorU skupin byly porovnávány následující parametry: produkce mléka, servis perioda, inseminační interval, inseminační index.
  
4. Hodnocení produkce mléka u skupin podle velikosti tělesného rámce měřené výškou v kříži.
  1. skupina – výška 146 cm a menší
  2. skupina – výška 147 – 148 cm
  3. skupina – výška 149 cm
  4. skupina – výška 150 cm
  5. skupina – výška 151 – 152 cm
  6. skupina – výška 153 cm a většíU skupin dojnic byla sledována mléčná užitkovost a její vztah k velikosti tělesného rámce.
  
5. Hodnocení tělesné kondice v průběhu laktace.

U souboru dojnic byl sledován vývoj tělesné kondice po měsících laktace i po jednotlivých dnech laktace a byla hodnocena kondice při zabřeznutí dojnice. Pro hodnocení kondice byla použita 5 -ti bodová stupnice (1 - hubená, 5 - ztučnělá).

6. Hodnocení složek mléka v průběhu laktace.  
V průběhu celé laktace byly sledovány složky mléka - % tuku a % bílkovin, a byl hodnocen jejich vzájemný poměr.
7. Hodnocení rámce, věku a užitkovosti prvotetek.  
U souboru prvotetek byla zjišťována užitkovost, věk při 1. otelení a výška v kříži. Byl sledován vztah věku při 1. otelení a následnou užitkovostí.

U skupin dojnic a hodnocených souborů byly počítány následující statistické charakteristiky:

- četnost n
- aritmetický průměr x
- směrodatná odchylka  $s_x$
- variační koeficient V %
- maximum Max
- minimum Min

Vlivy jednotlivých faktorů byly testovány jednofaktorovou analýzou rozptylu ANOVA. Statistická významnost byla ověřována a těchto hladinách významnosti:

- |     |                              |                          |
|-----|------------------------------|--------------------------|
| +++ | vysoce statisticky významné  | $p < 0,001$              |
| ++  | statisticky středně významné | $0,001 \leq p \leq 0,01$ |
| +   | statisticky významné         | $0,01 < p < 0,05$        |

## 5. Výsledky a diskuse

### 5.1 Hodnocení skupin dojníc podle produkce mléka

Reprodukční ukazatele byly hodnoceny u skupin dojníc vytvořených podle množství nadojeného mléka za laktaci. Mezi základní ukazatele, které byly sledovány, patří: servis perioda, inseminační interval a inseminační index.

V tabulce č. 6 jsou uvedeny hodnoty servis periody a základní statistiky. Mezi skupinami nebyly prokázány statisticky významné rozdíly. Při porovnání průměrných hodnot skupin je zřejmé, že délka servis periody se zvyšuje s rostoucí produkcí mléka. U skupiny s nejnižší produkcí činila průměrná délka servis periody 154 dnů a u skupiny nejvíce užitkové 175 dní. Přičteme-li k hodnotám servis periody průměrnou délku březosti 285 dnů, dostáváme hodnoty mezidobí o délce 439 dní u skupiny nejméně užitkové a 460 dní u nejužitkovější skupiny. **Kvapilík a kol., (2002)** píše, že za optimální plodnost se považuje délka mezidobí do 380 dnů a při vysoké užitkovosti (nad cca 7 000 kg mléka) lze tolerovat prodloužení mezidobí až na cca 400 dnů s adekvátním prodloužením inseminačního intervalu a servis periody. Ve všech skupinách byla vykázána velká variabilita v délce servis periody, minimální hodnota 32 dnů byla zachycena u skupiny s nejnižší produkcí mléka a maxima bylo dosaženo u skupiny s produkcí 7 000 – 8 000 kg mléka hodnotou 353 dnů. **Říha, (1995)** označuje servis periodu do 80 dní jako výbornou, od 81 – 90 jako dobrou, 91 – 110 jako slabší a nad 110 dnů jako špatnou úroveň reprodukce. **Frelich a kol., (2001)** uvádí jako uspokojivou hodnotu do 90 dnů. Podle většiny autorů lze hodnotit dosahovanou úroveň hodnot servis periody ve sledovaném chovu jako nevyhovující.

**Tab. č. 6** – Délka servis periody ve dnech podle produkce mléka

Ukazatel	n	x	s <sub>x</sub>	V %	Min	Max	F
< 7000 kg	46,00	154,26	73,68	47,76	32,00	344,00	1,01
7000-8000 kg	30,00	165,20	79,21	47,95	62,00	353,00	
> 8000 kg	51,00	175,25	65,14	37,17	62,00	345,00	
Celkem	127,00	165,28	72,36	43,78	32,00	353,00	

V tabulce č. 7 jsou uvedeny hodnoty inseminačního intervalu, včetně základních statistik. Mezi skupinami byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly. Trend mezi skupinami je podobný jako u délky servis periody. S rostoucí užitkovostí roste i délka inseminačního intervalu. V každé skupině je délka servis periody cca o 55 dní větší, než je dosahovaný inseminační interval. Nejmenší průměrná hodnota inseminačního intervalu je dosažena u skupiny s produkcí do 7 000 kg mléka – 97 dní a nejvyšší průměrná hodnota je ve skupině s produkcí nad 8 000 kg mléka – 122 dní. Z toho plyne, že je první inseminace u dojnic s vyšší užitkovostí záměrně oddalována. Interval nad 60 dnů v chovech s průměrnou užitkovostí je nevyhovující, jak píše **Říha a kol., (1995)**. Všechny skupiny vykazovaly značnou variabilitu hodnot. Minimum činilo 32 dnů a maximum 233 dnů. Podle **Jílka a kol., (2002)** je optimální stav, když je v konkrétním chovu dosahován inseminační interval 50 – 60 dní.

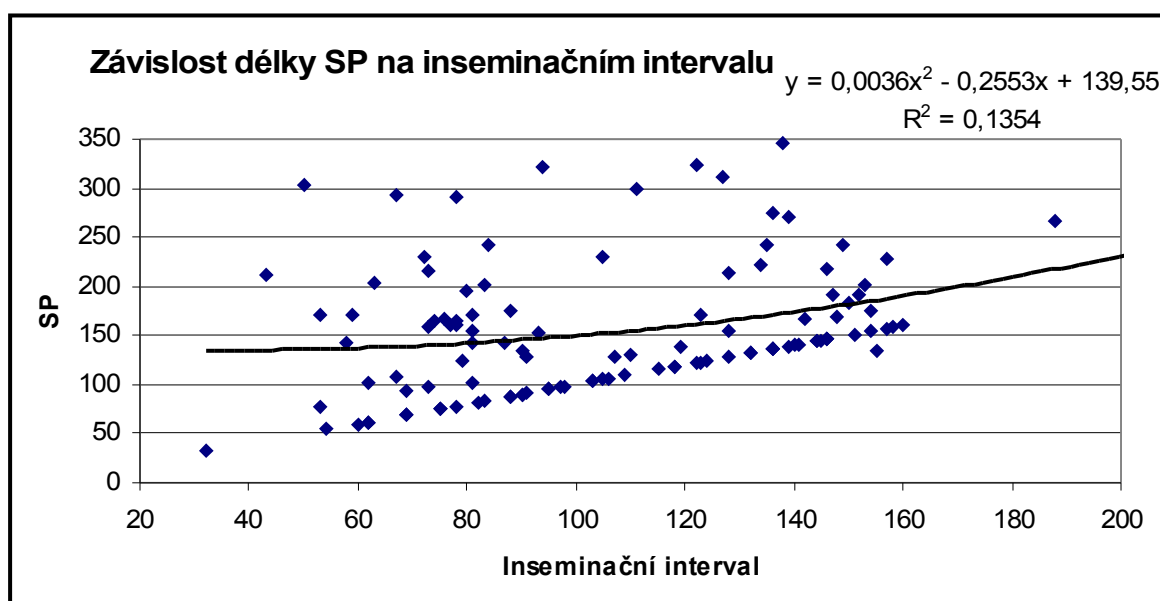
**Tab. č. 7** – Délka inseminačního intervalu ve dnech podle produkce mléka

Ukazatel	n	x	s <sub>x</sub>	V %	Min	Max	F
< 7000 kg	47,00	96,70	39,40	40,75	32,00	232,00	5,35 <sup>++</sup>
7000-8000 kg	31,00	112,06	38,65	34,49	50,00	233,00	1:3 10,88 <sup>++</sup>
> 8000 kg	48,00	122,00	34,43	28,22	43,00	201,00	
Celkem	126,00	110,12	38,99	35,41	32,00	233,00	

Vztah délky inseminačního intervalu a servis periody je znázorněn v grafu č. 1. Body v grafu srovnané do přímky ve spodní části jsou dojnice, které zabřezly při první inseminaci. **Bouška a kol., (2006)** uvádí, že pokud zvířata nejsou příliš stresována užitkovostí, výživou a dalšími faktory, může být reálný cíl dosáhnout délku inseminačního intervalu 50 – 65 dní. Podle většiny autorů je optimální hodnota inseminačního intervalu cca 60 dní. Z grafu č. 1 je zřejmé, že jen velmi malá část dojnic je inseminována do 60. dne po porodu, což je zarážející. Z tohoto hlediska lze dosahovaný inseminační interval hodnotit jako velmi špatný a bylo by účelné jeho délku zkrátit.



**Graf č. 1** – Vztah inseminačního intervalu a servis periody



V tabulce č. 8 jsou uvedeny hodnoty inseminačního indexu ve skupinách vytvořených podle produkce mléka. Mezi skupinami nebyly prokázány statisticky významné rozdíly. Nejnižší průměrná hodnota byla zaznamenána u skupiny s produkcí mléka 7 000 – 8 000 kg a činila 1,76. Maximální průměrnou hodnotu vykázala skupina s nejvyšší produkcí mléka a činila 2,02. **Burdych a kol., (1995)** považuje za velmi dobrý inseminační index do 1,5 a dobrý v rozmezí 1,6 až 1,8. Index přesahující hodnotu 2,0 považují za nevyhovující. **Bouška a kol., (2006)** uvádí jako vyhovující inseminační index u krav hodnotu do 2,0. Z tohoto hlediska lze hodnotit inseminační index ve stádě jako uspokojivý.

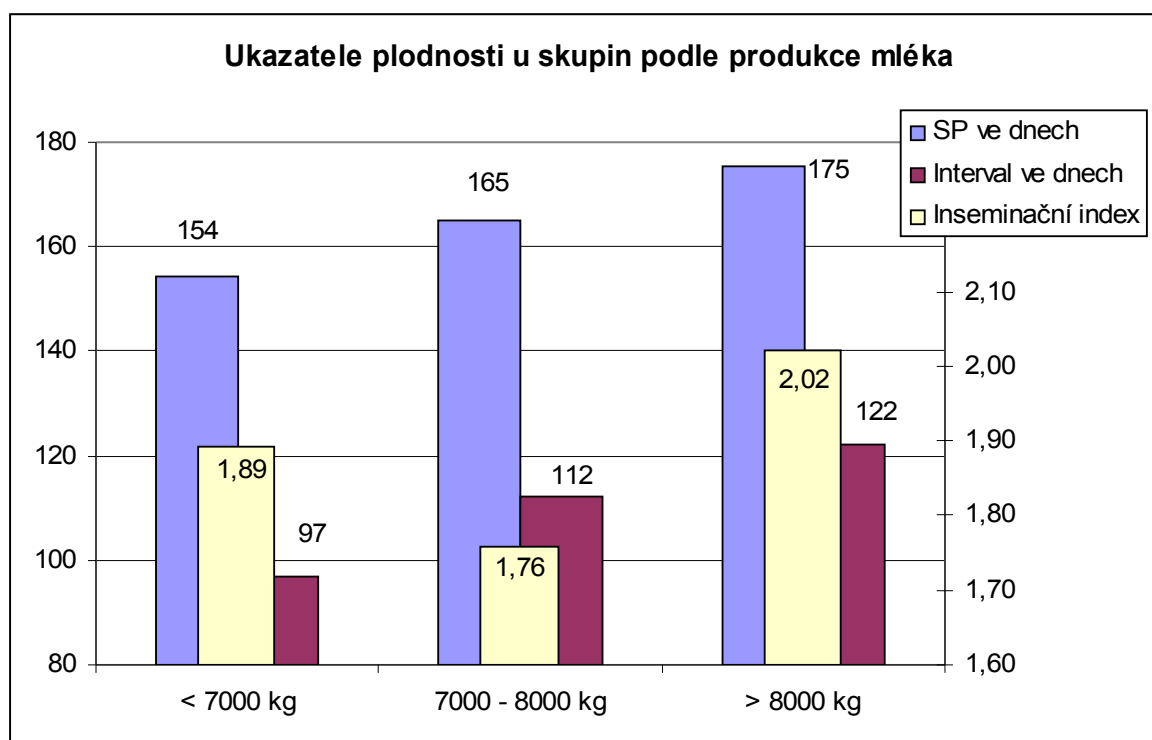
**Tab. č. 8** – Inseminační index podle produkce mléka

Ukazatel	n	x	s <sub>x</sub>	V %	Min	Max	F
< 7000 kg	46,00	1,89	1,05	55,38	1,00	5,00	0,52
7000-8000 kg	29,00	1,76	1,04	59,08	1,00	4,00	
> 8000 kg	48,00	2,02	1,16	57,58	1,00	6,00	
Celkem	123,00	1,91	1,10	57,42	1,00	6,00	

V grafu č. 2 jsou uvedeny reprodukční ukazatele u skupin dojnic vytvořených podle produkce mléka. Z grafu je zřejmé, že lepších výsledků plodnosti dosáhly dojnice s nižší

užitkovostí a horších výsledků dosáhly dojnice s vyšší užitkovostí. Podle **Klimenta a kol., (1989)** při překročení fyziologické míry užitkovost působí mléčná užitkovost jako stresující faktor na plodnost. Vychází z toho, že tvorba mléka je nadřazena reprodukční činnosti, takže laktace bývá narušena později než plodnost. S rostoucí užitkovostí roste i pravděpodobnost, že zvířata onemocní produkčními chorobami, které rovněž souvisí s reprodukcí (**Mansfeld, 2007**). Podle **Frelicha a kol., (2001)** je úroveň plodnosti ovlivňována z 50 % chovatelskými podmínkami, z 30 % inseminační službou a z 20 % se podílí klimatické a zoohygienické podmínky. Celkově lze dosažené výsledky plodnosti ve sledovaném chovu hodnotit podle většiny autorů jako neuspokojivé. Pro jejich zlepšení by bylo třeba věnovat dojnícím po otelení větší péči a pokusit se snížit délku inseminačního intervalu.

