

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N 4103 Zootechnika

Studijní obor: 4103T007 Zootechnika

Katedra: Zootechnických věd

Vedoucí katedry: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vliv vybraných faktorů na užítkovost a dlouhověkost  
dojnic u stáda českého strakatého skotu

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Jan Frelich, CSc.

Odborný konzultant: Mgr. Tomáš Tonka, Ph.D.

Autor diplomové práce: Bc. Hedvika Kůsová

České Budějovice, 2015

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Hedvika KÚSOVÁ**  
Osobní číslo: **Z13410**  
Studijní program: **N4103 Zootechnika**  
Studijní obor: **Zootechnika**  
Název tématu: **Vliv vybraných faktorů na užitkovost a dlouhověkost dojnic u stáda českého strakatého skotu**  
Zadávající katedra: **Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů**

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

Pozitivním prvkem chovu skotu v posledních letech v ČR je zvyšování průměrné dojivosti krav, která je vyšší než průměrná užitkovost krav v EU-15. Rozhodující pro další zvyšování mléčné užitkovosti je ekonomická efektivnost výroby mléka. Mezi hlavní faktory, které mohou zlepšit ekonomické výsledky produkce mléka, patří zejména kvalitní objemná krmiva, dobrý zdravotní stav zvířat, kvalitní odchov, dobrá plodnost, přiměřená obměna stáda, vysoká celožitovní produkce a odpovídající management chovu.

Cílem práce je vyhodnotit vliv genotypu, věku při prvním otelení a příčiny vyřazování z chovu na výkonnost a dlouhověkost dojnic českého strakatého skotu.

Ve vybraném chovu dojnic českého strakatého skotu získáte z kontroly mléčné užitkovosti a zootechnické evidence základní data o mléčné užitkovosti, plodnosti, věku při prvním otelení, příčinách vyřazení dojnice z chovu a jejich živé hmotnosti při vyřazení.


Získaná data vytřídíte podle genotypu, věku při prvním otelení, pořadí laktace a dle příčin při vyřazení dojnic z chovu.

Datové soubory zpracujete příslušnými statistickými metodami a vyhodnotíte vliv sledovaných faktorů na užitkovost a dlouhověkosti dojnic.

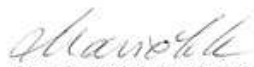
Rozsah grafických prací: 5 grafů  
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury:

Heinrichs, A. J., Heinrichs, B. S.: A prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd, JOURNAL OF DAIRY SCIENCE, Volume: 94, Issue: 1, Pages: 336-341, DOI: 10.3168/jds.2010-3170, 2011  
Zavadilová L., Němcová E., Štípková M.: Effect of type traits on functional longevity of Czech Holstein cows estimated from a Cox proportional hazards model. JOURNAL OF DAIRY SCIENCE, 2011, 94 (8), 4090-4099  
Frelich, J., Šlachta, M., Kobes, M.: Reasons for the culling of dairy cow on low-input mountain farms. JOURNAL OF AGROBIOLOGY, 27(1):41-48, 2010  
Zavadilová L., Štípková M.: Vztah věku při prvním otelení a dlouhověkosti krav. Náš chov, 2011, č.5 a č.6, 29-30 a 20-22  
Šefrová J., Štípková M., Matějčíková J.: Vliv věku jalovic při zařazení do reprodukce na následnou užitkovost. Náš chov, 2011, 71, č. 2, 18-20  
Kvapilík J. a kol.: Ročenka 2010, Chov skotu v České republice, Praha, 2011, 95 s.  
Bouška J. a kol.: Chov dojeného skotu, Profi Press, Praha, 2006, 186 s.  
Zpravodaj: Svaz chovatelů a plemenné knihy českého strakatého skotu  
Výzkum v chovu skotu: Vědecký a odborný bulletin, VÚCHS Rapotín  
Vědecké a odborné články týkající se sledované problematiky v internetových databázích (Journal of Dairy Science, Journal of Animal Science, Animal Reproduction Science, WoS, SCOPUS) a ve vědeckých a odborných časopisech (Czech Journal of Animal Science, Náš Chov, Farmář, Agromagazín)

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Jan Frelich, CSc.  
Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů  
Konzultant diplomové práce: Mgr. Tomáš Tonka, Ph.D.  
Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů  
Datum zadání diplomové práce: 18. března 2014  
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2015

  
prof. Ing. Miroslav Šoch, CSc., dr. h. c.  
děkan

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

  
doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 18. března 2014

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně na základě vlastního zjištění s pomocí pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 30. 11. 2015

.....

Bc. Hedvika Kůsová

## **Poděkování**

Touto cestou bych chtěla poděkovat za odbornou pomoc, cenné připomínky, rady a především trpělivost panu prof. Ing. Janu Frelichovi, CSc., vedoucímu mé diplomové práce.

## **Abstrakt**

Cílem práce bylo vyhodnotit vliv vybraných faktorů na mléčnou užitkovost a dlouhověkost dojnic českého strakatého skotu. Sledované ukazatele byly množství mléka za první laktaci v kg, celoživotní užitkovost mléka v kg, věk při prvním otelení ve dnech, funkční dlouhověkost ve dnech, délka servis periody a mezidobí ve dnech, živá hmotnost při vyřazení v kg a příčiny vyřazení dojnic z chovu. Do souboru bylo zařazeno 273 dojnic vyřazených v období 2 let. Byly zjištěny statisticky významné vztahy mezi některými sledovanými faktory, například mezi množstvím mléka v kg na první laktaci a celoživotní užitkovostí v kg. Naopak nebyl zjištěn statisticky významný vztah mezi věkem při prvním otelení ve dnech a funkční dlouhověkostí ve dnech. Z výsledků je rovněž patrné, že s prodlužujícím se věkem při prvním otelení se zvýšila užitkovost na první laktaci.

**Klíčová slova:** Český strakatý skot; mléčná užitkovost; věk při prvním otelení; dlouhověkost

## **Abstract**

The aim of this study was to evaluate of selected factors on milking yeild and longevity of Czech Fleckvieh cattle. There were monitored the indicators of the amount of milk for the first lactation in kg, the lifetime performance in kg, the age at the first calving, the functional longevity in days, the lenght of the service period, the lenght of the meantime days, the live weight in kg, the elimination of the causes from the breed. 273 culled cows were included. The relationship between some of the observed factors were signifiant such as the amount of milk yeild on the first lactation and the lifetime performance. In the opposite, there was no signifiant relationship between the age at the first calving and the functional longevity. The milk performance at first calving has been increasing with the age.

**Keyword:** Czech Fleckvieh cattle; milk yeild; age at first calving; longevity

## Obsah

1. Úvod.....	1
2. Literární přehled.....	2
2.1 Původ Českého strakatého skotu.....	2
2.1.1 Chovný cíl a standard plemene .....	4
2.2 Plodnost skotu.....	5
2.2.1 Vybrané reprodukční ukazatele .....	6
2.3 Mléčná užitkovost.....	8
2.4 Vlivy působící na mléčnou užitkovost.....	10
2.4.1 Výživa dojnic .....	10
2.4.2 Napájení dojnic .....	11
2.4.3 Tělesná kondice .....	12
2.4.4 Věk při prvním otelení.....	13
2.4.5 Technologie ustájení dojnic .....	14
2.4.6 Stájové mikroklima .....	15
2.4.7 Welfare dojnic.....	15
2.5 Dlouhověkost .....	16
2.5.1 Funkční dlouhověkost.....	18
2.6 Vyřazování dojnic.....	19
2.6.1 Příčiny vyřazování dojnic .....	20
3. Cíl práce.....	23
4. Materiál a metody .....	24
4.1 Charakteristika podniku .....	24
4.2 Vlastní materiál a metodika .....	26
5. Výsledky a diskuze .....	28
5.1 Vliv genotypu vyřazených krav na užitkovost na 1. laktaci v kg mléka.....	28
5.2 Vliv genotypu vyřazených dojnic na celoživotní užitkovosti v kg mléka .....	28
5.3 Vliv množství mléka na první laktaci v kg na celoživotní užitkovost v kg .....	30
5.4 Vliv věku při prvním otelení ve dnech na množství mléka v kg za první laktaci.....	31
5.5 Vliv věku při prvním otelení a celoživotní užitkovostí v kg mléka.....	33
5.6 Vliv věku při prvním otelení a funkční dlouhověkostí ve dnech .....	35
5.7 Servis perioda ve dnech dle pořadí laktace .....	37



5.8 Mezidobí ve dnech dle pořadí laktace.....	38
5.9 Vliv živé hmotnosti dojnic při vyřazení a celoživotní užitkovosti v kg mléka a funkční dlouhověkost ve dnech.....	39
5.10 Vyřazování dojnic .....	41
6. Souhrn a závěr.....	44
7. Seznam literatury .....	46

## 1. Úvod

Chov skotu patří trvale mezi hlavní zemědělské odvětví. Přes poměrně dramatické poklesy stavu krav po roce 1989 lze jednoznačně pozitivně hodnotit stále se zvyšující průměrnou užitkovost dojnic. Mléko a mléčné výrobky jsou nenahraditelným zdrojem živočišných bílkovin, čemuž odpovídá také celosvětový trend v rostoucí spotřebě mléčných výrobků. Chov skotu má rovněž značný význam z pohledu zaměstnanosti obyvatelstva a velkou měrou se podílí na utváření krajiny.

Přesto, že v České republice hraje dominantní roli ve výrobě mléka chov holštýnského skotu, plemeno strakatého skotu zde má rovněž své nezastupitelné místo. Český strakatý skot je dlouhodobě šlechtěn vedle mléčné užitkovosti také na užitkovost masnou a v obou těchto parametrech dosahuje velmi dobrých výsledků. Strakaté plemeno je rovněž preferováno díky své menší náročnosti a lepší přizpůsobivosti a v řadě evropských zemí představuje značný podíl na celkové populaci skotu.

Rok 2015 nebyl z pohledu zemědělské veřejnosti příliš příznivý, sucho a vysoké teploty se negativně podepsaly na sklizni a cenách zemědělských komodit. Rovněž zásoby objemných krmiv a především jejich živinové složení jsou na mnohých farmách už dnes poměrně značný problém. Výkupní cena mléka se běžně pohybuje pod osmi korunami za litr, což je pro mnohé podniky pod výrobními náklady. Ze strany mlékáren naopak vzrůstá tlak na vyšší kvalitu mléka. Také další náklady jako jsou energie, ceny léčiv či mzdové náklady stále stoupají. Zdá se, že o konkurenceschopnosti a životaschopnosti zemědělců bude rozhodovat schopnost vyrobit objemná krmiva v optimální kvalitě, zároveň zajistit kvalitní odchov skotu, s dobrou plodností a dobrým zdravotním stavem zvířat při vysoké mléčné užitkovosti a dlouhověkosti krav.

Zvláště dlouhověkost je stále více diskutovaným tématem v chovu dojnic, protože do značné míry ovlivňuje rentabilitu chovu. Je tedy vhodné věnovat pozornost možným faktorům ovlivňujícím dlouhověkonnost dojnic. Zároveň však neopomenout fakt, že důležitou úlohu vždy hraje kvalitní management a dobrá práce všech pracovníků nejen živočišné výroby.

## 2. Literární přehled

### 2.1 Původ Českého strakatého skotu

Český strakatý skot je původním plemenem na území České republiky, je však také součástí celosvětové populace strakatých plemen shodného fylogenetického původu (www.cestr.cz, 2015).

Ještě koncem 40. let 20. století převažoval vliv trojstranného užitkového zaměření. V průběhu 50. let se začalo s využíváním různých forem křížení českého strakatého skotu. Ayrshirský skot byl využíván do podhorských a horských oblastí východních a severních Čech, švédský červenobílý do oblastí Českomoravské vysočiny a Českého lesa. Dánské červinky do oblasti tzv. poblíž větších spotřebitelských středisek. Použití švédského červenobílého a dánského červeného skotu bylo však brzo odmítnuto a naopak se výrazně rozšířilo využití ayrshirského skotu (URBAN a kol., 1997).

Začátkem 70. let se začali využívat vybraní býci červeného holštýnského skotu pro záměrné koordinované zušlechťování českého strakatého skotu s limitovaným podílem zušlechťovaných populací ayrshirského a červeného holštýnského skotu. Využití genů plemen ayrshire a červené holštýnské umožnilo současnou diferenciaci jedinců plemen českého strakatého na tři podskupiny C1, C2, C3.

C1- podíl 87,5 % a více krve českého strakatého skotu

C2- podíl 75-87,4 % krve českého strakatého skotu

C3- podíl 37- 74 % krve českého strakatého skotu (Řád plemenné knihy Českého strakatého skotu, 2013).

Od 70. let 20. století je tedy chovný cíl českého strakatého skotu s kombinovanou užitkovostí zaměřen na zvýraznění mléčné užitkovosti s vysokým obsahem mléčných složek, středního až většího tělesného rámce, s velmi dobrou růstovou schopností, jatečnou výtěžností, kvalitou masa a s pravidelnou plodností (URBAN a kol., 1997).

V průběhu 90. let se přistoupilo k zušlechťování býky fylogeneticky příbuzných strakatých plemen z Německa- Deutes Fleckvieh, Rakouska- Osterreichisches Fleckvieh, Francie- Montbéliarde a Švýcarska- Simmentaler Fleckvieh (www.genetickezdroje.cz, 2015).

V Evropě je největší populace strakatého skotu v Německu. V aktivní populaci, tj. u počtu zvířat zapsaných v plemenné knize, je 693 599 zvířat, to představuje také největší populaci na světě s užitkovostí 7439 kg mléka. Druhá nejpočetnější skupina strakatého skotu představuje fleckvieh chované v Rakousku. V roce 2013 tam bylo chováno 283 416 plemenic s průměrnou užitkovostí 7141 kg mléka. Na třetím místě je populace montbéliardského skotu ve Francii s počtem 256 510 plemenic (SKLÁDANKA a kol., 2014).

Z evropských zemí si Česká republika stabilně udržuje čtvrté místo s populací 132 607 krav zapsaných v plemenné knize k březnu roku 2015 (KVAPILÍK a kol., 2015).

Český strakatý skot byl v roce 2010 zařazen do Národního programu pro ochranu genetických zdrojů zvířat, zároveň byl vytvořen konzervační nukleus na účelovém hospodářství VÚŽV, v. v. i. v Netlukách. Vývoj početního stavu zvířat začleněných do genetických zdrojů uvádí tabulka 1.

**Tab. 1: Vývoj početního stavu zvířat začleněných do genetických zdrojů**

Kategorie	2010	2011	2012	2013	2014
Plemenní býci	0	3	2	0	1
Krávy	22	19	19	17	21
Jalovice (nad 6 měs.)	1	11	17	22	16
Jalovičky (do 6 měs.)	5	3	6	4	8
Celkem	28	36	44	43	46

www.geneticke zdroje.cz, 2014

### 2.1.1 Chovný cíl a standard plemene

Současný trend šlechtění i nadále respektuje kombinovaný užitkový typ. Podstatně větší důraz je však kladen na účinné zlepšování kvalitativních parametrů mléka a masa a na soubor vlastností a znaků, které napomáhají snižování nákladů a zvyšování hospodárnosti chovu (Chovný cíl a standard, 2012). I nadále se budou prosazovat hlediska fitness, zejména dlouhovýkonnost, plodnost, průběh porodů, ztráty a vitalita telat apod. (Chovný cíl a standard, 2012).

Základní parametry chovného cíle pro Českou republiku pro období do roku 2017 shrnuje tabulka číslo 2, kde mezi nejdůležitější hodnoty uvedme mléčnou užitkovost prvotetek 5600- 6200 kg mléka, u dospělých krav 6000- 7500 kg mléka. Obsah bílkovin v mléce nejméně 3,5% , obsah tuku v mléce 4,0- 4,1 %. Délka produkčního využití dojnice je požadována 4- 5 laktací. Ranost- věk při prvním zapuštění 16- 18 měsíců, věk při prvním otelení 26 - 28 měsíců. Servis perioda do 100 dnů, inseminační index do 1,8. Březost po první inseminaci by měla být u jalovic 60-70 %, u krav 50- 60 %. Mezidobí 380- 390 dní.

Standard plemene uvádí hmotnost jalovic ve věku 12 měsíců 340 až 360 kg, Hmotnost jalovic při prvním zapuštění 420- 450 kg a hmotnost dospělých krav 650- 750 kg.

**Tab. 2: Základní parametry chovného cíle**

<b>Mléčná užitkovost</b>	
prvotelky	5 500 – 6 200 kg
dospělé krávy	6 000 – 7 500 kg
obsah bílkovin v mléce nejméně	3,50%
obsah tuku v mléce	4,0 – 4,1 %
poměr obsahu bílkovin a tuku v mléce	1 : 1,15 – 1,20
produkční využití dojnic	4 – 5 laktací
<b>Masná užitkovost</b>	
denní přírůstek ve výkrmu býků	1 300 g a vyšší
jatečná výtěžnost žírných býků	57 – 59 %

## 2.2 Plodnost skotu

Plodnost skotu je hlavní biologická a užitková vlastnost, obecně plodností rozumíme schopnost produkovat životaschopné potomstvo. Tato užitková vlastnost má ale nízkou dědivost a o plodnosti plemenic tedy především rozhodují vnější podmínky prostředí, ve kterém jsou zvířata chována, včetně odpovídající výživy, mikroklimatu, zacházení se zvířaty, schopnostech chovatele či zootechnika apod. (LOUDA a kol., 2008).