**Graf č. 2** – Shrnutí ukazatelů plodnosti u skupin podle produkce mléka



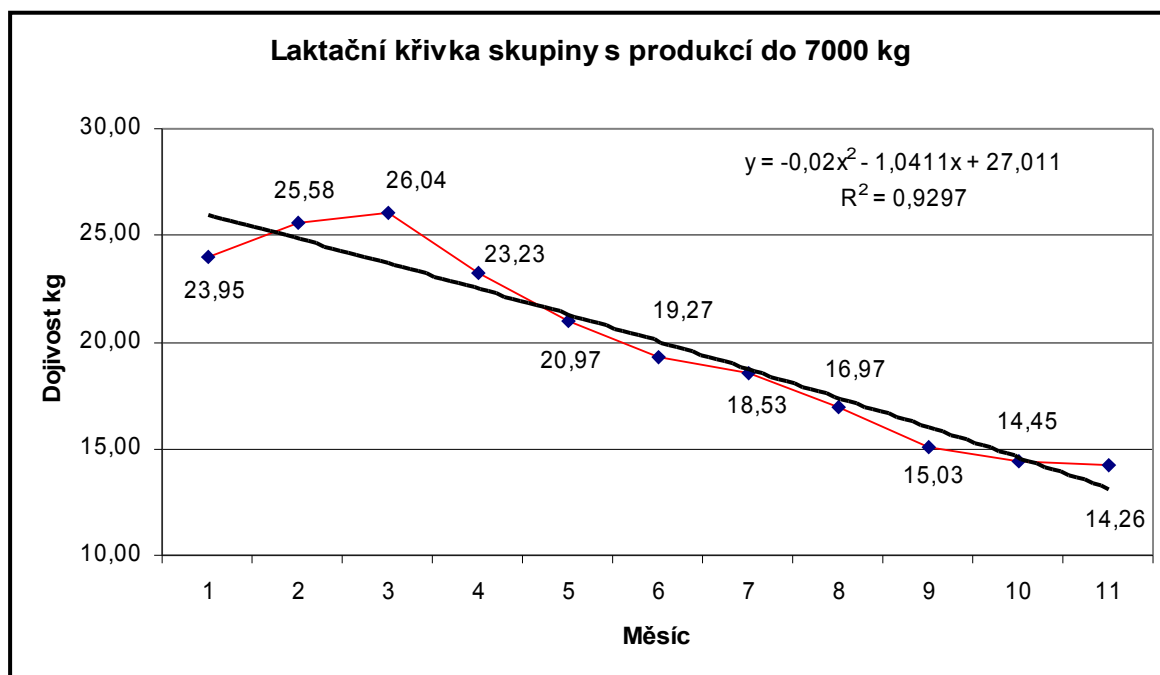
V grafech č. 3, 4 a 5 jsou znázorněny laktační křivky skupin dojnic vytvořených podle produkce mléka jako v předchozích tabulkách.

U skupiny s produkcí do 7 000 kg mléka je nejdelší fáze rozdojování. Vrcholu laktační křivky 26 kg je dosaženo až ve třetím měsíci po otelení. V této skupině je zahrnuta značná část prvotetek a u nich je nabíhání laktace pomalejší. Po dosažení vrcholu však produkce rychle klesá a ke zpomalení poklesu dochází v sedmém měsíci laktace.

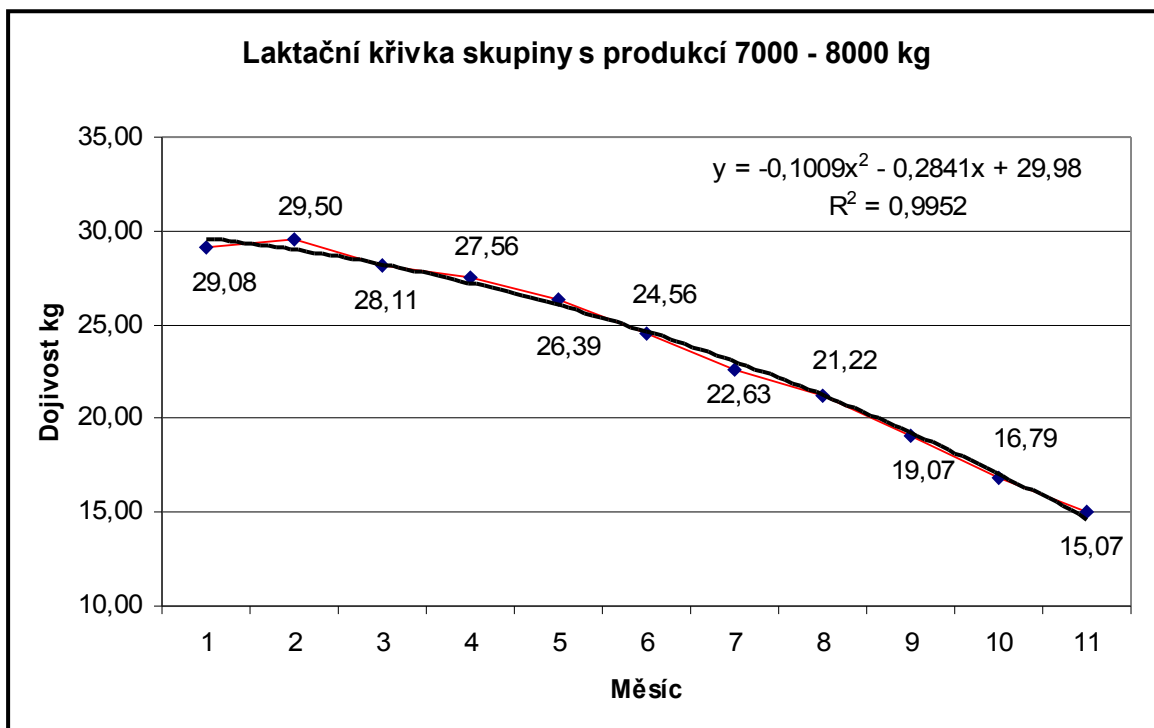
Skupina s produkcí mléka 7 000 – 8 000 kg prakticky nevykazuje fázi rozdojování. Maximální hodnota ve druhém měsíci 29,5 kg je jen o 0,42 kg vyšší než hodnota na začátku laktace. Další pokles produkce je pozvolný, až od pátého měsíce laktace je pokles o něco výraznější.

Dojnice s produkcí nad 8 000 kg mléka dosahovaly maximálních hodnot ve druhém měsíci laktace. Maximální průměrná hodnota činila 36,75 kg. Pokles produkce je pozvolný do 5. měsíce laktace a v dalších měsících je intenzivnější. **Frelich a kol. (2001)** uvádí, že vzestupná fáze laktace trvá cca 30 – 60 dní a za nejvhodnější považuje laktační křivku s mírným vrcholem a dobrou perzistencí v sestupné fázi laktace.

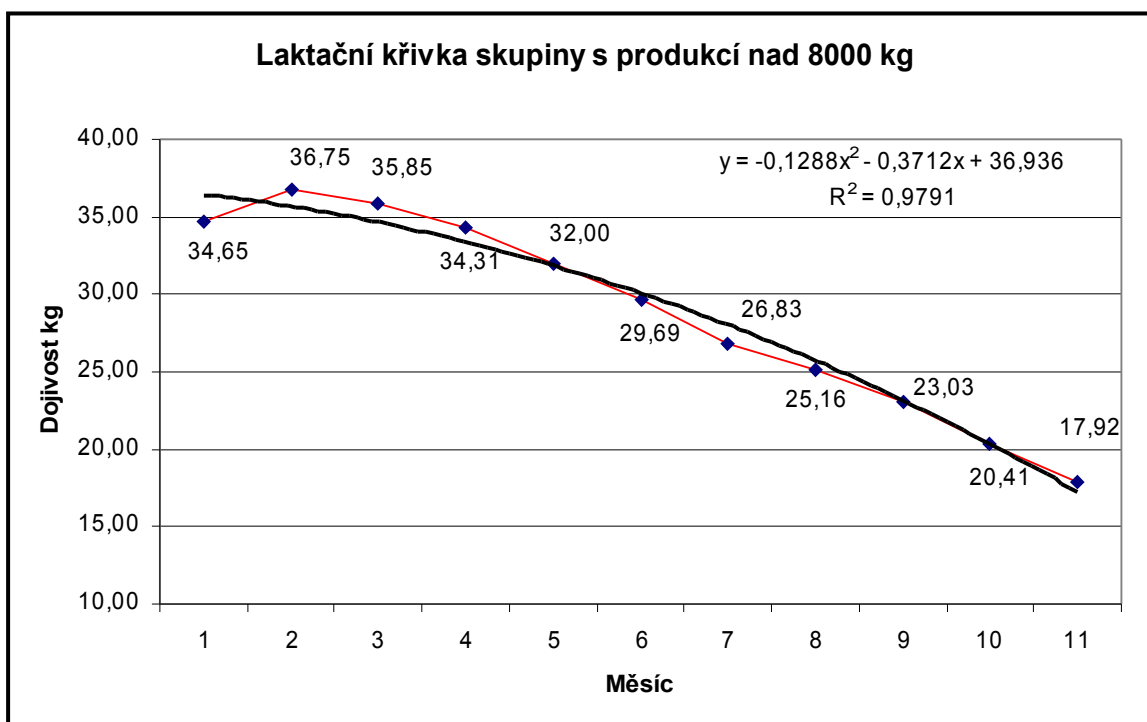
**Graf č. 3** – Laktační křivka skupiny s produkcí mléka do 7 000 kg



**Graf č. 4** – Laktační křivka skupiny s produkcí mléka 7 000 – 8 000 kg



**Graf č. 5 –** Laktační křivka skupiny s produkcí mléka nad 8 000 kg



## 5.2 Hodnocení podle pořadí laktace

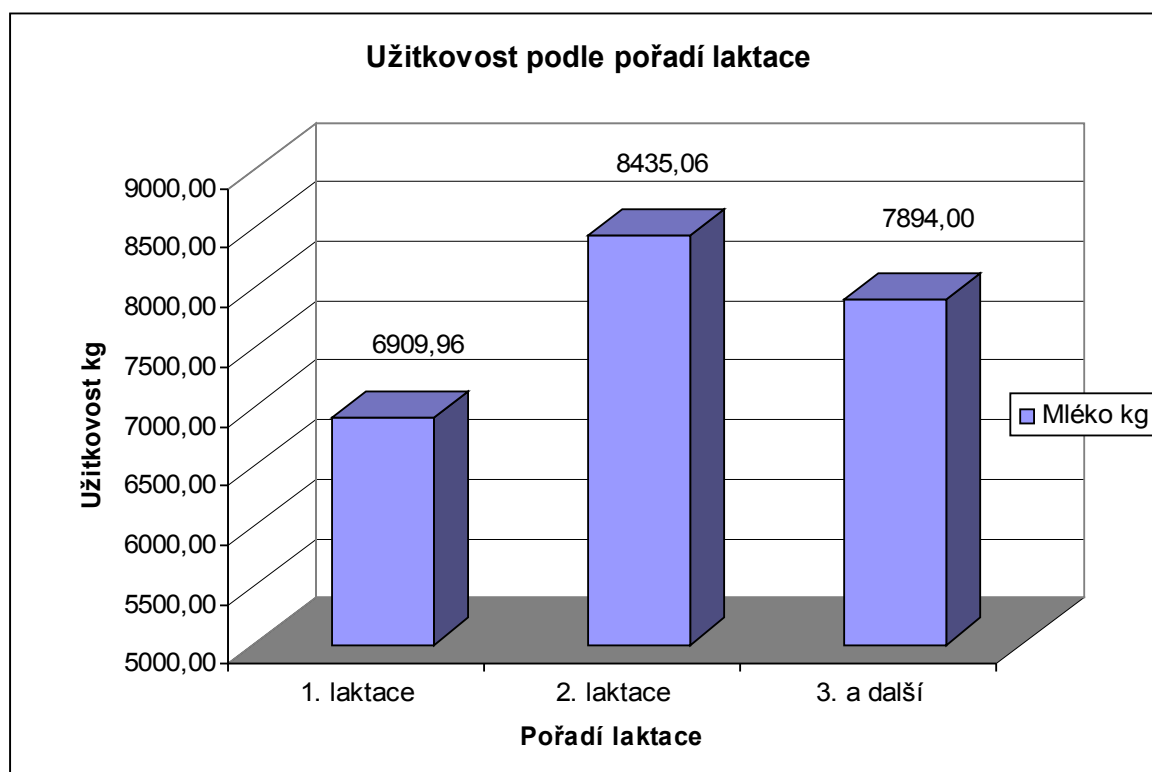
Sledována byla produkce mléka a reprodukční ukazatele: servis perioda, inseminační interval a inseminační index. Sledované skupiny byly vytvořeny podle pořadí laktace.