Nízké procento zabřezávání krav i jalovic je stále více diskutovaným problémem. Z celkového procenta oplodněných plemenic dochází až k 30 % ztrátám z důvodů embryonální mortality. Ta na jedné straně představuje biologickou ochranu populace před genetickými defekty embrya, na druhé svědčí o malé životaschopnosti embrya, porušení hormonálních vztahů, ovariální aktivity, koncepční schopnosti dělohy a nedostatečné zootechnické péči o plemenic. V této souvislosti se často zmiňuje termín zdatnost neboli fitness. VESELOVSKÝ (2005) jej definuje jako schopnost zanechat po sobě zdatné potomstvo, které se dále úspěšně rozmnožuje.

Pohlavní dospělost je definována jako období, kdy jedinci začínají pod vlivem endokrinologických změn v organismu produkovat zralé a oplození schopné pohlavní buňky. U skotu pohlavní dospělost nastupuje v 7 až 12 měsíci. V tomto období se však zvířata do plemenitby zásadně nezařazují. Chovatelská dospělost je závislá na plemenné příslušnosti, úrovni výživy i managementu v chovu. Jalovice se zapouštějí po dosažení 65 až 75 % živé hmotnosti v dospělosti. U dojených plemen to zpravidla bývá ve věku 14 až 16 měsíců (LOUDA a kol., 2008). U českého strakatého skotu je však 1. zapouštění doporučováno mezi 16 až 18 měsícem věku.

U skotu je tělesná dospělost ovlivněna plemennou příslušností, prošlechtěním, ale i výživou. Tělesné dospělosti dosahuje skot ve věku 4 až 6 let (LOUDA a kol., 2008).

Vlastní připouštění plemenic je dnes v chovech dojených krav realizováno téměř zcela výhradně pomocí umělé inseminace. Přesto je podle FRICKEHO (2010) při vizuální detekci říje 5–30 % krav inseminováno v nevhodnou dobu. Dojnice stačí

inseminovat jedenkrát denně, a to okamžitě po rozeznání říje. Důvodem je to, že chovatel nemusí vědět, jak dlouho je dojnice v říji, když jsou příznaky rozeznány. Trvání říje ovlivňuje také výše mléčné užitkovosti, u plemenic s nízkou užitkovostí trvá až 15 hodin a u vysokoužitkových dojnic asi 2,8 hodiny.

## **2.2.1 Vybrané reprodukční ukazatele**

### **Zabřezávání po 1. inseminaci**

Zabřezávání po 1. inseminaci se vyjadřuje procentem krav (jalovic), které skutečně po první inseminaci po porodu zabřezly. Za výborné lze podle BURDYCHA a kol. (2004) považovat zabřezávání nad 60 %, pod 40 % už hovoříme o nevyhovujícím, špatném. V roce 2014 činila březost po 1. inseminaci u krav 41,2 %, u jalovic 60,5 % (KVAPILÍK a kol., 2015).

### **Interval**

Interval udává počet dní, které uplynuly od porodu do dne, kdy byla plemence prvně inseminována. Délka je ovlivněna involucí dělohy, ta bývá za fyziologických podmínek dokončena 35. - 40. den po porodu.

Délka intervalu v průměrných chovech nad 60 dnů je už podle Loudy a kol., (2008) považována za nevyhovující. Naproti tomu BURDYCH a kol. (2004) doporučují interval mezi 65 až 80 dny. Interval by měl být hodnocen podle výše mléčné užitkovosti, přesto by i ve stádech s vysokou mléčnou užitkovostí neměl tuto hranici přesáhnout. V roce 2014 byl v České republice interval 75,3 dne (KVAPILÍK a kol., 2015).

Podle ŠEFROVÉ (2009) je nejvhodnější doba pro inseminaci dojnic z hlediska reprodukčních ukazatelů v období do 60. dne po otelení, kdy plemence vykázaly nejpříznivější hodnoty reprodukčních ukazatelů. Ovšem z hlediska mléčné užitkovosti plemence poprvé inseminované až po 80. dni po otelení vykázaly statisticky významně vyšší užitkovost.

## **Servis perioda**

Servis perioda (SP) udává počet dnů, které uplynuly mezi porodem a inseminací, po níž plemence zabřezla. Zároveň patří k ekonomicky nejvýznamnějším ukazatelům reprodukce.

Cílem chovatele je zkrátit servis periodu na co nejkratší období, které je možné s ohledem na prošlechtění dojníc, úroveň podmínek chovu a vyšší užitkovost. Ztráta a prodlužování SP se počtem dnů nad optimální zvyšuje, což je způsobeno jednak poklesem denní dojivosti krav, sníženou natalitou a zvýšenou spotřebou inseminačních dávek, dále pak i zkracováním délky jejich produkčního období a tím zvyšování odpisů krav (VACEK, 2004). Podle BURDYCHA a kol. (2004) považují servis periodu za výbornou mezi 81 až 95 dny. Vyhovující do 110 dnů a špatnou nad 120 dnů. Přesto autoři připouští, že u vysokoužitkových dojníc může být za dobrou považována i servis perioda delší. Nutné je zejména hodnotit ve vztahu k celé délce laktace.

KVAPILÍK a kol., (2015) uvádí celorepublikový průměr 118,8 dne za rok 2014, v roce 2010 to bylo téměř 123 dnů. Tyto méně příznivé hodnoty stále svědčí o značných rezervách, často lze zlepšení dosáhnout například jen zlepšením organizace práce nebo sledováním a evidencí příznaků říje. Nevyhovující plodnost je obvykle způsobena ze 60 % nedostatky v managementu a ze 40 % ve výživě a krmení dojníc.

## **Mezidobí**

Mezidobí je definováno jako délka mezi dvěma porody. Skládanka a kol. (2014) hovoří o stádiu mezidobí, které zahrnuje nejen vlastní délku mezidobí, ale také další vlivy jako je říje, stádium březosti a doba stání na sucho. Podle BURDYCHA a kol. (2004) mezidobí do 365 dnů lze považovat za velmi dobré. Dobrým je hodnoceno do 380 dnů a za nevyhovující nad 400 dnů. SKLÁDANKA a kol. (2014) uvádí, že prodlužováním délky mezidobí se zvyšuje produkce mléka za laktaci v důsledku opožděného působení negativního vlivu gravidity, ale současně klesá ve stádě počet otelení. Při dojivosti nad 7 až 8 tisíc litrů mléka na krávu lze tolerovat prodloužení mezidobí na cca 400 dnů. Zkrátit mezidobí je rovněž možné včasným vyřazením krav s problémovou reprodukcí (např. pokud nezabřezne do půl roku po otelení) je účinné, ale ekonomicky ne vždy příznivé (VACEK, 2004).



Optimální délka mezidobí je ovlivňována schopností krávy udržet si vysokou užitkovost. Délka laktace závisí na managementu a dědičnosti LOUDA a kol.(2002)

Délka mezidobí u českých strakatých krav s uzávěrkou za normovanou laktaci za kontrolní rok 2014 byla 397 dnů při průměrné užitkovosti 7350 kg mléka. Naproti tomu u výrazně mléčného holštýnského plemene činilo mezidobí za stejný rok 414 dnů při užitkovosti 9405 kg mléka (KVAPILÍK a kol., 2015).

### **2.3 Mléčná užitkovost**

Mléčná užitkovost je limitována dědičným založením a její realizace je ovlivněna prostředím. Jednotlivé faktory na mléčnou užitkovost působí ve vzájemné interakci genotypu a prostředí. Rovněž pořadí laktace silně ovlivňuje mléčnou užitkovost dojníc, souvisí také s živou hmotností dojnice a jejím tělesným rámcem. Maximální produkci poskytuje dojnice v době tělesné dospělosti, tj. na třetí laktaci (SKLÁDANKA a kol., 2014). Zároveň fáze samotné laktace je velmi podstatná z hlediska mléčné produkce, neboť především za první třetinu laktace, tedy prvních 100 dnů, dojnice zpravidla vyprodukuje celou polovinu mléka (VOKŘÁLOVÁ, NOVÁK, 2005). Laktace zůstává stále závislá na úspěšném reprodukčním cyklu. Stále se snižující výše denního nádoje po dosažení maxima vede k poklesu celkové produkce a poklesu efektivity po zbytek laktace. Mezi produkcí mléka a plodností existují kladné korelace, to znamená, že po mnohaleté selekci na zvyšování produkce mléka dochází ke zhoršování plodnosti a dlouhověkosti (BUCEK, 2010).

V souvislosti s mléčnou užitkovostí je potřeba zmínit pojem perzistence laktace. Tu lze chápat jako index efektivity nebo produkčního potenciálu vyjádřeného procentem z vrcholné fáze laktace nebo jako relativní pokles vzhledem k maximu (LOUDA a kol., 2001). Stádium březosti má vliv na výši mléčné užitkovosti. Do pátého měsíce je tento vliv malý, postupně se zvyšuje a v osmém měsíci je silně negativní. Vliv stádia březosti na laktaci je patrný změnami ve výši nádoje a složení mléka, obsahu sušiny, obsahu tuku i ostatních složek. Absolutní snížení produkce vlivem březosti je stejné u všech krav, závisí na úrovni produkce.

V kontrolním roce 2014 tvořily nejvyšší podíl v kontrole užitkovosti (KU) krávy českého strakatého skotu plemenné skupiny C 88 % a více, nejnižší pak krávy plemenné skupin C 51- 74 % s průměrnou užitkovostí 7016 kg mléka. Z celkového počtu krav v zapsaných v KU však první místo patří holštýnským dojnícím s průměrnou užitkovostí 9405 kg mléka. Přes tyto značné rozdíly mezi oběma hlavními plemeny chovanými na mléčnou produkci v České republice, nejsou ojedinělé dojnice plemene české strakaté přesahující užitkovost 13 až 15 000 kg mléka za normovanou laktaci (KVAPILÍK a kol., 2015).

Přes dramatický pokles dojnic od roku 1989 po současnost, podrobný přehled vybraných ukazatelů uvádí tabulka, průměrná roční i denní dojivost vykazuje setrvalý vzestup.

**Tab. 3: Vybrané ukazatele**

<b>Ukazatel/rok</b>	<b>MJ</b>	<b>1989</b>	<b>2010</b>	<b>2014</b>
Průměrné stavy dojnic	tis. ks	1228,5	378,4	370,7
Průměrná roční dojivost	l/ks	3982	6903,8	7704,8
Průměrná denní dojivost	l/ks	10,91	18,91	21,11
Výroba mléka	mil. l	4892,5	2612,5	2856,3
Tržnost	%	91,4	96	96,4
Celkový prodej mléka	mil. l	4473,3	2508,4	2753,2
CZV za mléko I a vyšší třídy	Kč/l	4,74	7,42	9,37

„Zelená zpráva“, 2015

Za pozornost stojí také uvést produkční ukazatele za rok 2011 ze spolkové země Bavorsko (DORFNER and LUPPING, 2012), kde mléčná užitkovost činila v uvedeném roce 9320 kg pro holštýnské plemeno a u plemene flechvieh 8120 kg mléka. Rozdíl mezi oběma plemeny zde nejsou natolik dramatické. Rozhodujícím faktorem úspěšnosti výroby mléka, zdá se není chované plemeno krav, nýbrž vedení (management) a podmínky podniku jak uvádí KVAPILÍK a kol. (2015).

## 2.4 Vlivy působící na mléčnou užitkovost

### 2.4.1 Výživa dojnic

Výživa krav je považována za nejvýznamnější faktor vnějšího prostředí, který determinuje produkci mléka, jeho jakost, zdravotní stav i plodnost a je předpokladem realizace genetického potenciálu jedince i celého chovu (ILEK a kol., 2008). To potvrzuje také KUDRNA a kol. (2007), kdy uvádí, že limitujícím faktorem mléčné užitkovosti dojnic je jejich výživa. Při nedostatečné výživě není využíván genofond zvířat, mj. je snížena produkce mléka a zhoršuje se jeho kvalita. Výživa dojnic se vedle dalších faktorů významně podílí na změnách ve složení mléka, na jeho biologické hodnotě, sensorických a technologických vlastnostech. Hlavní složky mléka, mléčný tuk a bílkovina také hrají zásadní roli při zpeněžování mléka a jejich množství jsou pro chovatele velmi podstatné. Množství tuku v mléce lze poměrně snadno ovlivnit vhodnou skladbou krmné dávky, koncentrace bílkovin v mléce je složitější a rozsah změn je menší (ILLEK, 2003).

Krmení dojnic musí zabezpečit tyto základní ukazatele: musí pokrýt potřebu živin na záchovu a na produkci mléka, musí zabezpečit potřebu pro normální průběh březosti v jednotlivých fázích mezidobí, musí umožnit normální rozvoj plodu a vytvoření nezbytných rezerv pro laktaci po otelení a zároveň musí zabezpečit dlouhověkost při plném zdraví (ČERMÁK, 2000).

Objemná krmiva konzervovaná silážováním představují rozhodující součást celoroční výživy skotu. Jejich kvalita, nutriční i dietetická, je základním předpokladem trvalého udržení vyrovnaného metabolismu, dobrého zdravotního stavu i kondice dojnic (Doležal, 2012). Základní požadavky na úpravy objemných krmiv jsou, zachovat výživnou hodnotu s co nejnižšími ztrátami, upravit strukturu pouze tak, aby krmivo umožňovalo správnou funkci bachoru (ČERMÁK, 2000).

Vyrovnaná krmná dávka je taková, kdy je celá potřeba dojnice kryta živinami přítomnými v krmné dávce. Dnes jsou dojnice zpravidla krmeny systémem TMR- Total Mixed Rotation, kdy je možnost selektivity dojnicemi značně omezena, objemná krmiva spolu s jadrnými krmivy a ostatními komponenty jsou zamíchány a jejich kvalita se nemění. Dojnice s hmotností 600 kg s denní průměrnou produkcí 40 kg mléka potřebuje denně 164,23 MJ energie a 22,9 kg sušiny. Při stejné hmotnosti,

ale nulové užitkovosti, užitkovosti na záchovu, by tato potřeba činila pouze 39,03 MJ a 7,8 kg sušiny. Množství energie se zvyšuje rychleji, než se zvyšuje potřeba sušiny. S rostoucí užitkovostí bude dojnice vyžadovat krmnou dávku s vyšší koncentrací energie, tedy s vyšším podílem jaderných krmiv (MUDŘÍK a kol., 2006).

Nevyváženosti krmných dávek v energii a dusíkatých látkách může zanechat trvalejší odezvu ve zdravotním stavu a v reprodukci (ČERMÁK, 2000). Rovněž vyváženost krmné dávky u jalovic má naprosto zásadní význam a ovlivňuje užitkovost především na první laktaci. Například možnou nízkou užitkovost na první laktaci vysvětlují VACEK a kol. (2013) jako důsledek intenzivní výživy, kdy může dojít k nadměrnému ukládání tuku v tkáních vemene. DANIELS (2010) and SHAMAY et al. (2005) rovněž v souvislosti s ukládáním tuku upozorňují na snížení a narušení pohlavních funkcí. U jalovic také hrozí vyšší riziko nadměrného ztučnění, než u dospělých dojnic, tzn. i vyšší pravděpodobnost těžkých porodů a jiných poruch s tím spojených.

Za velmi podstatné se jeví také frekvence přihrnování krmení dojnícím, pravidelné přihrnování krmiva zvyšuje příjem sušiny, zvyšuje užitkovost a zlepšuje tedy ekonomiku chovu. Příjmem krmiva stráví dojnice průměrně 5,5 hodiny denně (DOLEŽAL, 2009).

#### **2.4.2 Napájení dojnic**

Zcela nezbytným prvkem ve stájích je neomezený přístup k nezávadné pitné vodě. Při nedostatečném napájení krávy ztrácejí chuť k žrádlu, nevyužívají nutriční hodnotu krmiv a snižují výrazně mléčnou užitkovost (KUDRNA, 1998). To potvrzuje i VEGRICHT a kol. (2008), snížení příjmu vody o 40 % může snížit nádoj o 25 %.

Za ideální považujeme umístění dvou napajedel v každé skupině, s minimálním objemem 200 l. Dojnice vypije v průměru 80-150 litrů vody s ohledem na dojivost, fázi laktace, teplotě prostředí, vzdušné vlhkosti (DOLEŽAL, 2004). Respektive na každý kg přijaté sušiny potřebuje dojnice 3- 5 litrů vody. Skot při

neomezeném přístupu k vodě pije 2- 5 x za den. Při přepočtu na živou hmotnost přijme přibližně 3- 4 % z hmotnosti (MUDŘÍK a kol., 2006).

### 2.4.3 Tělesná kondice

Tělesná kondice rovněž zásadním způsobem ovlivňuje užitkové vlastnosti skotu. Ztrátu tělesné kondice během časně fáze laktace řada autorů spojuje se sníženou pravděpodobností zabřeznutí při první inseminace, delší servis periodou a zvýšeným inseminačním indexem (BUTLER and SMITH, 1989). Také Mc CLURE (1994) zaznamenal nízkou míru zabřezávání u krav s nadměrnou ztrátou hmotnosti na začátku laktace nebo u krav ztrácejících na váze od otelení do zapuštění více jak 1% týdně. HENRICHS et al. (2011) uvádí, že hmotnost při prvním otelení má významný vliv na množství mléka vyprodukovaného na první laktaci.

Zatímco osvalení dojnice je vázáno na genetický potenciál, vnějším projevem energetické úrovně výživy dojnic je obsah deponovaného tuku (RICHTER a kol., 2014), lze jej vizuálně a palpačně zjistit na podkladě proporcí v oblasti vybraných anatomických bodů. Výsledky se pak kvantifikují jako bodová hodnota tělesné kondice (BCS). BUCKLEY et al., (2000) uvádí, že vlastní pokles tělesné kondice je jednak ovlivněn výší mléčné užitkovosti, genetickým založením, ale z velké míry také úrovní tělesné kondice před otelením. Naopak nadměrná tělesná kondice při otelení může negativně ovlivnit příjem krmiva v časně fázi laktace (ALLEN, 2000). Současně také BCS vyšší jak 4, může mít za následek komplikace při samotném porodu z důvodů absolutně velkého plodu s následnými poporodními komplikacemi (MITEV et al., 2000).

Pro hodnocení tělesné kondice je používána pěti bodová stupnice. ŘÍHA a HANUŠ (2001) doporučují za ideální kondici v rozmezí 2,5- 3,5 stupně. V tomto rozmezí lze očekávat při vyrovnané bilanci živin rovněž i užitkovost blízkou genetickému potenciálu dojnice. Při hodnocení tělesné kondice je potřeba vždy zohlednit fázi laktace, v níž se dojnice nachází.

#### 2.4.4 Věk při prvním otelení

Optimální věk při prvním otelení závisí na genetickém potenciálu zvířat, plemeni a zejména na úrovni managementu mléčných farem (KRPÁLKOVÁ a kol., 2014).

Podle Frickeho (2010) je optimální věk při prvním otelení u holštýnských jalovic 23–24 měsíců, a to i z hlediska užitkovosti na první laktaci. Snižování věku při prvním otelení na 20 měsíců sice zkrátí nákladnou dobu odchovu, ale výsledkem je narušení rozvoje mléčné žlázy a snížení užitkovosti v následné laktaci. Každé prodloužení nad 24 měsíců znamená zvýšení nákladů o 1,5- 3 USD. Rovněž TOZER and HENRICHS (2001), doporučují pro maximální mléčnou užitkovost a při omezení nákladů na odchov věk při prvním otelení do 24 měsíců optimální. MEYER et al. (2004) ve své práci uvádějí, že doживost prvotetek otelených ve 21,9 měsíců věku zaostávala o 4,8% oproti prvotelkám oteleným ve 24,7 měsíců. Naopak WATHES et al. (2008), uvádí, že optimální plodnost a zachování maximální užitkovosti bylo dosaženo v případě prvního otelení mezi 24. a 25. měsícem věku.

PIRLO et al. (2000) uvádějí, že klesající věk při prvním otelení má pozitivní vliv na genetický pokrok, protože generační interval klesá. Vzhledem k funkci dlouhověkosti se nižší věk jeví jako vhodnější v porovnání se staršími zvířaty, které vykazují vyšší riziko vyřazení tj. kratší produkční věk (ZAVADILOVÁ a kol., 2011).

Při analýze dlouhověkosti se věk při prvním otelení bere pravidelně v úvahu. Nicméně, podle ZAVADILOVÉ a kol. (2013) nemá příliš velký vliv na délku produktivního života. To potvrzují ve svých studiích také DUCROQ (1994) a QJANGO et al. (2005), kde účinek věku při prvním otelení nebyl významný. Naproti tomu CHIRINOS et al. (2007) uvádí, že nejvyšší relativní riziko vyřazení představuje věk při otelení přes 34 měsíců. K podobnému závěru dospěli také BIELFELD et al. (2006), kteří uvádí vyšší riziko vyřazení v případě prvního otelení u jalovic starších 3 let.

Podle zjištění ŠEFROVÉ a kol. (2009), věk při zařazení jalovice do plemenitby průkazně ovlivnil délku inseminačního intervalu na 1. laktaci, na 1. a 2. laktaci, obsah bílkovin, na 2. a 3. laktaci množství bílkovin a množství tuku na 2.

laktaci. Vztah mezi délkou inseminačního intervalu a reprodukční i produkční výkonnosti krav byl rovněž průkazný. První zapuštění ve věku nad 614 dní mělo za následek lepší reprodukční ukazatele u jalovic a prvotetek, ale nižší úroveň parametrů mléčné produkce na 2. a 3. laktaci.

ŠEFROVÁ a kol. (2011) doporučují zařazovat jalovice plemene české strakaté do reprodukce nejpozději ve věku 16 měsíců, takto brzké zařazení nemá negativní vliv na následnou úroveň reprodukčních ukazatelů a příznivě ovlivňuje parametry mléčné užitkovosti.

#### **2.4.5 Technologie ustájení dojnic**

Technologi, v nichž jsou dojnice chovány hrají poměrně značnou roli zejména při stále se zvyšující mléčné užitkovosti. Obecnou snahou má být vytvoření komplexu – plemeno- výživa- prostředí- člověk, při respektování všech složek, neboť nejslabší článek rozhoduje o ekonomické efektivnosti. Vysokoužitkové dojnice vyžadují pohyb jako svou nezbytnou životní pohodu, proto v minulosti hojně využívané vazné ustájení dnes již není tématem (PYTLOUN a kol., 2012).

Zvířata nesmí být nucena žít a přizpůsobovat se stájím a technologickým prvkům a zařízením. Tělesné rozměry by měly sloužit jako podklady pro navrhování welfare a komfortního ustájení, které svými parametry odpovídá tělesnému rámci zvířat (DOLEŽAL, 2009). Dojnice tráví přibližně 8 až 16 hodin denně ležením (DECHAMPS et al., 1989, TUCKER and WEARY, 2004) a 0,5 až 3 hodiny denně stáním v boxu (STEFANOWSKA et al., 2001; FREGONESI et al., 2009). Kvalita boxového ležení je tedy zásadní.

Boxové lože by mělo být v potřebných rozměrech, jednořadové v délce 250 – 260 cm, v dvouřadových 230 cm. Tyto údaje se ovšem mohou lišit v závislosti na tělesném rámci krav. Šířka boxů více jak 120 cm. Také vhodně zvolený materiál pro boxové lože, varianta stelivová sláma, piliny, písek či separát hraje klíčovou roli. Za ideální považujeme přistýlání a úpravu boxového lože alespoň jedenkrát za den. Při bezstelivovém typu ležení zvířata leží na matracích, stále více jsou ale i matrace takzvaně přistýlány, například separátem, což prokazatelně zvyšuje komfort dojnic.

Při zvolení boxového lože je také nutné, aby ulehání a vstávání zvířat bylo bezproblémové s respektováním přirozeného vstávání skotu například na pastvině, kde zvíře není omezováno žádnou zábranou. Obzvláště kohoutková zábrana může být do značné míry limitujícím faktorem (DOLEŽAL, 2009).

#### **2.4.6 Stájové mikroklima**

Déletrvající intenzivní vysoké teploty představují vysoký stresový faktor, nemožnost udržet homeostázi může vést dokonce až k úhynu. To je zejména nebezpečné u laktujících dojnic, které jsou na tepelný stres obzvláště citlivé vzhledem ke značné vnitřní produkci metabolického tepla v souvislosti s laktací (GREGORDIANDESOVÁ et al., 2000), který se projevuje nejen snížením mléčné produkce, ale také snížením procenta zabřezávání o 20- 25 %.

K dobrému stájovému mikroklimatu také patří zabezpečení dostatečné výměny vzduchu, to může být problém zvláště ve starých či částečně rekonstruovaných stájích.

Ustájovací prostor by měl být dostatečně osvětlen po dobu alespoň 15- 16 hodin, na úrovni minimálně 200 luxů. V noci má být osvětlení regulované, tj. 40 luxů. U suchostojných krav je tento požadavek pouze osmihodinový s intenzitou 60- 100 luxů. Dostatečně osvětlené mají být přehánění chodby do dojírny, čekárny, tedy veškeré prostory kudy zvířata procházejí a kde se zdržují (DOLEŽAL a kol., 2009).

#### **2.4.7 Welfare dojnic**

V souvislosti s chovem dojnic se stále častěji hovoří o welfare – pohodě dojnic. WEBSTER (1999) vyjadřuje pohodu zvířete jako schopnost vyhnout se strádání a zachovat si zdatnost. Pojetí welfare vychází z tzv. 5. svobod, které byly v roce 1993 přijaty Britskou radou pro ochranu hospodářských zvířat (Farm Animal Welfare Council).



FRASER et al., (2009) píše, že welfare zvířat je silně ovlivněno lidským chováním. To potvrzuje i DOLEŽAL et al., (2004) kdy uvádí, že vztah mezi člověkem a zvířetem má významný vliv na chování hospodářských zvířat, jejich welfare a výkon.

ILLEK (2010) také zdůrazňuje, že každý nový zásah, každý přesun do jiné skupiny znamená stres nejen pro jednotlivé zvíře, ale i pro celou skupinu. Nastolení sociální hierarchie trvá cca 2 dny. Pokud ke skupině každý den přibude nové zvíře, nebo pokud ji nějaké opustí, tak to znamená stálý stres pro celou skupinu. Za stresové vlivy je nutno považovat všechny vlivy, které u normálních jedinců vedou ke zvýšené sekreci adrenokortikotropního hormonu. Silným stresovým podnětem jsou traumata, bolest, infekce, transport, nadměrná tělesná a duševní zátěž. Dále to může být také vysoká populační denzita, nevyhovující zoohygienické podmínky, nevhodné zacházení a manipulace se zvířaty (TOMAN a kol., 2000). Za velmi vhodné je považováno nepřidávat žádná nová zvířata až do otelení poslední dojnice. Zásada nepřidávat nové krávy do skupiny vytvořené alespoň měsíc před očekávaným otelením platí i při přesunu krav při blížícím se porodu do individuálních porodních kotců. Podle DOLEŽALA (2009) je též důležité rozdělení primipar a multipar, což působí příznivě na užitkovost, zdraví, chování a reprodukci zvířat.

S ohledem na pohodu krav je též důležité respektovat denní režim dojnic. Z mnohých etologických pozorování vyplývá, že dojnice přijímají krmivo kolem 5 hodin, odpočinkem tráví 14 hodin, na stání a chůzi připadají 2 hodiny. Manipulace se zvířaty by neměla přesáhnout 1 hodinu. Dojení včetně přesunů zvířat by mělo být do 2 hodin. Z toho pobyt v dojárně, včetně čekárny maximálně hodinu jednu (VACEK a KVAPILÍK, 2014).

## **2.5 Dlouhověkost**

Prodloužení dlouhověkosti je dlouhodobým cílem nejen českých, ale i evropských chovatelů dojnic, protože má značný ekonomický dopad. V tehdejší Československu byly první pokusy o vyhodnocení dlouhověkosti realizovány v osmdesátých letech. Státní plemenářský podnik společně s Výzkumným ústavem v Rapotíně použil otcovský model BLUP. Od roku 2008 funguje rutinní výpočet

dlouhověkosti s použitím metody nelineárního modelu. Vypočítává se funkční dlouhověkost. Věk při prvním otelení musí být od 500 – 1200 dní. Do výpočtu jsou zařazeny všechny plemenice s prvním otelením od 1. 1. 1992 a využívány jsou všechny laktace.

Ekonomickým pohledem na dlouhověkost se ve svém článku zabýval už NOVOTNÝ (1994), kdy zdůraznil tyto příznivé dopady vyšší dlouhověkosti dojnic:

- dosažení maximální mléčné produkce na 4. až 6. laktaci
- potřeba nižšího odchovu jalovic na následnou obnovu stáda snížení nákladů na veterinární úkony
- nižší počet ustájovacích míst
- zvýšená konverze krmiva u starších zvířat
- více zvířat může být vyselektováno dobrovolnou selekcí

Přímé šlechtění na dlouhověkost je ale obtížné, dědivost dlouhověkosti je nízká (VOLLEMAN a GROEN, 1997). To potvrzuje také ZAVADILOVÁ a kol., (2010), dědivost dlouhověkosti se pohybovala v rozmezí 0,04 – 0,05. Záporné genetické korelace dlouhověkosti byly zjištěny k tělesným rozměrům (-0,12 až -0,29) a užitkovému typu (-0,18 až -0,26). Nejvyšší kladné genetické korelace mezi dlouhověkostí byly nalezeny k charakteru hlezenního kloubu (0,24), nasazení vemene (0,28), délce vemene (0,16) a závěsnému vazů (0,11), Korelace základny vemene k funkční dlouhověkosti byla kladná (0,28).

Rovně BOUŠKA (2003) se ve své práci zabýval vztahy mezi dlouhověkostí a užitkovostí krav. Zjištěné korelační koeficienty lze považovat za střední. Mezi dlouhověkostí a produkcí mléka byly vypočteny korelační koeficienty na úrovni  $r = 0,30$  pro užitkovost na 1. laktaci,  $r = 0,27$  pro 2. laktaci a  $r = 0,28$  pro 3. laktaci. U produkce mléčného tuku činily tyto hodnoty  $r = 0,23$  resp.  $0,21$  resp.  $0,23$ . Nižší hodnoty korelace byly zaznamenány při analýze vztahu mezi dlouhověkostí a produkcí bílkovin a pohybovaly se v rozmezí  $r = 0,08$  pro 1. laktaci,  $r = 0,10$  pro 2. laktaci a  $r = 0,15$  pro 3. laktaci.

### 2.5.1 Funkční dlouhověkost

DUCROQ (1992) rozlišuje dva typy dlouhověkosti, dlouhověkost skutečnou, tu definuje jako schopnost krávy vyhnout se vyřazení bez ohledu na příčiny. Dlouhověkost funkční je naproti tomu schopnost plemence vyhnout se vyřazení z jiných důvodů než je nízká mléčná produkce. Funkční dlouhověkost (délka produkčního života) vyjadřuje počet dní od prvního otelení do vyřazení z kontroly užitečnosti nebo od 1. otelení do aktuálního data (pro žijící).

Při odhadu plemenné hodnoty (PH) pro funkční dlouhověkost jsou však data k dispozici příliš pozdě při využití pro efektivní selekci. Z tohoto důvodu se používá tzv. survival analysis (analýza přežitelnosti), kdy jsou do výpočtu zahrnuty i údaje o žijících kravách. Zároveň jsou k odhadu PH pro funkční dlouhověkost používány některé znaky, které více nebo průměrně korelují s dlouhověkostí (MOTYČKA, 2004). VACEK a kol. (2010) píše, že genetické korelace mezi dlouhověkostí a vybranými nepřímými znaky: sklon zádě (0,18), kapacita těla (-0,38), hloubka vemene (0,49), končetiny (0,31) a obsah somatických buněk (-0,43).

Mezi znaky lineárního popisu vykazala výraznější genetickou korelaci k funkční dlouhověkosti kondice (0,30) a hranatost. Také postoj končetin z boku a hlezno se řadí ke znakům s významnější genetickou vazbou k dlouhověkosti. Mezi znaky vemene byla zjištěna nejsilnější genetická korelace mezi funkční dlouhověkostí, šířkou vemene a závěsným vazem a dlouhověkostí vyjádřenou počtem laktací krávy (ZAVADILOVÁ a kol., 2012).

Podle ŠEFROVÉ a kol. (2011) má na dlouhověkost nejsilnější vliv hloubka vemene a upnutí vemene. Postoj končetin měl na dlouhověkost podstatně nižší vliv, vliv paznehtů byl minimální. Dojnice s hlubokými vemeny přežívaly podstatně hůře než ty s vemeny mělkými. Také slabý závěsný vaz byl spojen s nižší dlouhověkostí krav. Optimální skóre uprostřed stupnice hodnocení prokázala většina hodnocených znaků zevnějšku s výjimkou hloubky vemene, závěsného vazy, předního upnutí vemene.

Vyhodnocení přímých informací o skutečném vyřazování krav je nutné kombinovat s předpovědí dlouhověkosti na základě nepřímých informací. Ty jsou nejčastěji používány pro znaky zevnějšku, jako je utváření vemene a končetin.

K nepřímé selekci je možné využít také i formace z rodokmene zvířat, jako je plemenná hodnota odhadnutá v zahraničí u příbuzných zvířat nebo znalost genealogických linií s nadprůměrnou dlouhověkostí (VACEK, ŠTÍPKOVÁ, 2005).