V tabulce č. 9 jsou uvedeny výsledky hodnocení produkce mléka. Statisticky významný rozdíl byl zjištěn pouze mezi skupinou na první laktaci a dalšími skupinami. Nejnižší průměrné hodnoty bylo dosaženo u skupiny na 1. laktaci a to 6 910 kg mléka. Nejvyšší průměrná hodnota byla na 2. laktaci a to 8 435 kg mléka. Maximální hodnota byla zaznamenána u skupiny na 3. laktaci 11 427 kg a minima dosáhla dojnice na 1. laktaci 4 669 kg. **Frelich a kol., (2001)** uvádí že, mléčná užitkovost dojnic se zvyšuje s věkem a pořadím laktace, nejvyšší užitkovosti je dosahováno po 4. otelení, neboť vývoj mléčné žlázy je ukončen během 3. laktace. S tímto tvrzením souhlasí i **Louda, (2000)** který píše, že s věkem dojnice se zvyšuje hmotnost i vývin vemene a maxima produkce je dosahováno na 3. – 4. laktaci. Tvrzení, že užitkovost se zvyšuje do 3. – 4. laktace ve sledovaném chovu zcela neplatí. Maximum produkce bylo zaznamenáno již na 2. laktaci. Stejný trend platí i v populaci dojeného skotu v ČR, maximální produkce je také dosahováno na 2. laktaci. Grafické znázornění dosahované produkce podle pořadí laktace je zřetelné v grafu č. 6.

**Tab č. 9** – Produkce mléka v kg podle pořadí laktace

Ukazatel	n	x	s <sub>x</sub>	V %	Min	Max	F
1. laktace	52,00	6909,96	1065,15	15,41	4669,00	9270,00	14,55 <sup>+++</sup>
2. laktace	35,00	8435,06	1373,87	16,29	5209,00	10525,00	1:2 14,10 <sup>+++</sup>
3. a další	52,00	7894,00	1538,76	19,49	5280,00	11427,00	2:3 2,75
Celkem	139,00	7662,11	1472,31	19,22	4669,00	11427,00	1:3 14,10 <sup>+++</sup>

**Graf. č. 6 –** Produkce mléka podle pořadí laktace



V tabulce č. 10 jsou uvedeny hodnoty délky servis periody. U skupin na 1. a 2. laktaci jsou hodnoty téměř shodné a to 161 dní. U skupiny na 3. laktaci je servis perioda o 10 dnů delší. Rozdíl však není statisticky průkazný. Minimální i maximální délky bylo dosaženo u skupiny na 2. laktaci a to 32 dnů resp. 353 dnů. Délka servis periody do jisté míry koresponduje s délkou inseminačního intervalu, který je uveden v tabulce č. 11.

**Tab. č. 10 –** Délka servis periody ve dnech podle pořadí laktace

Ukazatel	n	x	s <sub>x</sub>	V %	Min	Max	F
1. laktace	49,00	161,47	77,01	47,70	60,00	344,00	0,31
2. laktace	31,00	161,26	78,46	48,65	32,00	353,00	
3. a další	47,00	171,89	61,93	36,03	62,00	324,00	
Celkem	127,00	165,28	72,36	43,78	32,00	353,00	

V tabulce č. 11 jsou zaznamenány délky inseminačního intervalu u skupin vytvořených podle pořadí laktace. Průměrná délka inseminačního intervalu má vzrůstající tendenci s pořadím laktace. Rozdíly mezi skupinami však nejsou statisticky průkazné. Nejkratší průměrnou délku inseminačního intervalu vykázala skupina dojnic na 1. laktaci 103 dnů. Nejdelší průměrnou hodnotu vykázala skupina na 3. laktaci 120 dnů.

**Tab. č. 11** – Délka inseminačního intervalu ve dnech podle pořadí laktace

Ukazatel	n	x	s <sub>x</sub>	V %	Min	Max	F
1. laktace	49,00	102,76	39,73	38,66	50,00	232,00	2,13
2. laktace	31,00	108,03	40,13	37,15	32,00	188,00	
3. a další	47,00	120,00	35,25	29,38	59,00	233,00	
Celkem	127,00	111,98	42,63	38,06	32,00	233,00	

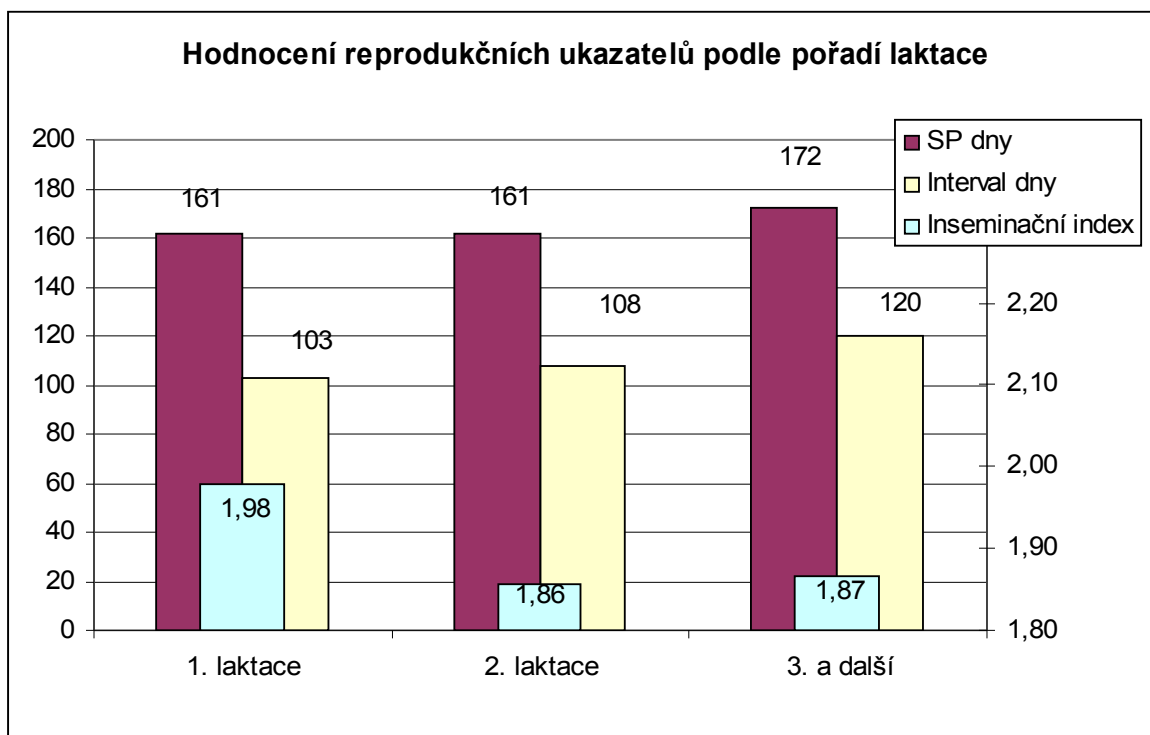
V tabulce č. 12 jsou uvedeny hodnoty inseminačního indexu u skupin podle pořadí laktace. Rozdíly mezi skupinami dojnic jsou minimální a statistické testování je neprokázalo. Průměrné hodnoty jsou téměř shodné u skupin na 2. a 3. laktaci a u dojnic na 1. laktaci je index o málo vyšší.

**Tab. č. 12** – Inseminační index podle pořadí laktace

Ukazatel	n	x	s <sub>x</sub>	V %	Min	Max	F
1. laktace	50,00	1,98	1,17	59,32	1,00	5,00	0,17
2. laktace	28,00	1,86	0,99	53,29	1,00	5,00	
3. a další	45,00	1,87	1,10	58,77	1,00	6,00	
Celkem	123,00	1,91	1,10	57,42	1,00	6,00	

Z předchozích tabulek byl vytvořen graf č. 7, který názorně shrnuje ukazatele reprodukce u skupin dojnic vytvořených podle pořadí laktace. Z grafu je zřejmé, že mezi skupinami nejsou výraznější rozdíly. Z toho plyne, že ve sledovaném chovu nemá pořadí laktace vliv na reprodukční ukazatele.

**Graf č. 7 – Reprodukční ukazatele podle pořadí laktace**





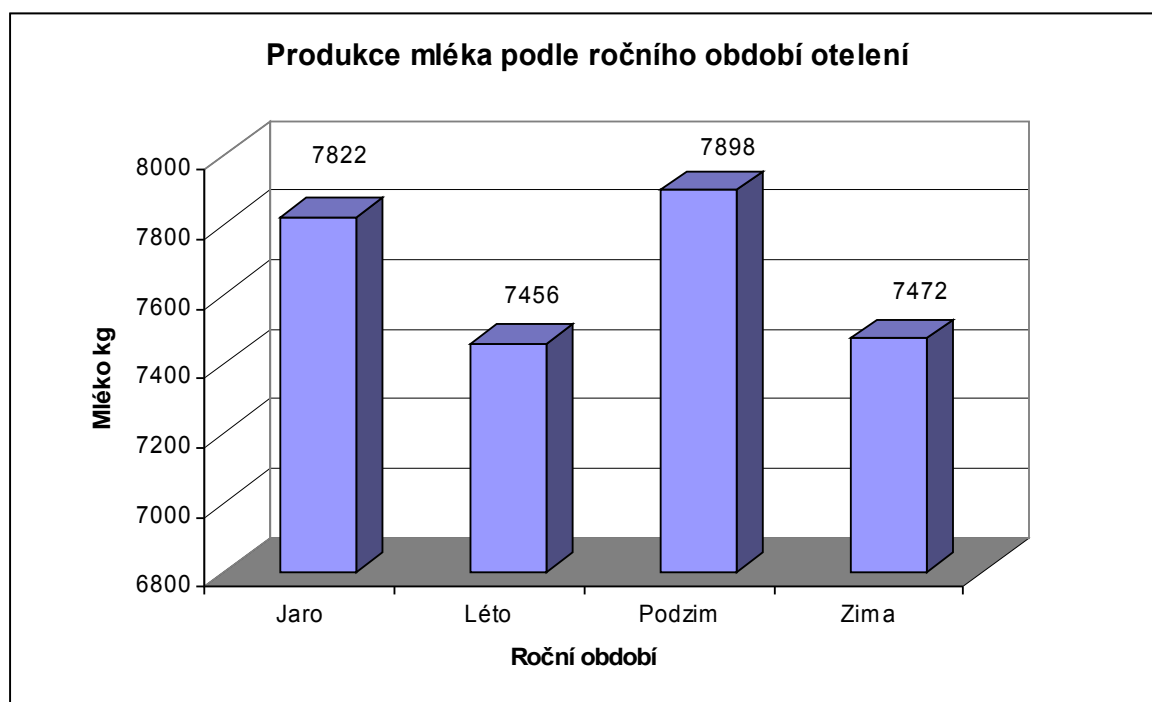
## 5.3 Hodnocení podle sezóny otelení

Zařazování do skupin a následné hodnocení bylo prováděno podle ročního období při otelení. V tabulce č. 13 jsou uvedeny hodnoty produkce mléka dosahované při otelení na jaře, v létě, na podzim a v zimě. Mezi ročními obdobími nebyly v produkci mléka prokázány statisticky významné rozdíly. Nejvyšší průměrná produkce byla zaznamenána na podzim 7 898 kg mléka. O málo nižší byla produkce na jaře. Nejnižší produkce mléka byla zjištěna v letním období 7 456 kg mléka a v zimě, kdy byla produkce pouze o 16 kg vyšší. Průměrné hodnoty naznačují, že vyšší produkce bylo dosahováno v obdobích, kdy nedochází k teplotním extrémům (jaro a podzim). Obrácený trend vykazují maximální hodnoty, kterých bylo dosaženo při otelení v zimě 11 427 kg a v létě 11 004 kg mléka. Nejnižší minimální hodnota produkce ve skupinách byla v zimě 4 669 kg a nejvyšší minimální hodnota byla dosažena v létě. Graficky jsou průměrné hodnoty produkce mléka znázorněny v grafu č. 8. **Louda, (2000)** uvádí, že během roku nepřímo působí na mléčnou užitkovost faktor roční doby telení. Podle autorů krávy otelené v zimních a předjarních měsících dosahují za laktaci nejvyšší produkce mléka, naopak nejnižší produkce dosahují krávy otelené v létě. Toto tvrzení vcelku koresponduje se zjištěním ve sledovaném chovu. Také **Frelich a kol., (2001)** řadí roční dobu otelení mezi činitele ovlivňující produkci mléka.