## 2.6 Vyřazování dojnic

Se zvyšující se užítkovostí dojnic dochází ke zhoršení zdravotního stavu - výskytu poruch metabolismu, produkčních chorob včetně poruch reprodukce dochází k vysokým ztrátám z důvodu předčasného vyřazování krav z chovu a z důvodu úhynu krav (ILLEK, 2010).

Vyřazování dojnic můžeme v zásadě rozlišovat na dva základní způsoby. Vyřazení dobrovolné a nedobrovolné. Dobrovolné, či záměrné vyřazování představuje cílený výběr zvířat chovatelem, která nesplňují daná kritéria. Zpravidla to bývá kolem 15 % z celkového počtu. Nedobrovolné vyřazení bývá zpravidla důsledkem chyb v managementu stáda nebo nejružnějším onemocněním či úrazům, a představuje až 85 % zvířat ze stáda (KUČERA a CHLADEK, 2002). To je v zásadě ve shodě i celorepublikovým průměrem za rok 2014, který hovoří o 84,7 % krav, které byly z chovu vyřazeny ze zdravotních důvodů a 15,3 % z důvodů zootechnických (KVAPILÍK a kol., 2015), kráva byly v tomto roce vyřazeny na 3,6 laktace. Podrobnější příčiny vyřazování uvádí tabulka 4.

**Tab. 4: Příčiny vyřazování dojnic**

<b>ukazatel</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
nízká užítkovost	9,4	9,5
vysoký věk	1,1	1,1
ostatní zootechnické důvody celkem	4,3	4,7
zootechnické důvody celkem	<b>14,8</b>	<b>15,3</b>
poruchy plodnosti	22,2	22,3
těžké porody	11	10,3
onemocnění vemene	8,6	8,4
ostatní zdravotní důvody	43,4	43,7
zdravotní důvody celkem	<b>85,2</b>	<b>84,7</b>

## 2.6.1 Příčiny vyřazování dojnic

KUČERA a CHLÁDEK (2002), zpracovali podle studie publikované Bavorským zemědělským kuratoriem příčiny vyřazování u plemene fleckvieh. Za nejzávažnější se podle této zprávy jeví poruchy reprodukce, které byly důvodem k vyřazení každé páté krávy. Na druhém místě s 11,8 až 16,3 % v závislosti na plemenné příslušnosti. Nízká užitkovost byla důvodem pro vyřazení pro 8,8 % holštýnských krav a 13,3 % u plemene fleckvieh. Špatné končetiny a paznehty byly důvodem pro vyřazení 11 % dojnic s nepatrnými rozdíly mezi plemeny. Zároveň byl nejvyšší počet zvířat vyřazených pro nízkou užitkovost zaznamenán u dojnic na prvních laktacích (5,7 %) a postupně klesal až na 0,8 % u sedmých a dalších laktací. Reprodukční poruchy měly téměř shodný vliv na dojnice bez rozdílu pořadí laktace 5,1 až 6,4 %.

Značné problémy v chovu dojnic představují poruchy plodnosti, jen v České republice byly důvodem pro vyřazení více jak 22% dojnic z chovu shodně v roce 2013 i 2014 (KVAPILÍK a kol., 2015). Poruchy plodnosti krav lze v zásadě rozdělit na morfologické poruchy pohlavního ústrojí, k nejvýznamnějším patří freemartinismus. Chovatelsky a také ekonomicky závažnější jsou tzv. funkční poruchy plodnosti, jde například o tiché říje, acyklie vaječníků či syndrom ovariálních cyst. Dále se může jednat o nejrůznější záněty pohlavního ústrojí jako je zánět děložní sliznice, chronická endometritida nebo pyometra (DOLEŽEL, 2003). FRELICH a ŠLACHTA (2010) ve své studii uvádí, že nejvyšší procento krav Holštýnského a Českého strakatého skotu bylo mezi lety 2000 až 2007 vyřazeno z ostatních zdravotních důvodů. Obecně lze říci, že problémový chov z hlediska reprodukce je takový, kde více jak 10 % krav nezabřezlo do 120 dnů a kde nad 10 % krav je inseminováno neúspěšně více jak 3x (BURDYCH a kol., 2004).

Onemocnění pohybového aparátu patří u skotu spolu s mastitidami a poruchami reprodukce k nejčastějším příčinám vyřazování dojnic (ŠTERC a kol., 2010). To potvrzuje také BRUIJNIS et al., (2013), podle nich je kulhavost považována za jeden z nejzávažnějších problémů z hlediska pohody v chovu dojnic. Nejen, že dochází k narušení pohody zvířat, ale může vést až k předčasnému vyřazení zvířat z chovu, k porážce. Laminitidy patří mezi nejčastější příčiny kulhání dojnic. Příčinou bývá příliš dlouhé stání dojnice nebo zkrmování vysoce

koncentrovaných krmiv s nedostatkem vlákniny. Subklinická podoba nemoci, jejíž výskyt se odhaduje na 60 až 90 %, může časem přejít do chronické formy, kdy dochází k progresivní degeneraci a nevratnému poškození cévního systému a vnitřních struktur paznehtu (BROUČEK a kol., 2013).

Velmi závažným onemocněním dojnic je zánětlivé onemocnění mléčné žlázy, mastitida. Příčinou bývá z více jak 95 % bakteriální infekce.

Primární funkcí mléčné žlázy je zajistit plnohodnotnou výživu mláďat a současně i ochranu před infekcí, a to i na úkor matky. Sebeobrana matky je biologicky vzato funkcí druhořadou. Proto je také obrana mléčné žlázy vůči infekci do značné míry nedostatečná. Neplnohodnotnost obrany mléčné žlázy skotu roste také v důsledku šlechtitelsky podmíněného zvyšování produkce mléka pro lidskou výživu (TOMAN a kol., 2000).

Mastitidy zpravidla rozdělujeme na klinické mastitidy, jejichž příznakem jsou změny v mléce (přítomnost fibrinu) a další známé příznaky zánětu jako zarudnutí, bolestivost a zvýšenou teplotou postižené čtvrti. A dále mastitidy subklinické, kdy dochází pouze k nárůstu počtu somatických buněk při zachování normálního vzhledu mléka, bez ostatních příznaků zánětu. Pro sledování subklinických mastitid se jeví jako velice vhodné sledování počtu somatických buněk. Somatické buňky jsou také korelovány s výskytem klinických mastitid na úrovni 0,60 až 0,70 a jsou tedy vhodné jako ukazatel charakterizující zdravotní stav mléčné žlázy (BUCEK a HŘEBEN, 2007) a z hlediska zdraví vemene představují obranný mechanismus vůči patogenům.

Vyléčení klinické mastitidy je závislé na včasném zpozorování zánětu vemene, ale také na správné detekci bakteriálního původce a jeho odstranění. Zároveň je podmíněno vyhojením poškozené tkáně a obnovením produkce plnohodnotného mléka (ERSKINE et al., 2003). *Staphylococcus aureus* patří k hlavním původcům mastitid v České republice, původce kontagiózních mastitid (JAGLIČ, 2009).

Ekonomické ztráty nabývají značného rozměru, přičemž asi 60 % ztrát je způsobeno vyřazením mléka z dodávky a dalších 20 % představují veterinární náklady.

Výskyt nečastějších původců mastitid v Jihočeském kraji uvádí podrobně tabulka 5. Ztráty vyvolané mastitidou jsou především: nižší produkce mléka, mléko vyloučené z dodávky, veterinární výkony a léky, vyšší spotřeba práce, horší plodnost (delší servis perioda a mezidobí, horší zabřezávání a méně telat (Kvapilík a kol., 2014).

**Tab. 5: Výskyt nejčastějších patogenů v Jihočeském kraji způsobujících mastitidy**

druh patogenu	četnost výskytu	podíl z pozitivních (%)	podíl ze všech (%)
Staphylococcus coagulasa negative	25	46.3	40.98
Staphylococcus coagulasa positive	18	33.33	29.51
Sterilní vzorky	7	0	11,48
Streptococcus - mastitidní	3	5,56	4,92
Ostatní patogeny	3	5,56	4,92
Streptococcus - ostatní	2	3,7	3,28
Enterobacter - koliformní	2	3,7	3,28
Kvasinky, plísně	1	1,85	1,64
<b>celkem:</b>	<b>61</b>	<b>100</b>	<b>100.01</b>

www.mastitis.cz, 2015

Metabolické poruchy jakou je například ketóza dojnic patří mezi běžná onemocnění vysokoprodukčních krav. Jsou spojeny s negativní energetickou bilancí (NEB) a typicky se vyskytují v průběhu prvních dvou měsíců po otelení. Jejich výskyt významně ovlivňuje mléčnou užitkovost, plodnost, zvyšuje riziko onemocnění, snižuje imunitu, vede ke zvyšování vyřazování a značným ekonomickým ztrátám. Výskyt ketóz se ve stádech dojeného skotu pohybuje okolo 5 % u klinických ketóz a v intervalu 15 až 30 % u subklinických ketóz (BUCEK. 2010). Pravděpodobnost výskytu ketózy po otelení je také 3,4x větší u vícekrát otelených krav než u prvotek (GILLUND et al., 2001).

Krávy s dlouhým mezidobím inklinují k nežádoucí nadměrné kondici při zaprahnutí a otelení (4 a více bodů BCS), která bývá příčinou většího působení NEB

počátkem laktace a opakovaných problémů se zabřeznutím, což zvyšuje riziko jejich předčasného vyřazení (VACEK, 2011).

Rovněž poporodní obrna, akutní bezhorečnaté onemocnění vysokoprodukčních dojnic, je běžnější metabolickou poruchou, s níž se každý chovatel dříve či později setká. Dojnice postupně uléhají a ztrácejí vědomí. Poporodní obrna se vyskytuje zpravidla ihned po porodu nebo během prvních tří dnů po porodu. Vzniká u starších krav, které jsou při zaprahnutí překrmovány vápníkem nebo naopak mají vápníku nedostatek (HOFÍREK, 2009).



### **3. Cíl práce**

Cílem této diplomové práce bylo vyhodnotit vliv vybraných faktorů na užítkovost a dlouhověkost vyřazených dojnic u stáda českého strakatého skotu. Zpracována byla základní data o mléčné užítkovosti, plodnosti, věku při prvním otelení, příčinách vyřazení dojnic z chovu a jejich živé hmotnosti.

### **4. Materiál a metody**

#### **4.1 Charakteristika podniku**

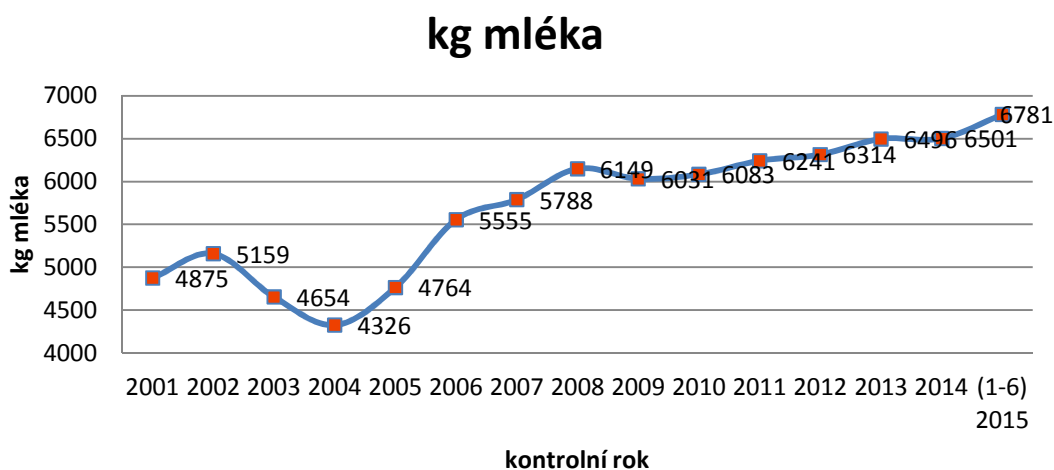
Zemědělské družstvo Čížová má sídlo ve stejnojmenné obci Čížová, která leží v okrese Písek, 6 km severo- západně od tohoto města. Průměrný počet zaměstnanců je 90 osob. ZD Čížová se specializuje na dvě základní a tradiční zemědělská odvětví a to rostlinnou a živočišnou výrobu. Mezi pomocná odvětví patří dvě střediska dílen a středisko služeb. Družstvo obhospodařuje téměř 3777 ha zemědělské půdy, orná půda tvoří více jak 2922 ha, trvalé travní porosty přes 852 ha. Skladba setých obilovin je zpravidla následující: pšenice:1200 ha, ozimý ječmen: 311 ha, jarní ječmen:188 ha, oves: 8 ha. Z píce tvoří většinu 360 ha kukuřice, následuje jetel se 119 ha. Hlavní odvětví živočišné výroby podniku je především chov dojnic Českého strakatého skotu, dále pak odchov jalovic a výkrm býků téhož plemene. Na podniku je aplikován výhradně systém uzavřeného obratu stáda. Celkové počty zvířat se pohybují kolem 2600 kusů, z toho více jak 820 dojnic. Vývoj užítkovosti za celé družstvo za kontrolní rok 2013 až 1. polovinu roku 2015 uvádí tabulka 6.

Tab. 6: Výsledky kontroly užítkovosti za kontrolní rok 2013 až 1. polovina roku 2015

2015	mléko v kg	věk při 1. otelení	mezidobí
1. laktace	6296	27/15	
2. a vyšší	7217		374
celkem	<b>6913</b>		
2014	mléko v kg	věk při 1. otelení	mezidobí
1. laktace	6063	27/ 04	
2. a vyšší	7087		372
celkem	<b>6707</b>		
2013	mléko v kg	věk při 1. otelení	mezidobí
1. laktace	5884	29/02	
2. a vyšší	6783		372
celkem	<b>6457</b>		

Dojnice jsou rozmístěny na dvou farmách, na velkokapacitním kravíně ve Zlivicích je přes 500 kusů plemenic. Na farmě v Kozlí, kde probíhal sběr dat pro účely diplomové práce, je soustředěno přes 300 kusů plemenic. Ustájení je volné, boxové. Vývoj užítkovosti na farmě Kozlí od roku 2001 po současnost podrobně graf 1.

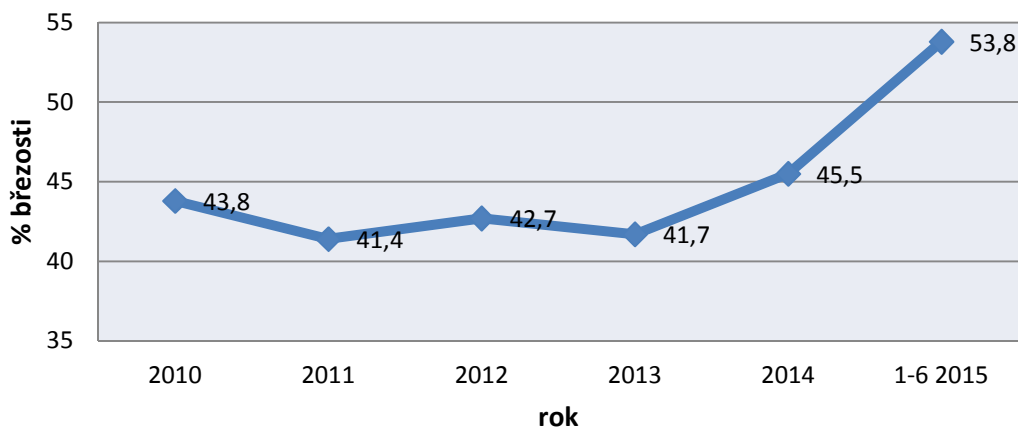
Graf 1: Vývoj užítkovosti na farmě Kozlí od roku 2001 do 1. poloviny roku 2015



Pro sledování reprodukce a dalších zoo- veterinárních parametrů jsou dojnice opatřeny pedometry. Datové záznamy vyhodnocuje program AFI- farm. Graf 2 uvádí přehled březosti krav po všech inseminacích od roku 2010 po současnost. Všechny

dojnice jsou zapojeny do kontroly užitkovosti typu A4, kdy výkon kontroly mléčné užitkovosti provádí pověřený oprávněný pracovník v intervalu 4 týdnů.

**Graf 2 : Březost krav po všech inseminacích od roku 2010 po současnost na farmě Kožlí**



## 4.2 Vlastní materiál a metodika

Získaná data pochází z kontroly mléčné užitkovosti prostřednictvím Českomoravské společnosti chovatelů a zootechnické evidence. Pro účely práce byla použita data vyřazených dojnic, základní soubor tvořilo 273 krav vyřazených v průběhu 1. ledna 2013 do 31. prosince 2014. U vyřazených krav byly sledovány tyto údaje: genotyp, věk při 1. otelení ve dnech, množství mléka za první laktaci v kg mléka, celoživotní užitkovost v kg mléka, funkční dlouhověkost ve dnech, délka servis periody ve dnech, délka mezidobí ve dnech, příčiny vyřazení, živá hmotnost v kg při vyřazení.

Sledovaný soubor byl vyříděn podle genotypu, tabulka 7. Dále věku při prvním otelení, tabulka 8. Vyřazení z chovu podle laktace, uvádí tabulka 9.

**Tab. 7: Vyřazené dojnice podle genotypu**

genotyp	podíl krve českého strakatého skotu	kusy
C1	87,5 % a více	64
C2	75- 87,4 %	164
C3	37- 74 %	45

**Tab. 8: Věk vyřazených dojnic při prvním otelení**

<b>sledované hodnoty ve dnech</b>	<b>sledované hodnoty v měsících</b>	<b>n</b>
věk při 1. otelení do 756	25	31
věk při 1. otelení 757- 850	25-28	99
věk při 1. otelení 851- 950	28-31	105
věk při 1. otelení 951 a více	nad 31	38

**Tab. 9: Vyřazené dojnice dle pořadí laktace**

<b>laktace</b>	<b>n</b>
1.	83
2.	64
3.	27
4. a vyšší	99
<b>celkem</b>	<b>273</b>

Pro vyhodnocení výsledků byly použity základní statistické charakteristiky: aritmetický průměr, směrodatná odchylka, rozptyl, varianční koeficient, varianční rozpětí- minimum, maximum.

Statistická analýza dat byla provedena s použitím programu STATISTIKA 12: metoda ANOVA, s pomocí Tukeyho HSD testu. Dále pak s pomocí neparametrického vícevýběrového Kruskal-Wallisova testu. Sledovány byly korelační vztahy mezi vybranými ukazateli. Hladina významnosti (p) byla dokazována na těchto hladinách:

$p < 0,05$  statisticky významné

$p < 0,01$  statisticky středně významné

$p < 0,001$  statisticky vysoce významné

## 5. Výsledky a diskuze

### 5.1 Vliv genotypu vyřazených krav na užitkovost na 1. laktaci v kg mléka

Tab. 10: Vliv genotypu vyřazených dojníc na užitkovost na 1. laktace v kg mléka.

genotyp	n	x užitkovost na 1. laktaci	sx	v %	p
C 1	64	3565,21	2353,73	66,02	
C 2	164	4479,30	1885,11	42,09	0,237
C 3	45	4688,00	1313,03	28,01	

Tabulka 10 uvádí vztah mezi genotypy C 1, C 2 a C 3 a užitkovostí na 1. laktaci v kg mléka, rozdíly jsou statisticky nevýznamné, protože hladina významnosti je  $p = 0,237$ . Genotyp C1, s nejvyšším podílem krve českého strakatého skotu, vykazoval průměrnou užitkovost na 1. laktaci 3565,21 kg mléka, což byla nejnižší užitkovost ze všech skupin. U nejpočetnějšího genotypu C 2 byla průměrná užitkovost na první laktaci 4479,3 kg mléka. Genotyp C 3 vykázal průměrnou užitkovost 4688 kg mléka.

Rovněž zde je patrná vzrůstající míra užitkovosti krav s větším podílem krve výrazně mléčných plemen. KVAPILÍK a kol. (2015) uvádí u českého strakatého skotu průměrnou užitkovost na první laktaci za kontrolní rok 2014, bez ohledu na plemennou skupinu, ve výši 6317 kg mléka. Z uvedeného je zřejmé, že všechny dojnice ze sledovaného souboru jsou hluboce pod republikovým průměrem. Nutné je však podotknout, že se jedná o soubor krav vyřazených, z nichž byly mnohé právě vyselektovány z důvodů nízké užitkovosti (48 %).

## 5.2 Vliv genotypu vyřazených dojnic na celoživotní užitkovosti v kg mléka

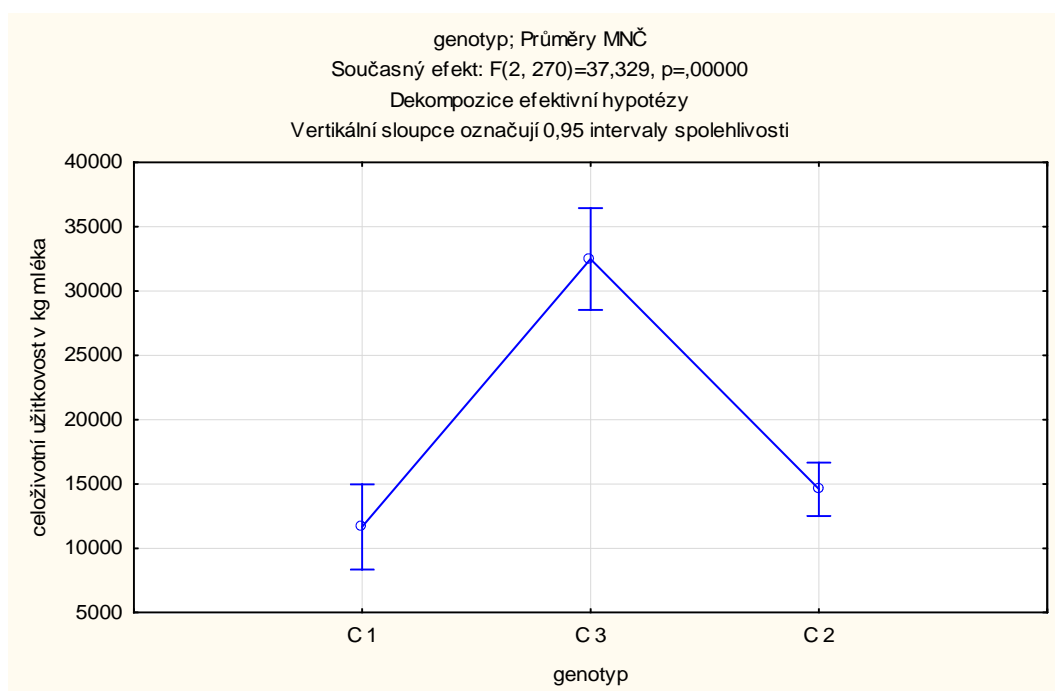
Tab. 11: Vztah genotypu vyřazených dojnic na celoživotní užitkovosti v kg mléka.

genotyp	n	x celoživotní užitkovost	sx	v %	p
C 1	64	11660,66	13615,24	116,76	
C 2	164	14589,69	12056,96	82,64	0,000022
C 3	45	32485,82	17629,83	54,26	

Tabulka 11 uvádí vztah mezi genotypy C 1, C 2, C 3 a celoživotní užitkovostí v kg mléka. Hodnota  $p < 0,001$  uvádí statisticky vysoce významný vliv genotypu na celoživotní užitkovost v kg mléka. U genotypu C 1 byla průměrná celoživotní užitkovost 11660,6 kg mléka, což je dle naměřených hodnot nejnižší užitkovost. Při srovnání s údaji z kontroly užitkovosti za kontrolní rok 2013/2014 (KVAPILÍK a kol., 2015), byla naopak plemenná skupina C 88 % a více nejpočetnější. Genotyp C 2 vykazoval průměrnou celoživotní užitkovost 14589,69 kg mléka. Tento soubor byl zároveň nejpočetnější, tvořilo jej 164 vyřazených dojnic. U genotypu C 3 byla průměrná celoživotní užitkovost nejvyšší a to 32485,82 kg mléka. V kontrolním roce 2013/2014 byla tato plemenná skupina rovněž nejméně početná (KVAPILÍK a kol., 2015). Lze usuzovat, že za výraznější nárůst celoživotní užitkovosti v této skupině může vyšší podíl krve mléčných plemen skotu RED Holštýn, Holštýn a Ayrshirský skot, jejichž býci byli v minulosti na podniku používáni. Tento značný nárůst průměrné užitkovosti v kg mléka je ještě lépe patrný z grafu 3.

Přesto je nutné zdůraznit, že i z průměrných hodnot vyřazených dojnic je patrné, že výše celoživotní užitkovosti nedosahuje hodnot špičkových krav. V nejlepších stájích v České republice dosahují dojnice českého strakatého plemene užitkovosti přesahující 100 000 kg mléka za celý produkční věk.

**Graf 3: Vliv genotypu vyřazených dojnic a celoživotní užitkovosti v kg mléka**



### 5.3 Vliv množství mléka na první laktaci v kg na celoživotní užitkovost v kg

**Tab 12: Množství mléka na první laktaci v kg a celoživotní užitkovost v kg**

sledované hodnoty	n	$\bar{x}$	sx	v %
1. laktace v kg mléka	273	4298,93	1965,39	45,71
celoživotní užitkovost v kg mléka	273	16852,94	15172,12	90,03

V tabulce 12 jsou uvedeny průměrné hodnoty množství mléka v kg získaného za první laktaci a celoživotní užitkovost v kg. Průměr za první laktaci činila 4298,93 kg mléka, průměrná celoživotní užitkovosti vyřazených krav byla 16852,94 kg mléka.

**Tab 13: Vztah mezi množstvím mléka na první laktaci a celostní užitkovost v kg mléka**

x	y	n	$r_{xy}$	$R^2_{xy}$	$b_{xy}$	p
1. laktace v kg	celoživotní užitkovost v kg mléka	273	0,395	0,156	3,053	0,00000

Tabulka 13 uvádí vztah mezi množstvím mléka za první laktaci a celoživotní užitkovostí v kg. Sledované vztahy byly statisticky vysoce významné na úrovni  $p < 0,001$ . Těsnost závislosti korelačního koeficientu  $r = 0,395$  je mírná. Koeficient determinace je 0,156.

Chovný cíl a standard plemene požaduje užitkovost pro prvotelky ve výši 5500 až 6200 kg mléka (www.cestr.cz, 2015). Průměrná užitkovost u českého strakatého skotu za kontrolní rok 2014 byla ve výši 6317 kg mléka (KVAPILÍK a kol., 2015). Průměrná užitkovost prvotelek u sledovaného souboru tak byla hluboce pod republikovým průměrem i chovným cílem. Je nutné ale zmínit, že se jednalo o soubor vyřazených dojnic, z nichž bylo 30,4 % vyřazeno právě na první laktaci. Množství mléka vyprodukovaného za první laktaci je tedy pro další život dojnice ve stádě klíčový, protože zásadně ovlivňuje rozhodnutí chovatele, zootechnika o dalším zařazení dojnice do reprodukce.

#### 5.4 Vliv věku při prvním otelení ve dnech na množství mléka v kg za první laktaci

Tab. 14: Vliv věku při 1. otelení na množství mléka v kg za 1. laktaci

sledované hodnoty	n	$\bar{x}$	sx
věk při 1. otelení do 756 dní	31	722	26,79
1. laktace (kg)	31	3379,52	1536,34
	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>sx</b>
věk při 1. otelení 757- 850 dnů	99	808	24,99
1. laktace (kg)	99	4128,53	1969,52
	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>sx</b>
věk při 1. otelení 851- 950 dnů	105	897	28,71
1. laktace (kg)	105	4504,13	2025,15
	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>sx</b>
věk při 1. otelení 951 a více dnů	38	1015	81,44
1. laktace (kg)	38	4925,89	1818,75



Podle tabulky 14 je patrné, že nejvíce zvířat se otelilo mezi 851 až 950 dny věku (28 -31 měsíců). Tato skupina dojnic dosáhla průměrné užitkovosti na 1. laktaci 4504,13 kg mléka. Nejvyšší průměrnou užitkovost však měla skupina dojnic otelených v 951 dnech a více (31 a více měsíců). Naopak nejmenší průměrnou užitkovost v kg mléka vykazovaly dojnice prvně otelené do věku 756 dnů (do 25 měsíců věku), nejmladší skupina dojnic.

Z výsledků je patrné, že se zvyšujícím věkem při 1. otelení se rovněž zvyšuje mléčná užitkovost za 1. laktaci, což je ve shodě s BOTOO et al., (1984), kteří uvádí, že jalovice otelené ve vyšším věku dosahují na 1. laktaci vyšší dojivosti. Naopak ŠEFROVÁ a kol. (2011) doporučují zařazovat jalovice plemene české strakaté do reprodukce nejpozději ve věku 16 měsíců, takto brzké zařazení nemá podle autorů negativní vliv na následnou úroveň reprodukčních ukazatelů a příznivě ovlivňuje parametry mléčné užitkovosti. Podle chovného cíle pro český strakatý skot má být věk při prvním otelení 26 až 28 měsíců (www.cestr.cz, 2012).

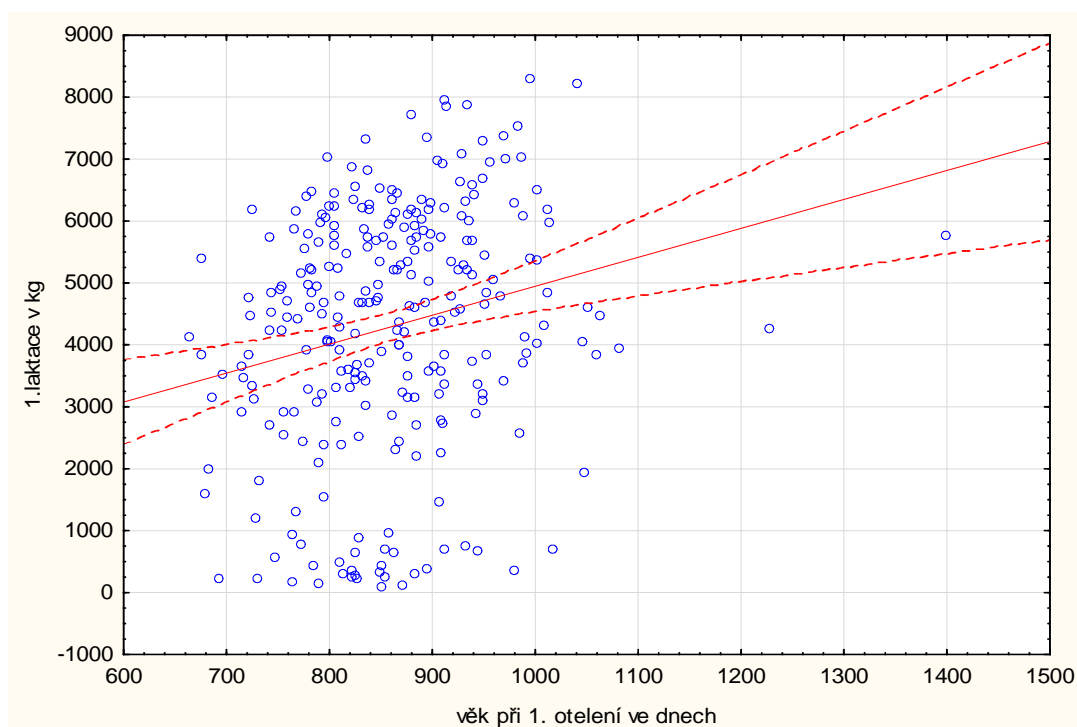
Podle údajů za kontrolní rok 2014 je věk českých strakatých krav při prvním otelení 28 měsíců a 3 dny (KVAPILÍK a kol., 2015).

**Tab. 15: Vztah mezi věkem při 1. otelení a množstvím mléka v kg za 1. laktaci.**

<b>x</b>	<b>y</b>	<b>n</b>	<b>r<sub>xy</sub></b>	<b>R<sup>2</sup><sub>xy</sub></b>	<b>b<sub>xy</sub></b>	<b>p</b>
věk při 1. otelení	1. laktace v kg mléka	273	0,220	0,0485	4,676	0,0002

V tabulce 15 jsou uvedeny hodnoty vztahů mezi věkem při prvním otelení ve dnech a užitkovostí v kg mléka za 1. laktaci. Sledované vztahy byly statisticky vysoce významné na úrovni  $p < 0,001$ . Z grafu 4 je jasně patrná vzrůstající mléčná užitkovost v závislosti se zvyšujícím se věkem při prvním otelení.