**Tab č. 13** – Produkce mléka v kg podle roční doby otelení

Ukazatel	n	x	s <sub>x</sub>	V %	Min	Max	F
Jaro	45,00	7821,53	1431,77	18,31	5156,00	10568,00	0,79
Léto	24,00	7456,00	1519,15	20,37	5547,00	11004,00	
Podzim	26,00	7898,38	1466,43	18,57	4821,00	10366,00	
Zima	44,00	7471,86	1450,34	19,41	4669,00	11427,00	
Celkem	139,00	7662,11	1472,31	19,22	4669,00	11427,00	

**Graf č. 8** – Produkce mléka v ročním období



Podle sezóny roku bylo provedeno i hodnocení reprodukčních ukazatelů. V tabulce č. 14 jsou uvedeny hodnoty servis periody podle ročního období při otelení. Mezi jednotlivými ročními obdobími nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly. Průměrné délky servis periody se pohybovaly od 153 dnů na jaře až po 182 dnů na podzim. Podle **Říhy, (2003)** se z 20 % podílejí na reprodukci klimatické a zoohygienické podmínky. Průměrná délka servis periody všech skupin byla 165 dní. Podle většiny autorů je takováto délka servis periody hodnocena jako špatná. **Bouška a kol., (2006)** uvádí že, v chovech, kde více než 30 % krav zabřezává po 155. dnu od porodu, lze hodnotit jako problémový management reprodukce. Ve sledovaném chovu lze management reprodukce bezesporu hodnotit jako problémový.

**Tab. č. 14** – Délka servis periody ve dnech podle ročního období

Ukazatel	n	x	$s_x$	V %	Min	Max	F
Jaro	43,00	153,21	63,25	41,29	54,00	294,00	0,90
Léto	23,00	174,09	76,69	44,05	69,00	353,00	
Podzim	22,00	181,95	70,96	39,00	88,00	345,00	
Zima	39,00	163,97	77,24	47,10	32,00	344,00	
Celkem	127,00	165,28	72,36	43,78	32,00	353,00	

Všechny skupiny vykazovaly v hodnotách servis periody velkou variabilitu. Minimální hodnoty bylo dosaženo v zimě - 32 dnů a maxima bylo dosaženo v létě - 353 dnů.

V tabulce č. 15 jsou údaje o hodnocení inseminačního intervalu v rámci ročního období. Mezi skupinami dojnic nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly. Průměrné hodnoty délky intervalu byly téměř shodné na jaře, v létě a v zimě, činily 107 dnů. Pouze u dojnic otelených na podzim byla délka z neznámých důvodů odlišná a činila 128 dnů. Ve skupinách byla zjištěna velká variabilita hodnot. Minimální hodnota všech skupin byla 32 dnů a maximální hodnota 233 dnů. **Říha a kol., (1995)** uvádí, že délka inseminačního intervalu závisí především na průběhu involuce pohlavních orgánů po porodu a na obnovení plnohodnotných ovariálních cyklů a projevů říje. Toto období trvá u většiny plemenic 5 až 6 týdnů, u vysoce užitkových dojnic i déle. Interval nad 60 dnů v chovech s průměrnou užitkovostí je nevyhovující.

**Tab č. 15** – Délka inseminačního intervalu ve dnech podle ročního období

Ukazatel	n	x	s <sub>x</sub>	V %	Min	Max	F
Jaro	44,00	106,89	32,34	30,25	54,00	188,00	1,54
Léto	24,00	106,96	41,63	38,92	50,00	222,00	
Podzim	18,00	128,33	50,96	39,71	43,00	233,00	
Zima	40,00	107,38	35,43	33,00	32,00	160,00	
Celkem	126,00	110,12	38,99	35,41	32,00	233,00	

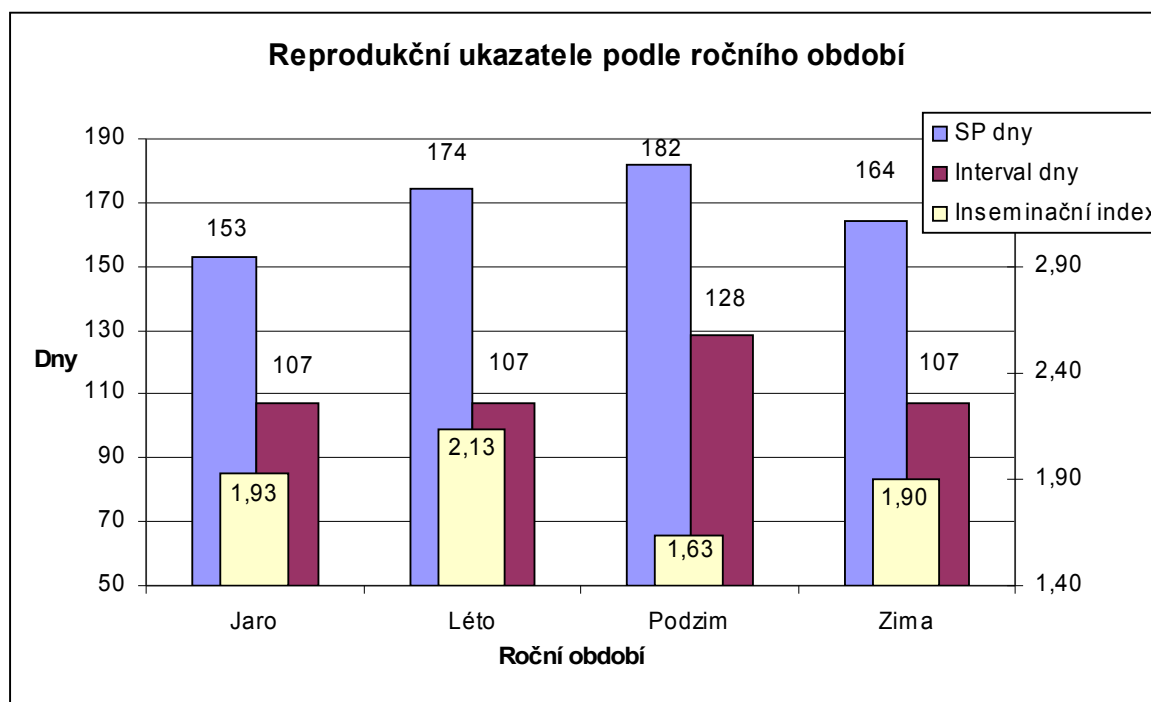
V tabulce č. 16 jsou uvedeny hodnoty inseminačního indexu u skupin vytvořených podle termínu otelení v ročním období. Nejlepších hodnot inseminačního indexu bylo dosaženo u dojnic otelených na podzim a to 1,63. V podzimním období byla zaznamenána nejvyšší hodnota inseminačního intervalu i servis periody. Nejhorší hodnota byla vykázána v letním období a činila 2,13. Rozdíly mezi skupinami nejsou statisticky průkazné. Jako velmi dobrý je považován inseminační index do 1,5 a dobrý v rozmezí 1,6 až 1,8. Index přesahující hodnotu 2,0 je nevyhovující (**Burdych a kol., 1995**).

**Tab. č. 16** – Hodnota inseminačního indexu podle ročního období

Ukazatel	n	x	s <sub>x</sub>	V %	Min	Max	F
Jaro	42,00	1,93	1,12	58,13	1,00	5,00	0,71
Léto	23,00	2,13	1,23	57,58	1,00	6,00	
Podzim	19,00	1,63	0,98	60,35	1,00	5,00	
Zima	39,00	1,90	1,01	53,10	1,00	4,00	
Celkem	123,00	1,91	1,10	57,42	1,00	6,00	

V grafu č. 9 jsou shrnuty reprodukční ukazatele skupin krav vytvořených podle termínu otelení. Ani v jedné skupině není podle většiny autorů dosaženo optimálních ukazatelů. Pouze ve skupině otelené na podzim je dobrá hodnota inseminačního indexu, ale za cenu nepřijatelné délky inseminačního intervalu a servis periody. **Kvapilík a kol., (2002)** považuje za optimální plodnost následující délku ukazatelů reprodukce: inseminační interval 60 až 70 dnů a délku servis periody do 90 dnů.

**Graf č. 9** – Reprodukční ukazatele podle ročního období při otelení



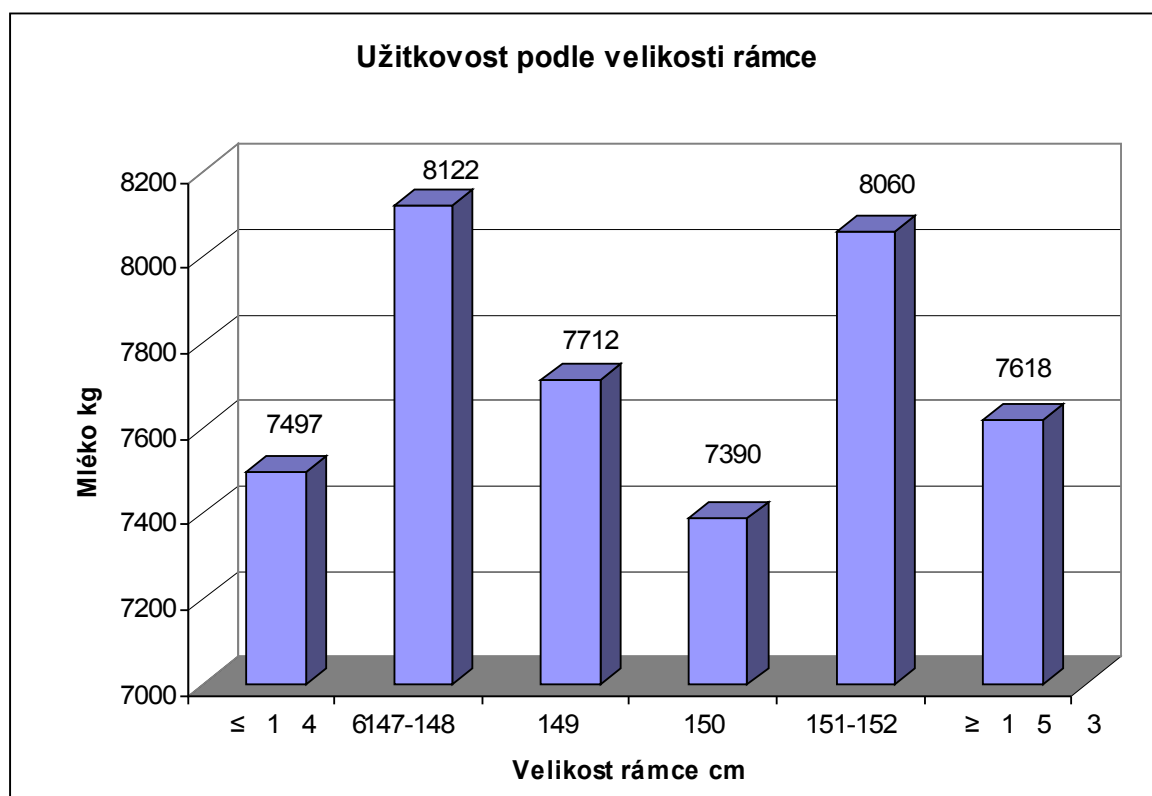
## 5.4 Hodnocení produkce mléka podle velikosti rámce

Velikost tělesného rámce byla zjišťována měřením zvířat v kříži. Dojnice byly podle výšky rozděleny do šesti skupin, u kterých byla hodnocena produkce mléka za laktaci. V tabulce č. 17 jsou uvedeny všechny skupiny včetně produkce mléka a statistických charakteristik. Z údajů v tabulce č. 17 byl vytvořen graf č. 10. Mezi hodnocenými skupinami nejsou žádné statisticky prokazatelné rozdíly. Nejnižší průměrná užitkovost byla zaznamenána u skupiny dojnic vysokých 150 cm a činila 7 390 kg mléka za laktaci. Naopak nejvyšší průměrnou užitkovost vykázala skupina 147 – 148 cm vysokých dojnic a to 8 122 kg mléka za laktaci. U všech skupin, kromě skupiny nejvyšších dojnic, maximální hodnoty překročily hranici 10 000 kg mléka. Minimální hodnoty se ve skupinách pohybovaly od 4 670 kg do 6 240 kg mléka za laktaci. Maximální hodnota produkce mléka 10 568 kg byla zaznamenána ve skupině dojnic vysokých 151 – 152 cm. Naopak minimální hodnota 4 669 kg byla ve skupině nejvyšších dojnic.