**Graf. 4: Vliv věku při 1. otelení na množství mléka v kg za 1. laktaci**



## 5.5 Vliv věku při prvním otelení na celoživotní užitkovost v kg mléka

**Tab. 16: Vliv věku při prvním otelení na celoživotní užitkovost v kg**

<b>sledované hodnoty</b>	<b>n</b>	<b>x</b>	<b>sx</b>	<b>v %</b>
věk při 1. otelení do 756 dní	31	722	27,23	3,77
celoživotní užitkovost v kg	31	15876,71	19253,31	121,26
	<b>n</b>	<b>x</b>	<b>sx</b>	<b>v %</b>
věk při 1. otelení 757- 850 dnů	99	807,60	24,99	3,09
celoživotní užitkovost v kg	99	16947,47	15101,22	89,10
	<b>n</b>	<b>x</b>	<b>sx</b>	<b>v %</b>
věk při 1. otelení 851- 950 dnů	105	896,60	28,71	3,20
celoživotní užitkovost v kg	105	17824,50	14754,43	82,77
	<b>n</b>	<b>x</b>	<b>sx</b>	<b>v %</b>
věk při 1. otelení 951 a více dnů	38	1014,92	81,45	8,025
celoživotní užitkovost v kg	38	14718,50	12945,33	87,95

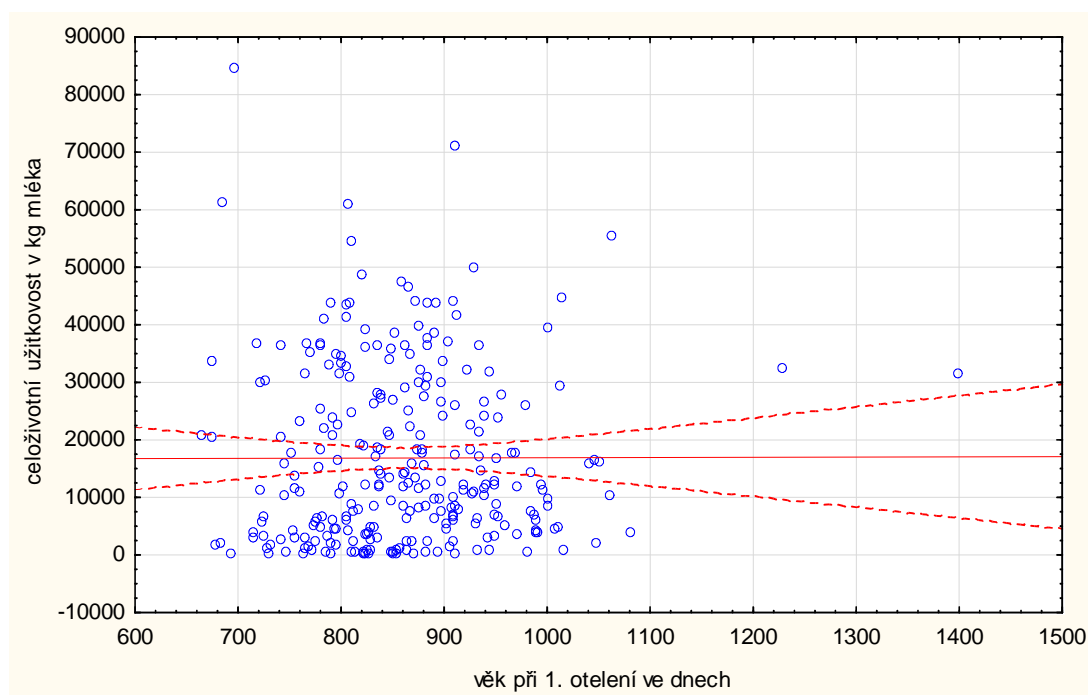
Z tabulky 16 je patrné, že nejpočetnější skupina zvířat otelených mezi 28 až 31 měsícem věku dosáhla rovněž nejvyšší průměrné celoživotní užitkovosti. Naopak nejmenší průměrné celoživotní užitkovost naopak dosáhla skupina krav nejpozději otelených, tj. ve věku více jak 31 měsíců.

**Tab. 17: Vztah mezi věkem při prvním otelení a celoživotní užitkovostí v kg mléka**

x	y	n	$r_{yy}$	$R^2_{xy}$	$b_{xy}$	p
věk při 1. otelení ve dnech	celoživotní užitkovost v kg mléka	273	0,0023	0,000	0,37	0,9705

Tabulka 17 shrnuje vztah mezi věkem při 1. otelení ve dnech a celoživotní užitkovostí v kg. Podle uvedených údajů nebyl prokázán vliv věku při 1. otelení na celoživotní užitkovost. Také podle rozptýlených bodů na grafu 5 je možné se domnívat, že výše celoživotní užitkovosti je více ovlivněna jinými faktory než je věk při prvním otelení. To potvrzuje nízký koeficient dědivosti u mléčné produkce ( $h^2 = 0,2 - 0,3$ ), která je ovlivněna zejména prostředím (FRELICH a kol., 2011). Z vnějších vlivů je to především výživa, která jak uvádí ILEK a kol. (2008) determinuje produkci mléka i jeho jakost

**Graf 5: Vliv věku při prvním otelení a celoživotní užitkovost**



## 5.6 Vliv věku při prvním otelení a funkční dlouhověkosti ve dnech

Tab. 18: Vliv věku při prvním otelení a funkční dlouhověkosti ve dnech

<b>sledované hodnoty</b>	<b>n</b>	<b>x</b>	<b>sx</b>	<b>v %</b>
věk při 1. otelení do 756 dní	31	722	27,23	3,77
funkční dlouhověkost ve dnech	31	1061,87	1073,49	101,09
	<b>n</b>	<b>x</b>	<b>sx</b>	<b>v %</b>
věk při 1. otelení 757- 850 dnů	99	807,60	24,99	3,09
funkční dlouhověkost ve dnech	99	969,66	831,82	85,78
	<b>n</b>	<b>x</b>	<b>sx</b>	<b>v %</b>
věk při 1. otelení 851- 950 dnů	105	896,60	28,71	3,20
funkční dlouhověkost ve dnech	105	1072,88	829,25	77,29
	<b>n</b>	<b>x</b>	<b>sx</b>	<b>v %</b>
věk při 1. otelení 951 a více dnů	38	1014,92	81,45	8,025
funkční dlouhověkost ve dnech	38	875,52	671,03	76,64

Tabulka 18 uvádí sledované hodnoty věku při prvním otelení ve dnech a funkční dlouhověkosti ve dnech. Nejpočetnější soubor jalovic otelených ve 28 až 31 měsících věku dosahoval zároveň nejvyšší průměrné dlouhověkosti ve dnech. Naproti tomu jalovice otelené ve 31 měsících a dále vykazovaly nejnižší průměrnou funkční dlouhověkost ve dnech.

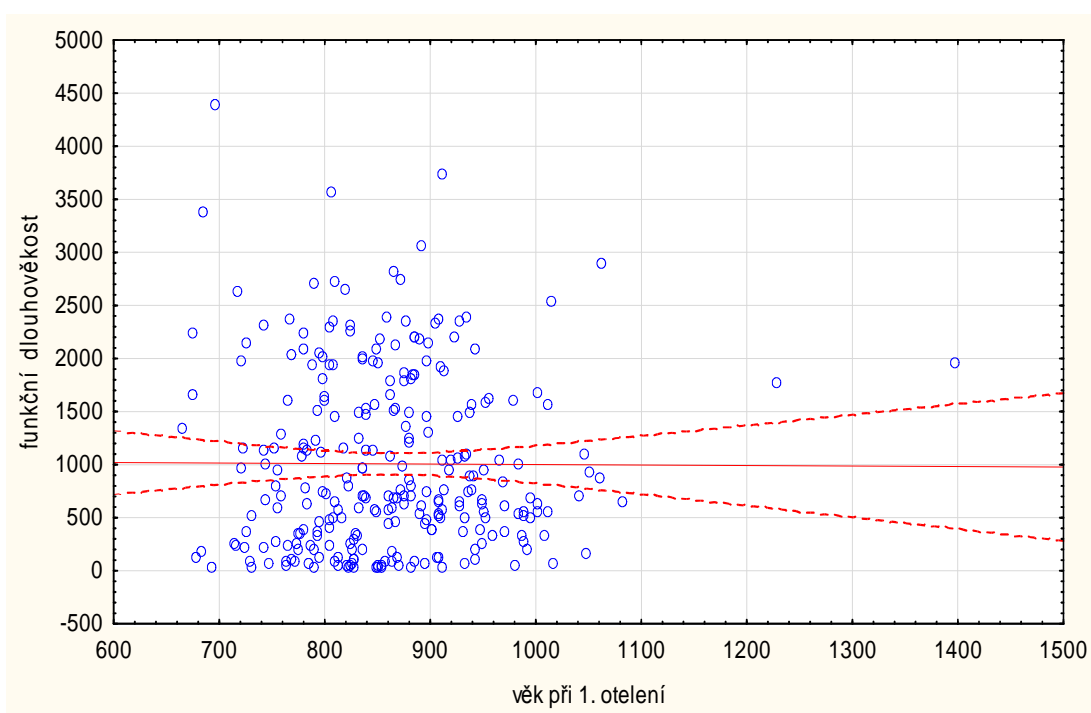
Tab. 19: Vztah věkem při prvním otelení a funkční dlouhověkosti ve dnech

<b>x</b>	<b>y</b>	<b>n</b>	<b>r<sub>xy</sub></b>	<b>R<sup>2</sup><sub>xy</sub></b>	<b>b<sub>xy</sub></b>	<b>p</b>
věk při 1. otelení	funkční dlouhověkost	273	-0,005	0,000	-0,045	0,9343

Tabulka 19 shrnuje vztah mezi věkem při prvním otelení ve dnech a funkční dlouhověkostí ve dnech. Rovněž při sledování vztahu mezi věkem při prvním otelení na funkční dlouhověkost ve dnech nebyla nalezena závislost mezi sledovanými hodnotami.

To je v zásadě ve shodě se zjištěním ZAVADILOVÉ a kol. (2013) kdy uvádí, že věk při prvním otelení nemá příliš velký vliv na délku produktivního života. Také DUCROQ (1994) potvrzuje, že účinek věku při prvním otelení nebyl významný. Naproti tomu CHIRINOS et al. (2007) uvádí, že nejvyšší relativní riziko vyřazení pro krávy představuje věk při otelení přes 34 měsíců. K podobnému závěru dospěli také BIELFELD et al. (2006), kteří píší, že vyšší riziko vyřazení je v případě prvního otelení u jalovic starších 3 let

**Graf 6: Vztah mezi věkem při prvním otelení a funkční dlouhověkostí ve dnech**



## 5.7 Servis perioda ve dnech dle pořadí laktace

Tab. 20: Servis perioda ve dnech dle pořadí laktace

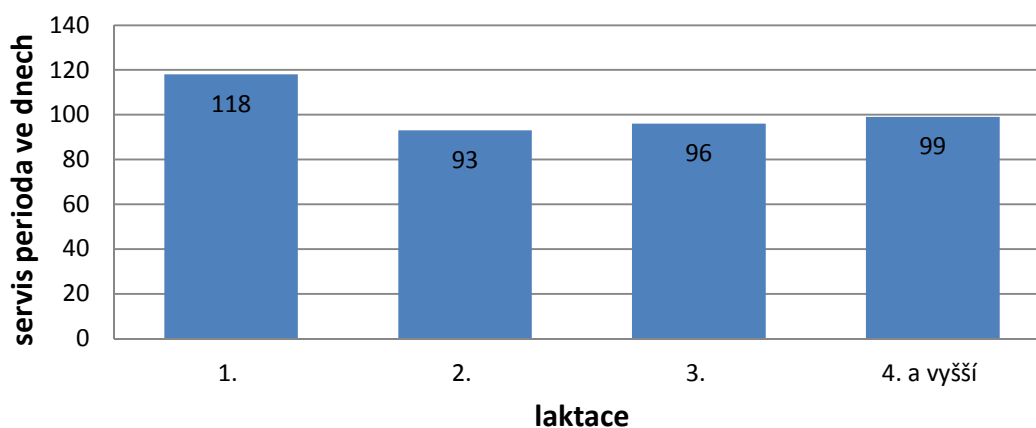
<b>laktace</b>	<b>n</b>	<b>x</b>	<b>min</b>	<b>max</b>	<b>sx</b>	<b>v %</b>	<b>p</b>
1.	13	118,00	44	292	82,93	70,24	
2.	64	93,00	41	299	53,20	57,45	0,8938
3.	27	96,00	44	306	56,50	59,15	
4. a vyšší	99	99,00	42	207	47,14	47,82	

Tabulka 20 uvádí délku servis periody (SP) u vyřazených krav ve dnech dle pořadí laktace při vyřazení. Základní soubor v tomto případě tvořilo 203 kusů. V průběhu 1. laktace bylo vyřazeno 70 kusů. Tyto vyřazené dojnice nezabřezly a hodnota servis periody bylo nulová. Rozdíly uvedené v tabulce jsou statisticky nevýznamné, hladina významnosti  $p > 0,05$ .

Nejdelší servis periodu měly dojnice na 1. laktaci a to 118 dní. Podle chovného cíle a standardu pro český strakatý skot by měla být servis perioda do 100 dnů, toto splňují dojnice na 2. a vyšší laktaci. Pro lepší přehled jsou dané hodnoty uvedeny v grafu 7.

Při srovnání délky průměrné servis periody s celorepublikovým průměrem (118,8 dne) za kontrolní rok 2014 (KVAPILÍK a kol., 2015), lze konstatovat, že všechny průměrné hodnoty tomuto údaji odpovídají. Přesto byly zjištěny vysoké průměrné maximální hodnoty pro všechny laktace.

Graf 7: Servis perioda ve dnech dle pořadí laktace.



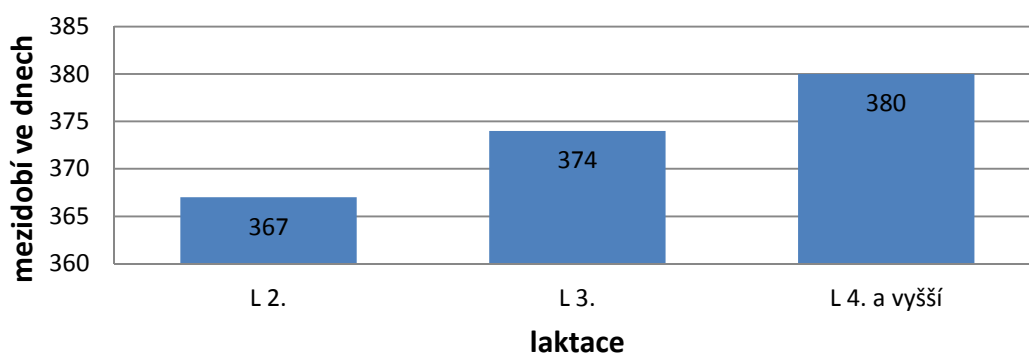
## 5.8 Mezidobí ve dnech dle pořadí laktace

Tab. 21: Mezidobí ve dnech dle laktace

laktace	n	x	min	max	sx	v %	p
L 2.	64	367,00	319	500	45,47	12,37	
L 3.	27	374,00	328	593	55,29	14,77	0,263
L 4. a vyšší	99	380,00	321	502	45,93	12,09	

Základní soubor zde tvořilo 190 kusů vyřazených dojnic. Tabulka 21 shrnuje základní údaje o mezidobí ve dnech dle pořadí laktace. Rozdíly mezi skupinami jsou statisticky nevýznamné, jelikož  $p > 0,05$ . Nejnižší průměrné mezidobí (367 dnů) bylo na 2. laktaci, nejvyšší (380 dnů) na laktaci 4. a vyšší. Podle BURDYCHA a kol. (2004) pro všechny laktace dosahují hodnoty mezidobí dobrých hodnot do 380 dnů včetně. Rovněž podle KVAPILÍKA a kol. (2015), jsou průměrné dosažené výsledky v souladu s délkou mezidobí u českých strakatých krav s uzávěrkou za normovanou laktaci za rok 2014, kdy mezidobí činilo 397 dnů. Také z hlediska parametrů chovného cíle pro český strakatý skot, který uvádí hodnoty mezidobí v rozmezí 380 až 390 dnů jsou získané hodnoty vyhovující. Přesto ve všech sledovaných skupinách byla zjištěna maxima 500 až 593 dny, což jsou hodnoty zcela nepřijatelné a svědčí o značných rezervách a nedostacích managementu reprodukce. Krávy s dlouhým mezidobím inklinují k nežádoucí nadměrné kondici při zaprahnutí a otelení, která bývá příčinou většího působení negativní energetické bilance a opakovaným problémům se zabřeznutím, což zároveň zvyšuje riziko jejich předčasného vyřazení. (VACEK, 2004). Z grafu 8 je také patrná vzestupná tendence délky mezidobí se zvyšující se laktací.

Graf 8: Mezidobí ve dnech dle pořadí laktace



## 5.9 Vliv živé hmotnosti dojnic při vyřazení na celoživotní užitkovost v kg mléka a funkční dlouhověkost ve dnech

Tabulka 22: Živá hmotnost při vyřazení v kg, celoživotní užitkovost v kg a funkční dlouhověkost ve dnech

sledované hodnoty	n	x	sx	v %
živá hmotnost při vyřazení v kg	273	567,42	93,41	16,46
celoživotní užitkovost v kg mléka	273	16852,94	15172,12	90,02
funkční dlouhověkost ve dnech	273	1006,73	839,95	83,43

V tabulce 22 jsou uvedeny průměrné hodnoty živé hmotnosti v kg při vyřazení, celoživotní užitkovosti v kg mléka a funkční dlouhověkosti ve dnech. Dojnice byly vyřazovány při průměrné živé hmotnosti 567,42kg. Průměrná celoživotní užitkovost vyřazených krav činila 16852,94 kg mléka. Průměrná funkční dlouhověkost byla 1006,73 dne.

Tabulka 23: Vztah mezi hmotností při vyřazení v kg a celoživotní užitkovostí v kg mléka a funkční dlouhověkostí ve dnech

x	y	n	$r_{xy}$	$R^2_{xy}$	$b_{xy}$	p
hmotnost při vyřazení v kg	celoživotní užitkovost v kg mléka	273	0,1564	0,0244	25,394	0,0097
x	y	n	$r_{xy}$	$R^2_{xy}$	$b_{xy}$	p
hmotnost při vyřazení v kg	funkční dlouhověkost ve dnech	273	0,1959	0,0384	1,761	0,0011

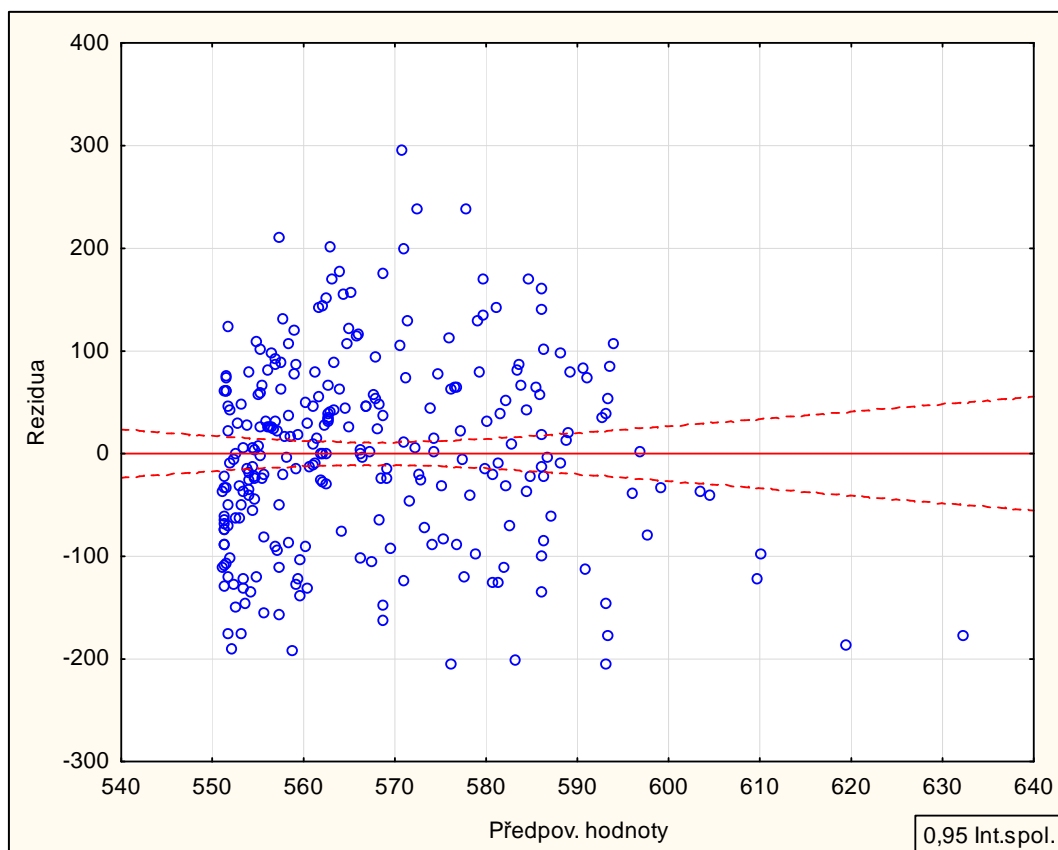
V tabulce 23 jsou uvedeny hodnoty vztahů mezi živou hmotností v kg při vyřazení a celoživotní užitkovostí v kg mléka. Sledované vztahy byly statisticky významné na úrovni  $p < 0,01$ . Těsnost závislosti korelačního koeficientu  $r = 0,1564$  je nízká, což potvrzuje i koeficient determinace, který je 0,0244. Vliv hmotnosti při vyřazení na celoživotní užitkovost je tedy 2,44 %. Dále jsou uvedeny hodnoty vztahů mezi živou hmotností v kg při vyřazení a funkční dlouhověkostí ve dnech. Sledované vztahy byly statisticky vysoce významné na úrovni  $p < 0,001$ . Koeficient



determinace 0,0384 vypovídá o vlivu hmotnosti při vyřazení na celoživotní užitkovosti ve výši 3,84 %.

Na grafu 9 je znázorněn tento mírně pozitivní vliv zvyšující se živé hmotnosti v kg na celoživotní užitkovosti v kg mléka. PŠENICA et al., (1987) však uvádějí, že živá hmotnost nemá výrazný vztah k mléčné užitkovosti. Dojnice byly vyřazovány při průměrné živé hmotnosti 567,42kg, což je znatelně méně než uvádí plemenný standard pro dospělou dojnici českého strakatého skotu. Zde je rozpětí živé hmotnosti 650 až 750 kg (www.cestr.cz, 2012). Také Gabriš et al., (1987) ve své práci uvádějí jen mírné zvýšení mléčné užitkovosti s růstem živé hmotnosti.

**Graf 9: Vztah mezi živou hmotností při vyřazení a celoživotní užitkovostí mléka v kg**



## 5.10 Vyřazování dojnic

Za sledované období, od ledna 2013 do prosince 2014 bylo z chovu vyřazeno 273 dojnic, což představuje 46,7 % krav ze stáda. Tento údaj výrazně překračuje celorepublikový průměr, který byl za rok 2013 34,8 %. V roce 2014 představoval podíl vyřazených krav jen 32,5 % z celkového počtu krav v kontrole užitkovosti.

Dojnice byly vyřazovány průměrně na 3,72 laktace, republikový průměr za rok 2013 a shodně v roce 2014 přitom činil 3,6 laktace (KVAPILÍK a kol., 2015).

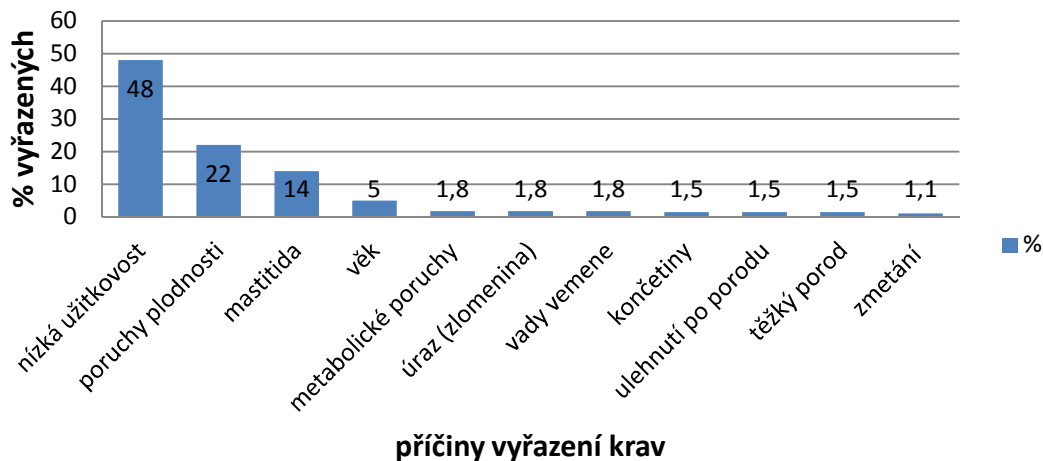
Tab. 24: Příčiny vyřazení dojnic z chovu od ledna 2013 do prosince 2014

příčiny vyřazení	počet kusů	%
nízká užitkovost	131	48
poruchy plodnosti	60	22
mastitida	38	14
věk	14	5
metabolické poruchy	5	1,8
úraz (zlomenina)	5	1,8
vady vemene	5	1,8
končetiny	4	1,5
ulehnutí po porodu	4	1,5
těžký porod	4	1,5
zmetání	3	1,1
<b>celkem</b>	<b>273</b>	<b>100</b>

Podrobný přehled příčin vyřazování dojnic uvádí tabulka 24. Plemenice byly nejčastěji vyřazovány z důvodů nízké užitkovosti, tento důvod představuje celých 48 %, to je podstatně více než uvádí celorepublikový průměr, který je pro rok 2013 pouze 9,4 % a v roce 2014 9,5 %. Druhým nejčastějším důvodem jsou poruchy plodnosti s 22 %, toto je ve shodě s republikovými údaji, které byly v roce 2013 22,2% a v roce 2014 jen nepatrně více 22,3 %. Třetí místo zaujímají mastitidy se 14 %. To je značně více než republikový průměr, který v roce 2014 činil 8,4%. Dále bylo 5 % dojnic vyřazeno kvůli vysokému věku. Z grafu 10 je patrné, že žádná z dalších příčin vyřazení nepřesáhla 2% z celkového počtu. Pozitivně působí fakt, že pouze 1,5 % krav bylo vyřazeno kvůli problémům s končetinami, protože například

ŠTERC a kol. (2010) uvádí, že onemocnění pohybového aparátu spolu s mastitidami a poruchami reprodukce patří mezi nejčastější příčiny vyřazování dojnic.

Graf 10: Příčiny vyřazení krav v %.



Tab. 25: Vyřazené dojnice dle laktace

laktace	n	%
1.	83	30,4
2.	64	23,4
3.	27	9,9
4. a vyšší	99	36,3
<b>celkem</b>	<b>273</b>	<b>100</b>

Tabulka 25 uvádí počty vyřazených krav dle pořadí laktace. Na 1. laktaci bylo vyřazeno 30,4 % dojnic, převažujícím důvodem vyřazení zde byla nízká užitkovost. Na druhé laktaci bylo vyřazeno 23,4 %. Přesto, že absolutně nejvíce dojnic bylo vyřazeno na 4. a vyšší laktaci a to 36,3 %, značné procento vyřazených krav (30,4%), tedy více jak třetinu, tvořily dojnice vyřazené na první laktaci. To je tedy částečně v souladu s tvrzením ZAVADILOVÉ et al. (2010), že nejvyšší riziko vyřazení bylo zjištěno v první laktaci, se zvyšujícím se pořadím laktace pak riziko vyřazování rychle klesalo. Rovněž CHLÁDEK a KUČERA (2002) potvrzují, že nejvyšší počet vyřazených dojnic kvůli nízké užitkovosti byl zaznamenán na první

laktaci. Jejich výsledky ovšem hovoří o 5,7 % dojnic vyřazených kvůli nízké užitkovosti. Podrobnější údaje ještě doplňuje tabulka 26.

**Tab. 26: Důvody vyřazení dojnic, počet laktací, průměrná hmotnost, průměrný věk při vyřazení**

důvod vyřazení	počet (ks)	počet (%)	počet laktací	průměrná hmotnost (kg)	průměrný věk při vyřazení (ve dnech)
nízká užitkovost	131	48	2,1	564	619
poruchy plodnosti	60	22	3,3	625	1267
mastitida	38	14	3,75	552	1223
stáří	14	5	8,5	556	2852
metabolické poruchy	5	1,8	4,6	440	1444
úraz (zlomenina)	5	1,8	3,8	441	1207
vady vemene	5	1,8	3,8	477	1145
končetiny	4	1,5	2,5	540	893
ulehnutí po porodu	4	1,5	3	531	748
těžký porod	4	1,5	2,3	489	716
zmetání	3	1,1	3,3	590	987
<b>celkem</b>	<b>273,00</b>	<b>100,00</b>	<b>3,72</b>	<b>527,73</b>	<b>1191,00</b>

## 6. Souhrn a závěr

U sledovaného souboru 273 kusů vyřazených dojnic českého strakatého skotu byly zjištěny následující skutečnosti:

Při sledování vlivu genotypu vyřazených krav na užitkovost na první laktaci v kg mléka nebyly nalezeny významné rozdíly ( $p = 0,237$ ). Nejvyšší průměrnou užitkovost vykazoval genotyp C3. Naproti tomu u sledování vlivu genotypu na celoživotní užitkovost byly zjištěny vysoce významné rozdíly ( $p < 0,001$ ) mezi genotypy vyřazených dojnic. Nejvyšší průměrné celoživotní užitkovosti ve výši 32485,82 kg mléka dosáhly dojnice s genotypem C3.

Byl zjištěn vztah mezi množstvím mléka v kg na první laktaci a celoživotní užitkovostí v kg ( $r_{xy} = 0,395$ ). Vliv vyprodukovaného mléka na první laktaci na celoživotní užitkovost činil 15,65%. Průměrná užitkovost na první laktaci činila 4298,93 kg mléka. Průměrná celoživotní užitkovost byla 16852,94 kg mléka.

Rovněž byl zjištěn vztah mezi věkem při prvním otelení ve dnech a množstvím mléka v kg za první laktaci ( $r_{xy} = 0,220$ ) na úrovni  $p < 0,001$ . Bylo potvrzeno, že se zvyšujícím se věkem při prvním otelení se zvyšuje užitkovost na první laktaci.

Naopak vztah mezi věkem při prvním otelení ve dnech na celoživotní užitkovost v kg ( $r_{xy} = 0,0023$ ) nebyl statisticky významný. Nejvyšší průměrnou celoživotní užitkovost zaznamenaly dojnice otelené v rozmezí 851 až 950 dnů. Nejnižší průměrná celoživotní užitkovost byla u dojnic prvně otelených ve věku 951 a více dní.

Stejně tak vztah mezi věkem při prvním otelení ve dnech a funkční dlouhověkostí ve dnech ( $r_{xy} = -0,005$ ) nebyl statisticky významný ( $p = 0,9343$ ). Nejvyšší průměrná funkční dlouhověkost byla 1072,88 dne u dojnic prvně otelených mezi 851 až 950 dny. Nejnižší pak činila 875,52 dne při první věku otelení v 951 a více dnech.

Nejkratší délku servis periody dosahovaly dojnice na druhé laktaci (93 dny). Zároveň na druhé a vyšší laktaci byla délka servis periody do 100 dnů. Nejvyšší

hodnota (118 dnů) byla u dojnic na první laktaci. U všech laktací byly zjištěny velmi vysoké hodnoty maximální hodnoty servis periody.

Nejlepší průměrnou délkou mezidobí měly dojnice na druhé laktaci (367 dnů). Průměrná délka mezidobí u všech laktací nepřesáhla hranici 380 dnů. Rovněž zjištěné maximální hodnoty mezidobí ve všech laktacích byly značně vysoké (500 a více dnů).

Statisticky významný vztah na úrovni  $p < 0,01$  byl zjištěn mezi živou hmotností v kg při vyřazení a celoživotní užitkovostí v kg mléka ( $r_{xy} = 0,156$ ). Dojnice byly vyřazovány při průměrné hmotnosti 567,42 kg.

Také mezi živou hmotností v kg při vyřazení a funkční dlouhověkostí ve dnech byl zjištěn statisticky vysoce významný vztah ( $r_{xy} = 0,195$ ) na úrovni  $p < 0,001$ . Průměrná funkční dlouhověkost činila 1006,73 dne.

Dojnice byly průměrně vyřazovány na 3,72 laktaci, průměrný věk při vyřazení činil 1191 dnů. Na první laktaci bylo vyřazeno 30,4 % dojnic, nejvíce plemenic však bylo vyřazeno na 4. a vyšší laktaci (36,3 %). Nejvíce dojnic (48 %) bylo ze stáda vyřazeno z důvodů nízké užitkovosti, pro poruchy plodnosti bylo vyřazeno 22 % dojnic a z důvodů mastitidy 14% dojnic.

Z uvedených výsledků u souboru 273 vyřazených dojnic lze konstatovat, že byly zjištěny statisticky významné vztahy mezi množstvím mléka v kg na první laktaci a celoživotní užitkovostí v kg. Naopak nebyl zjištěn statisticky významný vztah mezi věkem při prvním otelení ve dnech a funkční dlouhověkostí ve dnech. Z výsledků je rovněž patrné, že s prodlužujícím se věkem při prvním otelení se zvýšila užitkovost na první laktaci. Pozitivně lze také hodnotit 48 % vyřazených dojnic z důvodů nízké užitkovosti, čímž následně dochází k trvale rostoucí užitkovosti a obnově stáda. Zároveň je patrné, že existují rezervy v oblasti reprodukce i mléčné užitkovosti. Klíčové bude zlepšit především kvalitu objemných krmiv a dále pracovat na zvyšování užitkovosti a dlouhověkosti dojnic.

Výsledky této práce ovšem nelze zobecnit a jsou platné pro daný chov, neboť nebyly zohledněny například vlivy výživy, klimatické podmínky, technologické prvky či lidský faktor.

## 7. Seznam literatury

ALLEN, M. S. *Effects of Diet on Short-Term Regulation of Feed Intake by Lactating Dairy Cattle*. J. Dairy Sci., 2000, 83.

BIELFELDT, J. C., K. H. TÖLLE, R. BADERTSCHER a J. KRIETER. *Longevity of Swiss Brown cattle in different housing systems in Switzerland*. *Livestock Science*. 2006, vol. 101, 1-3, s. 134-141.

BOTTO, V., KONÍČEK, R., PAŠEK, V., ŽIŽLAVSKÝ, J. *Chov hovädzieho dobytku*. Bratislava, Príroda, 1984, 480 s.