**Tab č. 17** – Produkce mléka v kg podle velikosti rámce

Skupina	n	x	$s_x$	V %	Min	Max	F
≤ 146 cm	16,00	7496,56	1398,11	18,65	5699,00	10525,00	0,61
147-148 cm	14,00	8121,71	1137,18	14,00	6240,00	10107,00	
149 cm	14,00	7712,21	1332,64	17,28	5156,00	10205,00	
150 cm	14,00	7389,86	1523,57	20,62	5209,00	10366,00	
151-152 cm	15,00	8060,47	1582,55	19,63	5459,00	10568,00	
≥ 153 cm	13,00	7618,38	1395,81	18,32	4669,00	9662,00	
Celkem	86,00	7732,84	1430,89	18,50	4669,00	10568,00	

**Graf č. 10** – Produkce mléka podle velikosti dojnic



Vztah velikosti tělesného rámce a produkce mléka prokázán nebyl, jak je zřejmé také z grafu č. 10. To je v rozporu s tvrzením **Frelichy (2001)**, který uvádí tělesnou hmotnost a velikost rámce jako pozitivní faktor působící na produkci mléka. Rovněž **Louda (2000)** uvádí, že se zvyšující se hmotností se zvyšuje i vývin vemene a tím i produkce mléka.

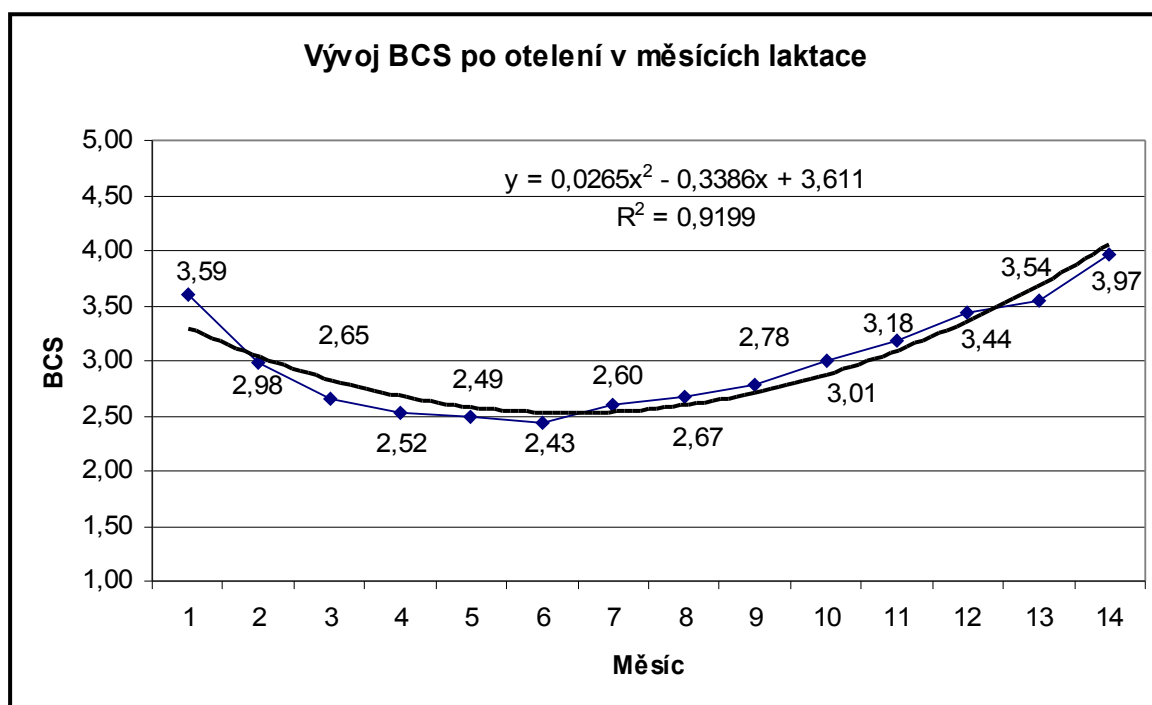
## 5.5 Hodnocení tělesné kondice BCS

Tělesná kondice byla sledována po celé období laktace a výsledky měření v jednotlivých měsících jsou uvedeny jako průměrné hodnoty v tabulce č. 18. Graf č. 11 zobrazuje průběh kondičního skóre po jednotlivých měsících laktace. Průměrné hodnoty BCS při porodu dosahovaly 3,59 bodu. **Kudrna, (1998)** uvádí jako optimální hodnotu při telení 3,25 - 3,75 bodu. **Vacek, Stádník, (2007)** uvádějí jako optimální hodnotu pro telení 3,0 – 3,5 bodu. V dalších měsících po porodu dochází k významnému poklesu kondice. K nejvýraznějšímu poklesu dochází do třetího měsíce po otelení. Další pokles je pozvolnější a minima je dosaženo v šestém měsíci po porodu hodnotou 2,43 bodu. Podle **Loudy, (1999)** se kondice po porodu sníží o 1 až 1,5 bodu a ztrátu hmotnosti ve výši 30 – 45 kg do 70 – 80 dne po porodu lze považovat za fyziologickou. Od šestého měsíce (tj. 150 - 180 dní) se tělesná kondice postupně zvyšuje. V desátém měsíci (tj. cca 300 dnů) na konci normované laktace byla úroveň kondice 3 body. Hodnota kondice se zvyšovala i v dalších měsících podle délky mezidobí. **Louda, (2001)** uvádí, že v období po 70. dnu laktace by se měla kondice postupně zlepšovat, je ovlivňována úrovní výživy a dojitostí.

**Tab. č. 18** – Hodnocení BCS po otelení v měsících

Měsíc	n	x	s <sub>x</sub>	V %	Max	Min	F
1	40,00	3,59	0,61	16,95	4,50	2,00	16,06 <sup>+++</sup>
2	40,00	2,98	0,62	20,82	4,50	1,50	
3	38,00	2,65	0,58	22,01	4,00	1,50	
4	41,00	2,52	0,55	21,97	3,75	1,50	
5	40,00	2,49	0,46	18,42	3,50	1,50	
6	38,00	2,43	0,54	22,06	3,50	1,50	
7	34,00	2,60	0,56	21,49	4,00	1,50	
8	35,00	2,67	0,68	25,48	4,50	1,50	
9	33,00	2,78	0,57	20,38	4,25	1,75	
10	33,00	3,01	0,53	17,78	4,00	1,75	
11	30,00	3,18	0,61	19,23	4,25	2,00	
12	22,00	3,44	0,67	19,45	4,25	1,75	
13	13,00	3,54	0,65	18,35	4,50	2,25	
14	9,00	3,97	0,46	11,66	4,50	3,00	
Celkem	446,00	2,86	0,71	24,75	4,50	1,50	

**Graf č. 11** – Vývoj BCS v laktaci po měsících

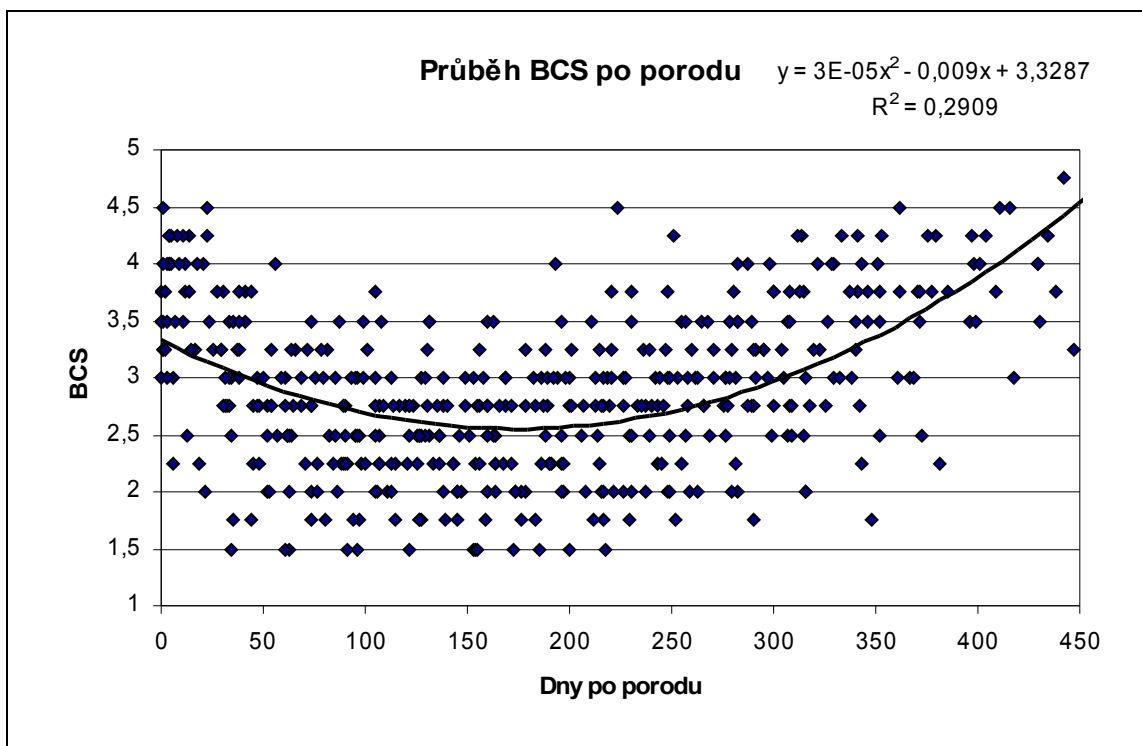


Podle **Ježkové, (2004)** by při zaprahnutí měla hodnota BCS u holštýnského plemene dosáhnout 3,0 – 3,5 stupně a po otelení by neměla poklesnout o více než jeden bod. Ideální kondiční skóre se pohybuje mezi 3 – 4 body při zaprahnutí a mezi 2,5 – 3 body ve vrcholné laktaci. Zjištěné průměrné hodnoty v době telení se pohybovaly na horní hranici optima. V průběhu laktace kondice poklesla o 1,16 bodu.

V grafu č. 12 je znázorněn vývoj kondice po otelení v jednotlivých dnech laktace a jsou v něm zakresleny všechny zjištěné hodnoty. Rozdělení hodnot vykazuje podobný trend jako graf č. 11. V grafu č. 12 je dobře patrná variabilita hodnot ve všech částech laktace, která činí přibližně 2 body. Maximální hodnoty byly zjištěny na začátku a na konci laktace, které činily 4,5 bodu. Minima bylo dosahováno u dojníc s hodnotami 1,5 bodu v prvních dvou třetinách laktace. Problémy mohou nastávat u dojníc s kondicí při porodu 4 body a více. Z tohoto hlediska je problematický závěr laktace, kdy se některé dojnice dostávají s hodnotou kondice nad 4 body. S prodlužující se dobou laktace nad 300 dní je obtížnější udržet dojnice ve vhodné kondici.

**Graf č. 12** – Vývoj BCS v laktaci po dnech





Krávy s kondicí hodnocenou vyšším stupněm než 4 jsou vystaveny větším nebezpečím syndromu ztučnění, což se následně projevuje v obtížnosti telení, v zadržení lůžka, v zánětech dělohy, v zánětech mléčné žlázy a onemocněním ketózou. U krav s nižším hodnocením než 3 se sice projevuje méně zdravotních poruch při telení, je však menší předpoklad pro dosažení požadované mléčné užitkovosti a pro zabřeznutí (**Urban a kol., 1997**). Podle **Kudrny, (2005)** může být většině problémů zamezeno, jestliže máme krávy v optimální kondici ještě před stáním na sucho. **Ježková a kol., (2004)** uvádí, že tělesná kondice krav klesá v důsledku negativní energetické bilance. Dojnice využívají svých tělesných zásob, aby dosáhly maximální produkce mléka. Negativní energetická bilance nepříznivě ovlivňuje reprodukci na začátku laktace. Výrazná ztráta kondice oddaluje nástup pohlavních cyklů a snižuje plodnost (**Van Saun, 2007**). Rovněž **Vacek, Stádník, (2007)** uvádějí že, větší šanci na zabřeznutí mají krávy s pozitivní energetickou bilancí, která se projeví zlepšující se kondicí.

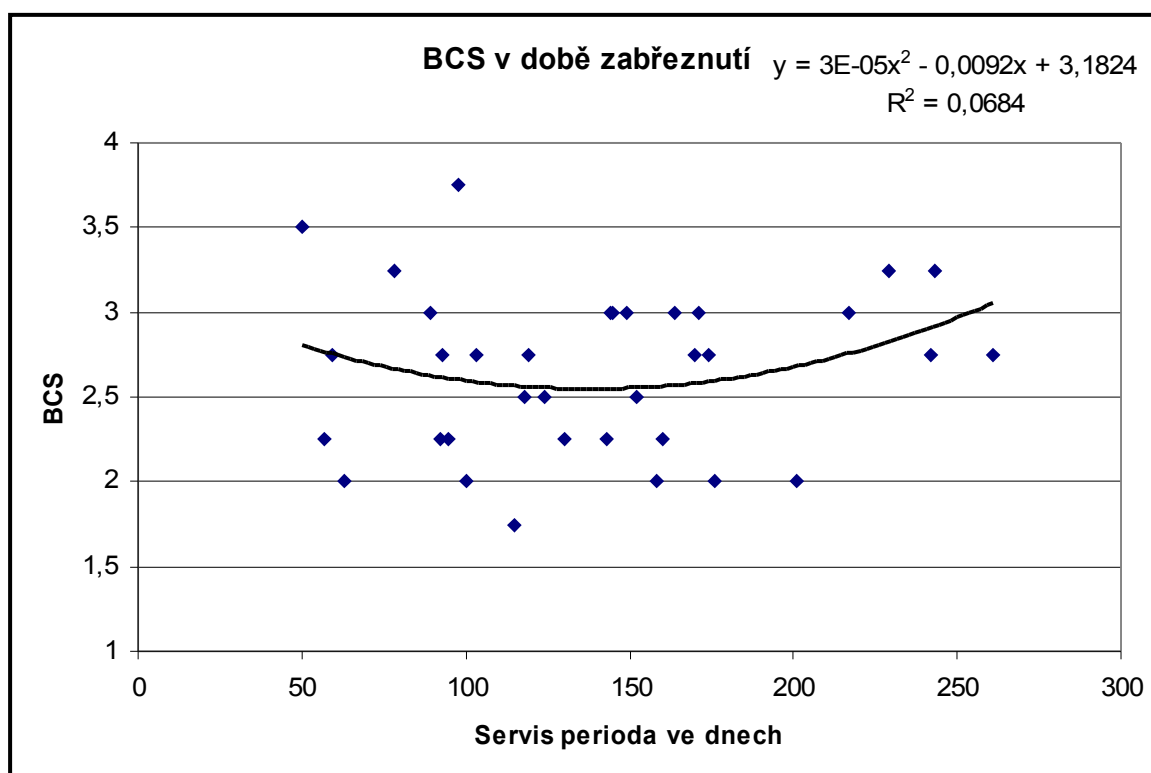
V tabulce č. 19 jsou uvedeny statistiky hodnot servis periody a hodnoty BCS v době zabřeznutí. Průměrná délka servis periody u sledované skupiny zvířat byla 139,5

dní s maximální hodnotou 261 dní a minimem 50 dní. Průměrná úroveň kondice v době zabřeznutí dosahovala hodnoty 2,65 bodu, to znamená pokles o 0,94 bodu oproti hodnotě na začátku laktace. Maximální hodnota byla 3,75 a minimum činilo 1,75 bodu. Grafické vyjádření hodnot BCS v době zabřeznutí je uvedeno v grafu č. 13. Porovnáme-li zjištěné výsledky s grafem č. 12 tak je patrné, že k zabřezávání dochází v období, kdy přetrvává negativní energetická bilance, ale intenzita poklesu kondice již není tak vysoká. Vztah mezi poklesem kondice po porodu a následnou délkou servis periody uvádějí i **Vacek a Stádník (2007)**. Při jejich sledování činila délka servis periody u dojnic s poklesem BCS do 0,5 bodu 114 dní a u dojnic s poklesem kondice nad 1 bod 137 dní. Reprodukční výkonnost dojnic závisí na managementu chovu, reprodukce a dalších faktorech.

**Tab. č. 19** – Hodnoty BCS v době zabřeznutí

Ukazatel	n	x	s <sub>x</sub>	V %	Max	Min
Servis perioda	35,00	139,49	55,09	39,49	261,00	50,00
BCS	35,00	2,65	0,48	17,93	3,75	1,75

**Graf č. 13** – Hodnoty BCS v době zabřeznutí



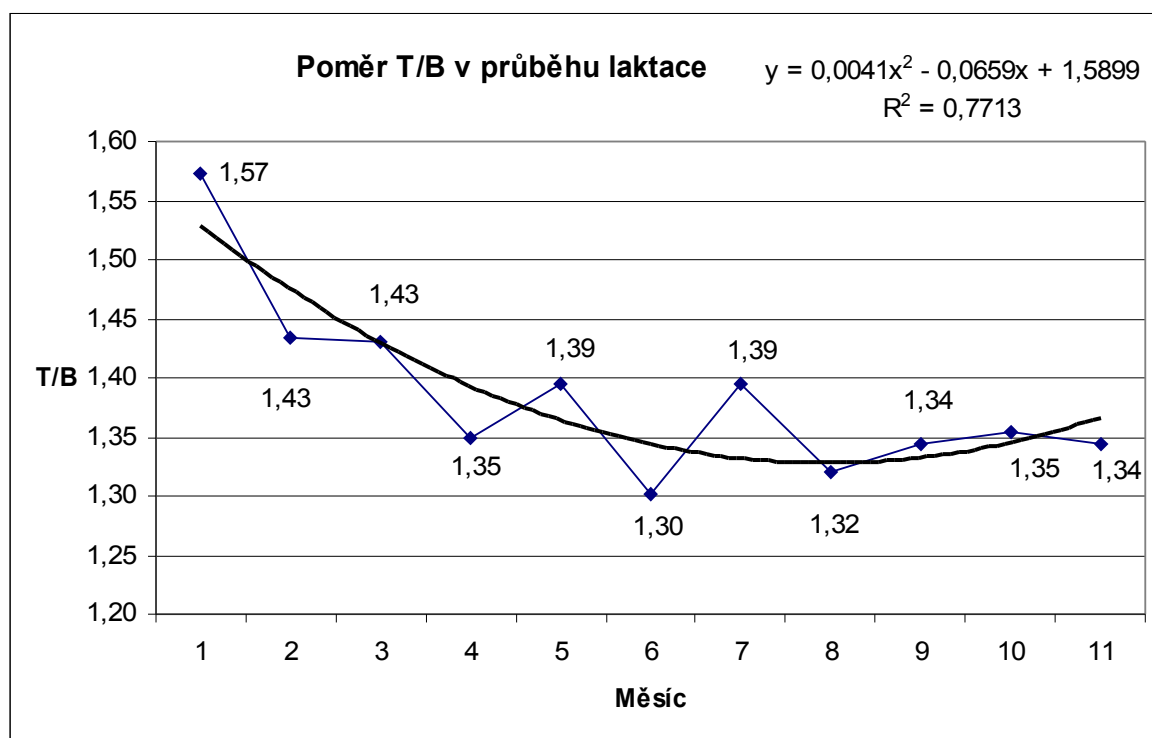
## 5.6 Hodnocení obsahu složek mléka tuk a bílkovina

Analýzou složek mléka v rámci kontroly užítkovosti lze využít získané hodnoty pro zjišťování metabolických poruch. Poměr T/B (% tuku / % bílkovin) lze považovat za účinný prostředek pro posouzení výživy a metabolismu dojnic. Hodnoty poměru složek T/B jsou uvedeny v tabulce č. 20 a vývoj tohoto poměru je dobře patrný z grafu č. 14. Hodnota T/B v počátečních fázích laktace vykazovala značnou variabilitu, která se ke konci laktace snižovala. Průměrná hodnota poměru na počátku laktace činila 1,57. V dalším měsíci se hodnota snížila na 1,43 a od 3. měsíce laktace poměr kolísal mezi hodnotami 1,4 a 1,3. Změny poměru T/B v průběhu laktace jsou statisticky průkazné. Za optimální lze považovat poměr T/B 1,2 až 1,4. Někteří autoři připouštějí i nižší hodnoty, zejména pro holštýnský skot, a to 1,05 až 1,18 (**Čejna, Chládek, 2006**). Nižší hodnoty než je optimum mohou značit výskyt acidózy, naopak hodnoty vyšší než je optimum jsou příznakem ketózy (**Mansfeld, 2007**). K podobným výsledkům došli ve svém sledování i **Čejna a Chládek (2006)**, poměr T/B se pohyboval v první třetině laktace v intervalu od 1,45 do 1,91. Zjištěné hodnoty naznačují velký energetický deficit typický pro počáteční fázi laktace.

**Tab. č. 20** – Poměr T/B v průběhu laktace

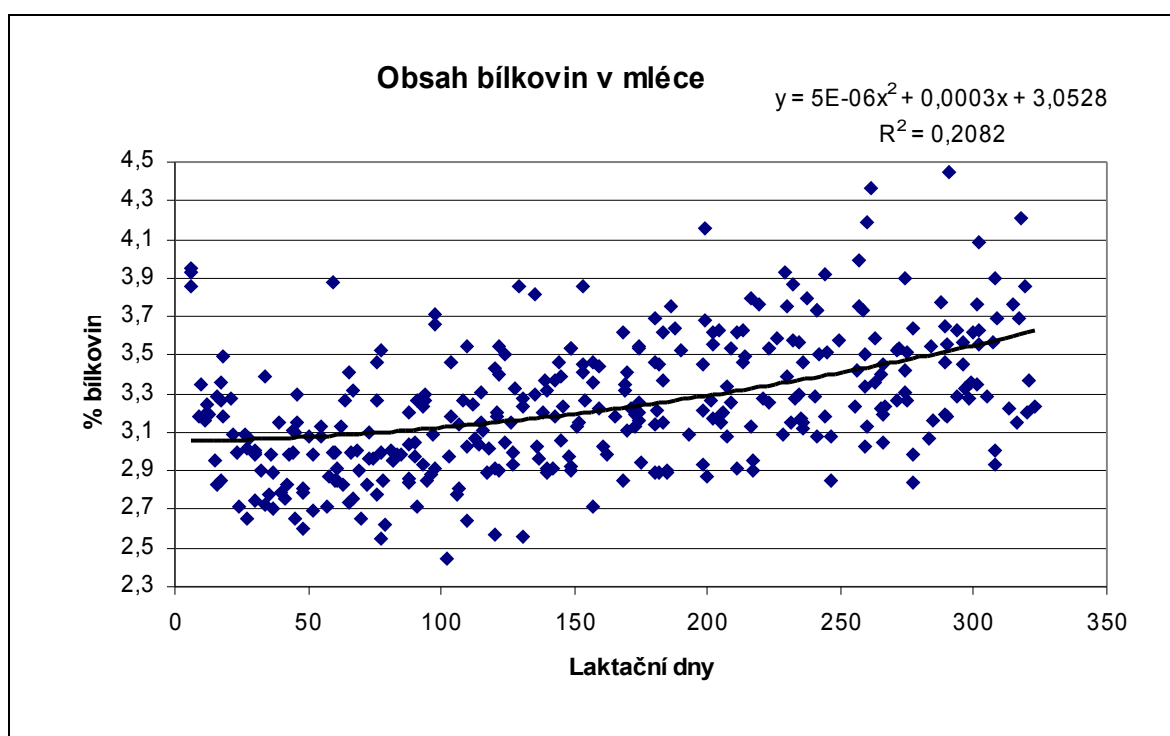
Měsíc	n	x	s <sub>x</sub>	V %	Max	Min	F
1	38,00	1,57	0,31	19,52	2,21	1,09	2,43 <sup>++</sup>
2	38,00	1,43	0,35	24,12	2,31	0,77	
3	38,00	1,43	0,32	22,62	2,48	1,03	
4	38,00	1,35	0,32	23,59	2,33	0,94	
5	38,00	1,39	0,30	21,18	1,98	0,67	
6	35,00	1,30	0,27	20,94	1,80	0,76	
7	33,00	1,39	0,17	11,85	1,64	0,98	
8	28,00	1,32	0,21	16,12	1,74	0,89	
9	24,00	1,34	0,18	13,33	1,64	0,97	
10	19,00	1,35	0,18	13,63	1,79	0,92	
11	3,00	1,34	0,13	9,34	1,52	1,23	
Celkem	332,00	1,40	0,29	20,53	2,48	0,67	

**Graf č. 14** – Vývoj poměru T/B v průběhu laktace



V grafu č. 15 je znázorněn vývoj obsahu bílkovin v mléce. V úvodní části laktace lze zaznamenat hodnoty obsahu okolo 3,3 %. Již okolo 40. dne se hodnota snižuje pod 3 % a v dalších částech laktace pozvolna vzrůstá. Trend vývoje obsahu bílkovin odpovídá i zjištěným hodnotám poměru T/B, kdy při zvýšení obsahu tuku současně klesá obsah bílkovin a poměr složek se rozšiřuje, což signalizuje energetický deficit. Zvyšující se hodnota tuku na počátku laktace napovídá o možném odbourávání tukových tělesných zásob. Je tomu tak při negativní energetické bilanci dojnic a k odbourávání tukových rezerv skutečně dochází, to může zvýšit obsah tuku v mléce (**Čejna, Chládek, 2006**). Během laktace lze pozorovat nejnižší obsah bílkovin ve vrcholu dojivosti laktační křivky (**Doležal, 2000**). Také **Frelich (2001)** uvádí, že při zvyšování mléčné produkce dochází k poklesu nebo stagnaci obsahu bílkovin v mléce.

Graf č. 15 – Vývoj obsahu bílkovin v průběhu laktace



Obsah tuku u sledovaného stáda vykazoval zdaleka nejvariabilnější hodnoty. Zjišťované hodnoty se pohybovaly v rozpětí od 2,5 % do 7 % v průběhu celé laktace. Vysoká variabilita obsahu tuku se promítla i ve variabilitě poměru T/B. Na variabilitu obsahu tuku může mít vliv i nesprávné odebírání vzorků, protože tuk se usazuje u hladiny a při nedostatečném promíchání a odběru může mít hodnocený vzorek zvýšený obsah tuku. Obsah mléčného tuku, který je silně geneticky ovlivněn, je zdaleka nejvariabilnější složka mléka. Dieta může rovněž ovlivnit složení a tvorbu mléčného tuku (**Doležal, 2000**). **Frelich (2001)** uvádí, že v průběhu laktace je nejnižší tučnost mléka ve 2. až 3. měsíci laktace a od 5. měsíce laktace se tučnost mléka mírně zvyšuje. Vztah mezi množstvím mléka za laktaci a tučností mléka je negativní. Mléčný tuk je poměrně dobrý indikátor zásobení zvířat především strukturální vlákninou. Indikátorem obsahu tuku je rovněž úroveň lipomobilizace (**Mansfeld, 2007**). Obsah tuku fyziologicky vzrůstá ke konci laktace. Nefyziologické zvýšení obsahu tuku je tehdy, je-li dojnice v negativní energetické bilanci, zpravidla na počátku laktace. Dojnice současně odbourávají tělesné rezervy, které mohou zvýšit obsah tuku v mléce (**Doležal, 2000**).

## 5.7 Hodnocení rámce, věku a užítkovosti prvotetek

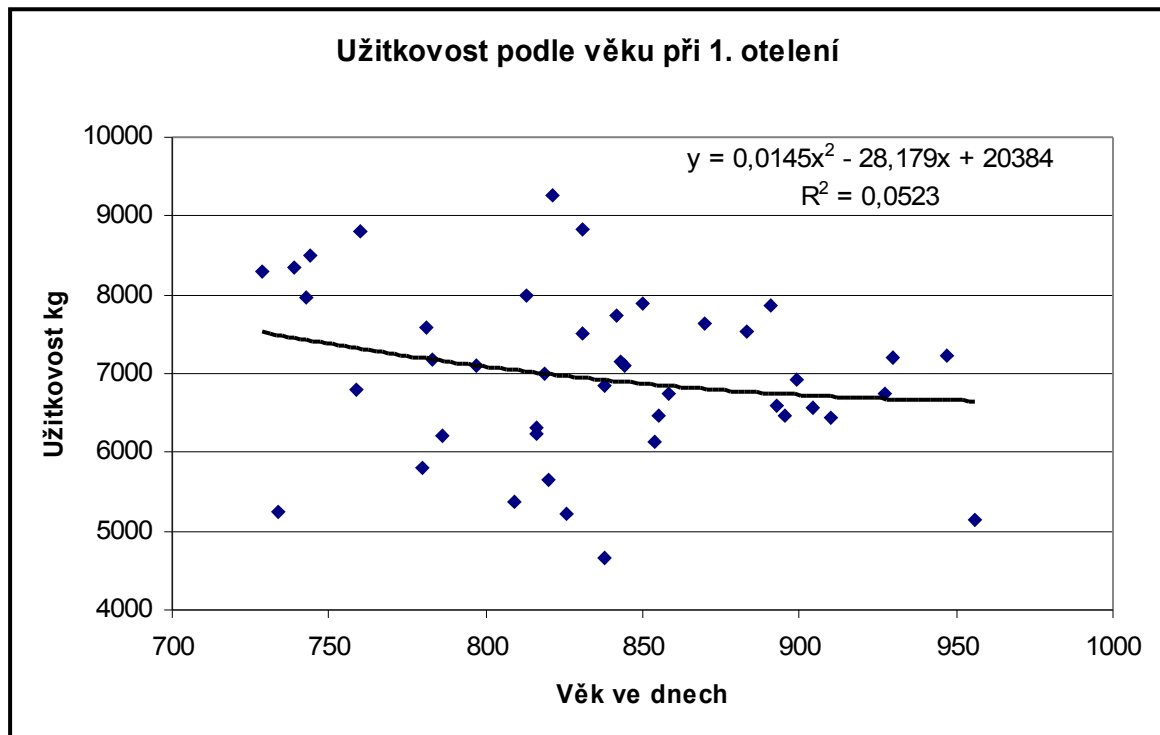
V hodnocení jsou zahrnuty následující ukazatele: věk při prvním otelení, celková produkce mléka a výška tělesného rámce. Ukazatele plodnosti jsou zahrnuty v kapitole 5.2 Hodnocení podle pořadí laktace. Hodnocené ukazatele jsou v tabulce č. 21. Krávy na první laktaci dosahovaly průměrné užitkovosti 6 985 kg mléka. Maximální úroveň produkce byla 9 270 kg a minimum činilo 4 669 kg mléka. Průměrný věk při prvním otelení byl 834 dnů tj. 27,4 měsíce. Nejstarší otelená jalovice dosáhla věku 956 dnů tj. 31,4 měsíce. Nejmladší prvotelka byla 729 dnů tj. 24 měsíců stará. Skupiny vytvořené podle věku prvotetek nevykazovaly statisticky významné rozdíly v produkci mléka. Vztah věku při prvním otelení a následnou užitkovostí je v grafu č. 16. Porovnáme-li dosahovanou užitkovost prvotetek s populací holštýnského skotu, která činí 7 837 kg, tak ve sledovaném chovu je o 852 kg nižší. Více výsledků KU v populaci je uvedeno v příloze č. 1. **Motyčka a kol., (2005)** uvádí jako optimální věk pro telení 23 – 25 měsíců. Také **Škarda, Škardová (2000)** píše, že ideální jalovice zabřezává v 15 měsících a rodí přibližně ve 24 měsících věku. Nižší věk při 1. otelení snižuje náklady na odchov, zkracuje generační interval a zvyšuje počet narozených telat. Také propočtení celoživotní produkce mléka na jeden den života dojnice je příznivější pro rané telení (**Frelich a kol., 2001**).

Jalovice dosahovali průměrné výšky v kříži téměř 150 cm. Maximální hodnota činila 159 cm a nejmenší prvotelka byla 143 cm vysoká. Při porovnání s výškou prvotetek v populaci holštýnského skotu, která je 144 cm, dojdeme k rozdílu 6 cm, o který jsou sledované jalovice vyšší. Ačkoliv jsou sledované prvotelky většího rámce, tak mléčná produkce je nižší než v populaci. Na základě zjištěných výsledků lze doporučit dřívější zapouštění jalovic.

**Tab č. 21** – Některé ukazatele prvotetek

Ukazatel	n	x	s <sub>x</sub>	V %	Min	Max
Mléko kg	43,00	6985,56	1054,65	15,10	4669,00	9270,00
Věk dny	43,00	834,05	58,75	7,04	729,00	956,00
Výška cm	43,00	149,81	3,24	2,16	143,00	157,00

**Graf č. 16** – Vztah věku a užitkovosti



Rozdíly v užitkovosti podle věku při prvním otelení nebyly statisticky prokázány, nicméně v grafu č. 16 je jistý vztah naznačen. Z grafu plyne, že se stoupajícím věkem klesá následná produkce mléka. Podle většiny autorů je optimální věk pro otelení 24 měsíců tj. 730 dnů, ve sledovaném stádě je to minimální věk, kterého bylo dosaženo. Většina ostatních dojnic byla starší, než je optimum. Zjištění, že s rostoucím věkem při porodu klesá následná produkce mléka, nekoresponduje s tvrzením **Loudy a kol., (2000)** ani **Suchánka, (1990)** kteří uvádějí, že se zvýšením věku o jeden měsíc vzroste následná produkce o 34,5 kg resp. o 50 kg mléka za laktaci. Na rozdíl podle **Klanice, Flídrové, (2000)** není pozdní věk při prvním otelení rozhodující pro výši užitkovosti.

## 6. Souhrn a závěr

Cílem diplomové práce bylo posouzení úrovně mléčné užitkovosti a plodnosti holštýnského skotu v konkrétních podmínkách soukromě hospodařící farmy. Z dosažených výsledků lze vyvodit následující závěry:

- Rostoucí mléčná produkce u skupin s užitkovostí do 7 000 kg, 7 000 – 8 000 kg a nad 8 000 kg mléka negativně působila na reprodukční ukazatele. Průkazné rozdíly byly zjištěny u inseminačního intervalu. Průměrná délka intervalu u skupin byla 97, 112 a 122 dnů. Délku inseminačního intervalu odrážela i průměrná délka servis perrody, která byla u skupin 154, 165 a 175 dnů. Hodnoty inseminačního indexu nevykazovaly u skupin významné rozdíly.
- Pořadí laktace nemělo na výsledky reprodukce vliv. Značné rozdíly byly u mléčné užitkovosti. Významný nárůst produkce byl mezi první a druhou laktací, činil 1 525 kg mléka. Na třetí laktaci došlo k poklesu proti druhé o 541 kg mléka.
- Vyšší užitkovost byla u skupin dojnic otelených na jaře a na podzim 7 822 kg a 7 898 kg. U dojnic otelených v létě a v zimě byla užitkovost cca o 400 kg nižší. Mírně lepší reprodukční ukazatele vykázaly dojnice otelené v zimním období a na jaře. Rozdíly mezi skupinami však nebyly statisticky průkazné u mléčné užitkovosti ani u ukazatelů plodnosti.
- Vztah mezi velikostí tělesného rámce a mléčnou užitkovostí nebyl zjištěn. Mezi skupinami nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly. Ve všech skupinách byla velká variabilita hodnot užitkovosti.
- Průměrná hodnota BCS na počátku laktace činila 3,59 bodu. Po otelení úroveň kondice klesala až do šestého měsíce na hodnotu 2,43 a následně se začala kondice zlepšovat. Úroveň BCS při zabřeznutí byla 2,65 bodu. Hodnoty v různých fázích laktace se pohybovaly v rozmezí 2 bodů.
- Průměrná hodnota poměru tuk/bílkovina byla na počátku laktace 1,57. V dalších měsících se snížila na 1,35 a ve druhé polovině laktace poměr kolísal mezi 1,3 a 1,4. V první části laktace byla značná variabilita sledovaného poměru. Obsah bílkovin na začátku laktace činil 3,3 %. Do 40. dne laktace obsah bílkovin klesal pod 3 % a v dalších měsících se pozvolna zvyšoval. Obsah tuku vykazoval značnou variabilitu po celou dobu laktace.



- Průměrný věk při prvním otelení činil 834 dnů. To je o 104 dnů více, než je doporučený věk 730 dnů (24 měsíců). Závislost mezi věkem při prvním otelení a následnou užitkovostí nebyla statisticky prokázána, ale naznačuje, že s rostoucím věkem užitkovost klesá. Průměrná výška v kříži u prvotetek činila 149,8 cm. To je téměř o 6 cm více, než je průměr v populaci holštýnského skotu.

Ze zjištěných vztahů lze vyvodit že, ve sledovaném chovu na produkci a plodnost působí především chovatelské podmínky, výživa, zdravotní stav a management stáda. Vlivy jako sezóna roku nebo velikost tělesného rámce se příliš neuplatňují.

V roce 2007 bylo v chovu podle KU dosaženo užitkovosti 8 096 kg mléka, mezidobí 487 dní a produkčního věku 2,3 laktace. Dosahovanou užitkovost lze hodnotit jako uspokojivou. Výsledky reprodukce jsou méně příznivé. Zlepšení reprodukčních ukazatelů lze dosáhnout především větší pozorností věnované dojnícím zejména v období po otelení a při vyhledávání říjících se plemenic. Účelné by bylo zkrátit inseminační interval. K dosažení příznivějších výsledků by mělo rovněž přispět zlepšení výživy v první třetině laktace. To by mělo omezit ztráty tělesné kondice a zmírnit dopady negativní energetické bilance, která nepříznivě působí na reprodukční funkce. Případné reprodukční poruchy by měly být včas odhaleny a řešeny v součinnosti s veterinárním lékařem. Dosahovaný průměrný produkční věk 2,3 laktace je také neuspokojivý. Zlepšení by měla přinést snaha o snížení brakace, zlepšení zdravotního stavu dojnic, zkvalitnění odchovu jalovic a včasné zapouštění.

## 7. Seznam literatury

- Boichard, D.** Estimation of the economic value of conception rate. *Livestock Prod.* 1990, č. 3. s. 187-204.
- Bouška, J. a kol.** Chov dojeného skotu. Praha: Profi Press, 2006. 186 s. ISBN 80-86726-16-9.
- Burdych, V. a kol.** Základy reprodukce skotu. Hradec Králové: Chovservis, 1995. 125 s.
- Bush, W.** Regelmässige Fruchtbarkeitsüberwachung beim Rind-Erfahrungen und Ergebnisse. *Tierarztl. Mschr.*, 1991, č. 1, s. 33-39.
- Čejna, V., Chládek, G.** Poměr tuk: bílkovina v mléce holštýnských dojnic. *Náš chov*, 2006, č. 2, s. 24-26. ISSN 0027-8068.
- Čermák, B.** Výživa a krmení hospodářských zvířat. 2. díl. České Budějovice: ZF JU, 1994. 202 s. ISBN 80-7040-115-X.
- Čermák, B.** Výživa a krmení krav. Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 2000. 48 s. ISBN 80-7105-203-5.
- Čermák, B.** Výživa a krmení telat a jalovic. Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 1999. 27 s. ISBN 80-7105-180-2.
- Davídek, J.** Řízená reprodukce a její možnosti. *Náš chov*, 2006, č. 12, s. 49-52. ISSN 0027-8068.
- Doležal, O.** Mléko, dojení, dojírny. Praha: Agrospoj, 2000. 241 s.
- Doležal, P., Zeman, L.** Nutriční faktory ovlivňují výsledky reprodukce skotu. *Náš chov*, 2005, č. 5, s. P5-P8. ISSN 0027-8068.
- Domecq, J. J. et al.** Expert system evaluation of reproductive performance and management. *J. Dairy Sci.*, 1991, s. 3446-3453.
- Drbohlav, J., Vodičková, M.** Tabulky látkového složení mléka a mléčných výrobků. Praha: ÚZPI, 2001. 85 s. ISBN 80-7271-005-2.
- Flachowsky, G. et al.** Zur Energetischen Futterbewertung bei Hochleistungskühen. *Tiernährg.*, 2004, vol. 32, s. 23-56.
- Frelich, J. a kol.** Chov skotu. České Budějovice: ZF JU, 2001. 211 s. ISBN 80-7040-512-0.
- Frelich, J. a kol.** Možnosti řízení reprodukčního procesu u dojnic. *Náš chov*, 1991, č. 8, s. 48-49.

**Hajič, F. a kol.** Obecná zootechnika. České Budějovice: ZF JU, 1995. 165 s. ISBN 80-7040-148-6.

**Hajič, F., Košvanec, K.** Obecná zootechnika - cvičení. České Budějovice: ZF JU, 1998. 193 s. ISBN 80-7040-322-5.

**Hanuš, O.** Kontrola tělesné kondice, zdravotního stavu a výživy dojnic a zlepšování jejich reprodukce. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2004, č. 4, s. 36-40.

**Huba,** Vztahy mezi produkcí mléka a plodností dojnic. Živočišná výroba, 1996, str. 281-282.

**Jelínek, P., Koudela, K. a kol.** Fyziologie hospodářských zvířat. Brno: MZLU, 2003. 409 s. ISBN 80-7157-644-1.

**Ježková, A.** Správnou detekcí říje k lepším výsledkům reprodukce. Náš chov, 2006, č. 12, s. 47-49. ISSN 0027-8068.

**Ježková, M., Frelich, J., Maršálek, M.** Posuzování výživného stavu dojnic po porodu. Agro, 2004, č. 8, s. 52-56.

**Jílek, F. a kol.** Interval jako významný reprodukční ukazatel. Zemědělský týdeník, 2002, č. 51/52, s. 14-15.

**Klanič, Z., Flídrová, V.** Kde je optimum věku při prvním otelení českého strakatého skotu. Plemenářský zpravodaj, 2000, č. 4, s. 18-20.

**Kliment, J.** Reprodukcia hospodárskych zvierat. Bratislava: Príroda, 1989. 378 s.

**Kudrna, V.** Produkce krmiv a výživa skotu. Praha: Agrospoj, 1998. 361 s.

**Kvapilík, J. a kol.** Ročenka chov skotu v České republice. Praha, Českomoravská společnost chovatelů, Svaz chovatelů českého strakatého skotu, Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, Český svaz chovatelů masného skotu, 2002. 67 s.

**Kvapilík, J.** Ekonomické aspekty chovu skotu. Svaz chovatelů českého strakatého skotu, Praha, 1995, s. 11-35.

**Lossman, J., Zeman, L.** Výživa dojnic v průběhu mezidobí z hlediska efektivnosti výroby mléka. Metodika pro zavádění výzkumů do zemědělské praxe. Praha: Ministerstvo zemědělství, 1994, 25 s.

**Lotthammer, K. H.** Ökonomische Bewertung der Fruchtbarkeit des Rindes. Tierhygiene Information Eberswalde - Finow, 1990, č. 22 s. 99-127.

**Louda, F.** Faktory ovlivňující plodnost dojnic. Moderní výživa dojnic, Sano Symposium, 2001, s. 1-5.

**Louda, F.** Chov skotu: přednášky. Praha: ČZU, 2000. 186 s. ISBN 80-2130542-8.

- Mansfeld, R.** Proč je plodnost tak důležitá. *Náš chov*, 2007, č. 5, s. 24-26. ISSN 0027-8068.
- Matoušek, V. a kol.** Základy speciální zootechniky. České Budějovice: ZF JU, 1993. 100 s.
- Matoušek, V.** Speciální zootechnika. České Budějovice: ZF JU, 1996. 157 s. ISBN 80-7040-158-3.
- Merral, M.** The basics of milk productions Herd produktivity. *Dairyfarming Animal*, 1990, s. 52-54.
- Motyčka, J. a kol.** Šlechtění holštýnského skotu. Praha: Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, 2005. 87 s.
- Pešek, M.** Ošetřování, hodnocení jakosti a zpracování mléka na farmě. Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 1999. 54 s. ISBN 80-7105-191-8.
- Polanský, J.** Zásady výživy skotu ve velkovýrobních podmínkách. Praha: Institut pro vzdělávání pracovníků v zemědělství a výživě, 1990. 154 s.
- Poplštejnová, I.** řízení a kontrola reprodukce ve stádě skotu. *Studijní informace*, Praha, Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, 1993, 35 s.
- Poplštejnová, I.** Vliv výživy na složení mléka. *Studijní informace*, Praha: Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, 1991, s. 1-15.
- Pryce, J. E. et al.** Genetic relationship between calving interval and Body condition Score Conditional on Milk Yield. *J. Dairy Sci.*, 2002, No. 85, s. 1590-1595.
- Příbyl, J.** Šlechtěním k hospodárnosti nebo prodělečnosti chovu. *Náš chov*, 2008, č. 1, s. 16-19. ISSN 0027-8068.
- Rajmon, R., Jeřeta, M.** Pohlavní ústrojí - základ reprodukčního procesu. *Náš chov*, 2006, č. 12, s. 43-46. ISSN 0027-8068.
- Rákos, M., Stádník, L., Louda, F.** Perzistence laktace - intenzifikační faktor výroby mléka. *Farmář*, 2001, č. 7-8, s. 73-75.
- Reece, W. O.** Fyziologie domácích zvířat. Praha: Grada Publishing, 1998. 449 s. ISBN 80-7169-547-5.
- Řezáč, P.** Tiché říje - stále aktuální problém. *Agromagazín*, 2000, roč. 1, č. 5, s. 48-50.
- Říha, J. a kol.** Reprodukce v procesu šlechtění skotu. *Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen skotu*, 2000, 143 s.
- Říha, J.** Faktory ovlivňující reprodukční ukazatele u plemenic. *Moderní živočišná výroba*, 2003, č. 1, s. 4-7.

**Říha, J.** Problémová reprodukce skotu. Sborník Aktuální problémy šlechtění zdraví, růstu a produkce skotu, 1997, s. 303-305.

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

**Short, J.** Heterogeneous within-herd variance. 2. genetic relationship between milk yield calving interval in Grade Holstein cows. J. Dairy Sci, 1990, s. 3321-3329.

**Sova, Z.** Fyziologie hospodářských zvířat. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1981. 511 s.

**Stádník, L. a kol.** Vliv zdravotního stavu na mléčnou produkci dojnice. Farmář, 2002, č. 2, s. 74-75.

**Suchánek, B.** Zapouštění a plodnost krav. Zemědělec, 1994, č. 13, s. 12.

**Sutter, F. et al.** Energy and protein metabolism at the onset of lactation in dairy cows. EAAP publicatoin, 1991, No. 58, s. 337-340.

**Šimek, M. a kol.** Výživa skotu a zdravotní stav zvířat. Agromagazín, 2000, roč. 1, č. 10, s. 45 - 51.

**Škarda, J., Škardová, O.** Program péče o produkci a zdraví stáda dojníc. Živočišná výroba. Praha: ÚZPI, 2000. 57 s.

**Šoch, M.** Vliv bioklimatu na energetický metabolismus a užitkovost telat v provozních podmínkách. Praha: VŠZ, 1990, 199 s.

**Urban, F. a kol.** Chov dojeného skotu. Praha: APROS, 1997. 289 s. ISBN 80-901100-7-X.

**Vacek, M., Stádník, L.** Sledování tělesné kondice při řízení vysokoužitkových stád. Náš chov, 2007, č. 2, s. 16-18. ISSN 0027-8068.

**Van Saun, R. J.** Otázky reprodukce dojníc. Náš chov, 2007, č. 10, s. 20-23. ISSN 0027-8068.

**Vinkler, A.** Monitorování úrovně reprodukce ve stádě skotu. Náš chov, 2007, č. 5, s. 22-23. ISSN 0027-8068.

**Volek, J., Jílek, F.** Detekce říje u plemenic - hodnocení její přesnosti a účinnosti. Farmář, 2002, č. 1. s. 36-37.

**Výmola, J.** Mlezivo dává dobrý start do života. 17. 11. 2007  
<http://stary.agroweb.cz/projekt/clanek.asp?pid=2&cid=21200>

**Witschi, U.** Fruchtbarkeit der Milchkuehe: Vorgehen bei Brunstproblem. Simmentaler Fleckvieh, 1991, č. 3, s. 16-22.

**Wolfová, M.** Možnosti šlechtění na rezistenci proti mastitidě. *Farmář*, 2001, č. 1, s. 63-64.

**Zedníková, J., Maršálek, M., Frelich, J.** Vztah říjových projevů a mléčné užitkovosti krav. *Sborník JU ZF*, 1999, s. 99-102.

**Zeman, L. a kol.** Výživa a krmení hospodářských zvířat. Praha: Profi Press, 2006. 360 s. ISBN 80-86726-17-7.

## 8. Přílohy

**Příloha č. 1 – Výsledky kontroly užítkovosti holštýnského skotu v roce 2007**

Užitkovost krav v plemenné knize holštýnského skotu v kontrolním roce 2006/2007							
Poř. Laktace Oddíl PK	Počet uzávěrek	Mléko kg	Tuk %	Tuk kg	Bílkoviny %	Bílkoviny kg	Věk při I.ot Mezidobí
<b>I. Lakt</b>							
PHA	38 847	8 094	3,75	303	3,24	263	26/08
PHB	1 946	8 015	3,78	303	3,27	262	26/10
PHC	11 249	7 644	3,82	292	3,29	252	26/19
PHD	10 896	7 336	3,88	285	3,34	245	26/30
Celkem	62 938	7 880	3,78	298	3,27	257	26/14
<b>II. a další</b>							
PHA	52 170	9 063	3,76	341	3,23	292	421
PHB	2 844	8 902	3,78	337	3,24	289	416
PHC	19 788	8 627	3,82	329	3,27	282	416
PHD	24 359	8 271	3,87	320	3,29	272	415
Celkem	99 161	8 776	3,80	333	3,25	285	419
<b>Celkem</b>							
PHA	91 017	8 649	3,76	325	3,23	280	
PHB	4 790	8 541	3,78	323	3,25	278	
PHC	31 037	8 271	3,82	316	3,27	271	
PHD	35 255	7 982	3,87	309	3,30	264	
Celkem	162 099	8 428	3,79	320	3,26	274	
Rok 2006	161 290	8 246	3,83	316	3,28	271	
Rozdíl	809	182	-0,04	4	-0,02	3	

**Zdroj:** Svaz chovatelů holštýnského skotu

Výsledky kontroly užítkovosti černostrakatých holštýnských krav a kříženek z převodného křížení										
PLEMENO	Pořadí	Počet	Uzáv.	Lakt.	Mléko	Tuk		Bílk.		Věk
PLEM.SKUP.	laktace	chovů	laktací	dnů	kg	%	kg	%	kg	Mezid.
H100	1. lakt.	1 090	44 320	300	7 993	3,76	300	3,25	259	26/13
	2. lakt.	1 050	30 202	300	8 990	3,74	336	3,25	293	424
	3. a další	1 077	32 132	299	8 829	3,81	336	3,21	283	421
CELKEM		1 213	106 654	300	8 527	3,77	321	3,24	276	423
H88	1. lakt.	571	2 786	300	7 831	3,79	297	3,28	257	26/19
	2. lakt.	524	1 923	299	8 785	3,79	333	3,29	289	418
	3. a další	581	2 289	298	8 603	3,82	328	3,22	277	416
CELKEM		829	6 998	299	8 346	3,80	317	3,26	272	417
H75-87	1. lakt.	806	9 236	300	7 586	3,83	290	3,30	250	26/23
	2. lakt.	769	7 719	299	8 618	3,80	328	3,30	284	416
	3. a další	870	10 096	298	8 533	3,84	328	3,25	278	414
CELKEM		1 059	27 051	299	8 234	3,83	315	3,28	270	415
H50-74	1. lakt.	721	6 042	299	7 073	3,93	278	3,35	237	26/30
	2. lakt.	703	4 638	298	8 012	3,90	313	3,35	268	411
	3. a další	912	8 966	297	8 037	3,89	313	3,29	264	411
CELKEM		1 105	19 646	298	7 735	3,90	302	3,32	257	411
Přev. křížení	1. lakt.	991	18 064	299	7 452	3,85	287	3,31	247	26/25
	2. lakt.	965	14 280	298	8 444	3,83	324	3,31	280	415
	3. a další	1 108	21 351	297	8 332	3,86	321	3,26	272	413
CELKEM		1 228	53 695	298	8 066	3,85	310	3,29	266	414
H celkem	1. lakt.	1 206	62 384	300	7 837	3,78	297	3,26	256	26/17
	2. lakt.	1 177	44 482	299	8 814	3,77	332	3,27	288	421
	3. a další	1 239	53 483	298	8 631	3,83	330	3,23	279	418
CELKEM		1 324	160 349	299	8 373	3,79	318	3,25	273	419

**Zdroj:** Svaz chovatelů holštýnského skotu