BOUŠKA, J., ŠTÍPKOVÁ, M., PYTLOUN, P., PYTLOUN, J. & KUBEŠOVÁ, M. *Relationships among body condition score, milk yield and sires' breeding value for beef production efficiency in Czech Fleckvieh cattle*. *Czech Journal of Animal Science*, 2008, roč. 53, s. 453-461.

BOUŠKA, J., VACEK, M., ŠTÍPKOVÁ, M., NĚMEC, A. *The relationship between linear type traits and stayability of Czech Fleckvieh cows*. *Czech Journal of Animal Science*, 2006, roč. 51, s. 299-304.

BROUČEK, J., BRESTENSKÝ, V., BOTTO, L., TANČIN, V., TONGEL, P., ŠOCH, M. *Ochrana hospodářských zvířat (skot, koně, prasata)*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2013. 88 s. ISBN 978-80-7394-441-4.

BUCEK, P., F. HŘEBEN. *Kontrola zdravotního stavu mléčné žlázy dojených krav* [ cit 2015-11-10 ]. Dostupné na: <http://www.cmsch.cz/kontrola-zdravotniho-stavu-mlecne-zlazy-dojenych-krav>.

BUCEK, Pavel. *Dlouhověkost krav holštýnského a českého strakatého plemene v ČR: Ukazatele dlouhověkosti v kontrole mléčné užitkovosti*. Chov skotu, 2010, roč. 7, č. 6., ISSN 1801-5409.

BUCKLEY, F., DILLON, P., RATH, M., VEERKAMP, R. F. *The Relationship Between Genetic Merit for Yield and Live Weight, Condition Score and Energy Balance of Spring Calving Holstein Friesian Dairy Cows on Grass Based Systems of Milk Production*. J. Dairy Sci., 2000, 83, p. 1878-1886.

BURDYCH, V., VŠETEČKA, J., DIVOKÝ, L., BRYCHTA, J., STEJSKALOVÁ, E., KVAPILÍK, J. *Reprodukce ve stádech skot*. Chovservis a.s. Hradec Králové, 2004, 71 s.

BUTLER, W., R. D. SMITH. *Interrelationships Between Energy Balance and Postpartum Reproductive Function in Dairy Cattle*. J. Dairy Sci., 1989, 72, p. 767-783.

CESTR: svaz chovatelů českého strakatého skotu [online]. [cit. 2015-05-20]. Dostupné z: <http://www.cestr.cz/>

ČERMÁK, Bohuslav. *Výživa a krmení krav*. Vyd. 1. V Praze: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 2000, 48 s. Živočišná výroba. ISBN 80-710-5203-5.

DANIELS, K. M. *Dairy Heifer Mammary Development. Proceedings of the 19th Antal tri-state dairy nutrition conferem*. p. 69-76.

DECHAMPS, P., NICKS, B., CANART, B., GIELEN, M., ISTASSE, L. *A note on resting behaviour of cows before and after calvilng in two different systems*. Appl. Anim. Behav. Science, 1989, 23, 99-105.



DOLEŽAL, O. *Metodika pro praxi: informace pro chovatele, poradce a projektanty. Kulhaní krav – audit stáda*. VUŽV. 2007: Praha. 8 s. ISBN 9788086454849.

DOLEŽAL, O. *Ustájení a technologie*, in Urban, F. (ed.). *Chov dojeného skotu – reprodukce, odchov, management, technologie a výživa*. Natural. Hradec Králové. 1997. 166 -210 s. ISBN 809011007.

DOLEŽAL, O., BEČKOVÁ, I., STANĚK, S., DOSTÁLOVÁ, A. *Zemědělský poradce ve stáji- I. Dojnice*. VUŽV. Praha. 2007. 63 s. ISBN 9788086454863.

DOLEŽAL, O., ČERNÁ, D. *Technika a technologie chovu skotu- dojnice, odchov : napájení - napajedla, spotřeba a kvalita vody*. VUŽV. Praha. 2004. 7 s. ISBN 8086454525.

DOLEŽAL, O., ČERNÁ, D. *Technika a technologie chovu skotu- skot : chodby ve stájích a dojárnách- podlahy, podlahoviny*. VUŽV. Praha. 2004. 7 s. ISBN 8086454533.

DOLEŽAL, Petr. *Konzervace krmiv a jejich využití ve výživě zvířat*. Olomouc: Petr Baštan, 2012, 307 s. ISBN 978-80-87091-33-3.

DOLEŽEL, Radovan. *Vybrané kapitoly z veterinární gynekologie a porodnictví pro výuku porodnictví*. Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta České Budějovice, 2003, 117 s.

DORFNER, G., LÜPPING, W. *Milchreport Bayern 2011, Ergebnisse der Betriebszweigabrechnung Milchproduktion 2010/11*. Lfl-Information, 2012.

DUCROCQ, V. *Statistical Analysis of Length of Productive Life for Dairy Cows of the Normande Breed*. Journal of Dairy Science. 1994, vol. 77, issue 3, s. 855-866.

DUCROCQ, V. (1992): *Survival analysis*. In: *Workshop on Advanced Biometrical Methods in Animal Breeding*. Flawil, Switzerland.

ERSKINE, Ronald J, Sarah WAGNER a Fred J DEGRAVES. *Mastitis therapy and pharmacology*. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. 2003, vol. 19, issue 1, s. 109-138..

FREGONESI, J. A., von KEYSERLINGK, M. A. G., TUCKER, C. B., VEIRA, D. M., WEARY, D. M. *Neck-rail position in the free stall affects standing behaviour, udder, and stall cleanliness*. Journal of Dairy Science, 2009, 92, 1979-1985.

FRELICH, J., ŠLACHTA, M., KOBĚŠ, M. *Reasons for the curling of dairy cow on low-input mountains farms*. Journal of Agrobiology, 27 (1): p. 41-48, 2010.

FRICKE, P. M. *Systematic Synchronozation and Resynchronization Systems for Reproductive Management of Lactating Dairy Cows*. [ cit 2015-10-10 ]. Dostupné na <http://www.uwex.edu/ces/dairyrepro/conference.cfm>

GABRIŠ, J., DOBOŠ, M., TIMKO, Z. *Vztahy medzi dojivosťou, rozmerami tela a živou hmotnosťou u kráv mliekových plemen*. Živočišná výroba, 1987, č. 3, s. 183-189.

GILLUND, P., REKSEN, O., GRHN, Y. T., KARLBERG, K. *Body Condition Related to Ketosis and Reproductive Performance in Norwegian Dairy Cows*. J. Dairy Sci., 2001, 84, p. 1390-1396.

GREGORIADESOVÁ, J., O. DOLEŽA. *Vliv vysokých teplot prostředí na skot.* Praha, VUZV, 2000, ISBN 80-86454-04-5.

HEINRICHS, A. J., HEINRICHSB.S. *A prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd.* DOI: 10.3168/jds.2010-3170. ISBN 10.3168/jds.2010-3170.

HOFÍREK, Bohumil. *Nemoci skotu.* Brno: Noviko, 2009, 1149 s. ISBN 978-80-86542-19-5.

CHIRINOS, Z., CARABANO, M.J., HERNANDEZ, D. (2007): *Genetic evaluation of length of productive life in the Spanish Holstein- Friesian population: model validation and genetic estimation.* Livestock Science, 106, 120-131.

ILLEK, J. *Aktuální výživářské aspekty dojnic směřované ke kvalitě mléka. Sborník příspěvků, šlechtilské a technologické aspekty chovu dojených krav a kvality mléka.* 2003, s. 36-39, ISBN 80-903142-1-X.

JAGLIČ, Zoran. *Staphylococcus aureus - významný původce mastitid v České republice.* Výzkumný ústav veterinárního lékařství. 2009. [online]. [cit. 2015-05-26]. Dostupné z: <https://www.mastitis.cz/.../09-staphylococcus-aureus-vyznamny-puvodce..>

KRPÁLKOVÁ, L., CABRERA, V. E., KVAPILÍK, J., BURDYCH, J. & CRUMP, P. *Associations between age at first calving, rearing average daily weight gain, herd milk yield and dairy herd production, reproduction, and profitability.* Journal of Dairy Science, 2014, roč. 97, s. 6573-6582.

KRPÁLKOVÁ, L., KVAPILÍK, J. & BURDYCH, J. *Vliv odchovu jalovic a užítkovosti stáda na vybrané ukazatele*. *Náš chov*, 2014, roč. 74, č. 9, s. 67-71.

KUČERA, J., G. CHLÁDEK. *Příčiny vyřazování dojnic*. *Náš chov*, 2002, roč. 62, č. 2., s. 23-24. [online]. [cit. 2015-02-20]. Dostupné z: <http://naschov.cz/priciny-vyrazovani-dojnic/>.

KUČERA, J., CHLÁDEK, G. *Příčiny vyřazování dojnic*. *Náš chov*. 2002

KUDRNA, V., P. HOMOLKA. *Vliv krmné dávky dojnic na množství a kvalitu mléčného tuku*. [online]. Praha. Výzkumný ústav živočišné výroby. 2007. [cit. 2015-03-01]. Dostupné z: <http://www.vuzv.cz/sites/Studei%20Kudrna%20vliv%20krmne%20davky%20dojnic%20na%20mlecny%20tuk.pdf>

KUDRNA, Václav. *Produkce krmiv a výživa skotu*. Praha: Agrospoj, 1998, 362 s.

KVAPILÍK, J., M. VACEK. *Jaké jsou možnosti zlepšení ekonomiky výroby mléka*. *Náš chov*, 2011, 71(1), s. 21-24.

KVAPILÍK, J., RŮŽIČKA, Z., BUCEK, P. *Ročenka chov skotu v České republice- Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2014*. Praha, 2015, 112 s.

LOUDA, F., STÁDNÍK, L., JEŽKOVÁ, A. *Inseminace nositelka šlechtitelského pokroku v chovu hospodářských zvířat*. ČZU v Praze, 2002. [online]. [cit. 2015-01-25]. Dostupné z: <http://naschov.cz/inseminace-nositelka-slechtitelskeho-pokroku-v-chovu-hospodarskych-zvirat/>

LOUDA, F., STÁDNÍK, L., RÁKOS, M. *Ovlivňování perzistence laktace u dojníc*- odborná konference. ČŽU v Praze, 2001. [online]. [cit. 2015-01-25]. Dostupné z: [http://www.agris.cz/venkov?id\\_a=108629](http://www.agris.cz/venkov?id_a=108629)

LOUDA, F., VANĚK, D., JEŽKOVÁ, A., STÁDNÍK, L., BJELKA, M., BEZDÍČEK, J., POZDÍŠEK, J. *Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic*. Výzkumný ústav pro chov skotu. 2008. ISBN 978-80-87144-05-3.

LOUDA, F., VANĚK, D., JEŽKOVÁ, A., STÁDNÍK, L., BJELKA, M., BEZDÍČEK, J., POZDÍŠEK, J. *Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic*. Výzkumný ústav pro chov skotu. 2008. ISBN 978-80-87144-05-3.

Mc CLURE, T. J. *Nutritional and metabolit infertility in the cow*. CAB International, Oxon UK, 1994, 1 st. edition.

MEYER, M. J., EVERETT R.W., VAN AMBURGH M. E. Reduced age at first calving: effectson lifetime production, longevity, and profitability. *Proceedings. 3rd Annual Arizona Dairy Producers Conference*. Tempe, AZ, 2004, pp. 41-55.

MITEV, J., GEORGOVSKI, Z., TODOROV, N., PETEKOV, P., DOMITROV, M., SABEV, S. *The relationship between carving difficulty and post partum disorders and their influence on milk production in the early lactation*. Bulgarian Journal of Veterinary Medicine, 2000, 3: (1), p. 41-52.

MUDŘÍK, Z., DOLEŽAL P., KOUKA, P.. *Základy moderní výživy skotu: vědecká monografie zpracovaná v rámci řešení VZ MSM 6046030901*. Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2006, 276 s. ISBN 80-213-1559-8.

Národní program uchování a využívání genetických zdrojů zvířat: Vznik, vývoj a charakteristika plemene. In: *Národní referenční středisko uchování a využití*

*genetických zdrojů* [online]. [cit. 2015-01-20]. Dostupné z: [http://www.genetickezdroje.cz/sites/File/metodika/Metodika\\_SkotStrakaty.pdf](http://www.genetickezdroje.cz/sites/File/metodika/Metodika_SkotStrakaty.pdf)

PIRLO, G., F. MIGLIOR a M. SPERONI. *Effect of Age at First Calving on Production Traits and on Difference Between Milk Yield Returns and Rearing Costs in Italian Holsteins*. Journal of Dairy Science. 2000, vol. 83, issue 3, s. 603-608.

PŠENICA, J., RYBANSKÁ, M., UHLÁR, J. *Tělesné rozměry vysokoužitkových krav slovenského strakatého plemene*. Poľnohospodárstvo, 1987, s. 551-563.

PYTLOUN, J., DOLEŽAL, O., MOTYČKA, J. *Perspektivní technologie v chovu skotu*. [online]. [cit. 2015-01-21]. Dostupné z: [www.agris.cz/Content/files/main\\_files/63/141632/pytloun.pdf](http://www.agris.cz/Content/files/main_files/63/141632/pytloun.pdf)

QJANGO, J. M. K., DUCROQ V., POLLOT, G. E. *Survival analysis of factors affecting curling in the production of Holstein-Friesian cattle in Kenya*. 2005. Livestock Production Science, 92, p. 317-322.

RICHTER, M., KRÍŽOVÁ, L., VESELÝ, A. *Vztah mezi bodovou hodnotou tělesné kondice, živou hmotností tlošťkou hřbetního tuku u dojnic českého strakatého skotu*. Výzkum v chovu skotu, 2014, roč. 56, č. 1.

ŘÍHA, J., O. HANUŠ. *Důležitá hlediska zjišťování reprodukce dojnic*. Výzkum v chovu skotu, č. 3, 2001, s. 12-17, ISSN 0139-7265.

SHAMAY, A., WERNER, D., MOALLEM, U., TAKAHASI, Y., NISHIURA, A. AOKI, M. *Effects of first breeding age on the production and reproduction of*

*Holstein heifer up to the third lactation.* Animal Science Journal, 2005, 44, p. 1460-1469.

SKLÁDANKA, J., DOLEŽAL, O., HEGEDŮSOVÁ, Z., HOLÁSEK, R., CHLÁDEK, G., KOPEC, T., KUČERA, J., KVAPILÍK, J., OFNER-SCHRÖCK, E., STRAPÁK, P. *Chov strakatého skotu.* Mendelova univerzita v Brně, Brno, 2014, s. 286, ISBN 978-80-7509-258-8.

STEFANOWSKA, J., SWIERSTRA, D., BRAAM, C. R., HENDRINK, M. *Cow behaviour on new Groove floor properties into account.* Appl. Anim. Behav. Sci, 2001, 71, 87-103.

ŠEFROVÁ, J., ŠTÍPKOVÁ, M. & MATĚJÍČKOVÁ, J. *Vliv věku jalovic při zařazení do reprodukce na následnou užitkovost.* Náš chov, 2011, roč. 71, č. 2, s. 18-20.

ŠEFROVÁ, J., ŠTÍPKOVÁ, M., MATĚJÍČKOVÁ, J. & KREJČOVÁ, M. *Vliv růstu jalovic na jejich následné užitkové vlastnosti.* Náš chov, 2011, roč. 71, č. 6, s. 20-22.

ŠEFROVÁ, J., ŠTÍPKOVÁ, M., MATĚJÍČKOVÁ, J., BOUŠKA, J. & JÍLEK, F. *Zařazení jalovic a krav do reprodukce a jejich následná užitkovost a plodnost.* Náš chov, 2009, roč. 69, č. 1, s. 57-62.

Šlechtitelský program českého strakatého skotu. In: CESTR: Svaz chovatelů českého strakatého skotu [online]. [cit. 2015-04-21]. Dostupné z: [http://www.cestr.cz/files/slechtteni\\_a\\_reprodukce/slechtitelsky\\_program\\_2007.pdf](http://www.cestr.cz/files/slechtteni_a_reprodukce/slechtitelsky_program_2007.pdf)

>

ŠTERC, Jaroslav. *Management zdraví pohybového aparátu v chovech skotu*. Veterinářství, 2010, 60, s. 294-299.

TOMAN, M., BÁRTA, O., DOSTÁL, J., FALDYNA, M., HOLÁŇ, V., HOŘÍN, P., HRUBAN, V., KNOTEK, Z., KOPECKÝ, J., KOUDELA, B., KREJČÍ, J., PLACHÝ, J., POSPÍŠIL, R., POSPÍŠIL, Z., RYBNÍKÁŘ, A., RYŠÁNEK, D., SMOLA J., ŠÍMA, P., TLASKALOVA, H., TREBICHAVSKY, I., VESELSKÝ, L. *Veterinární imunologie*. Grada, 2000, 416 s., ISBN 80-7169-727-3.

TUCKER, C. B., WEARY, D. M. *Bedding on geotextile mattresses: How much is needed to improve cow comfort?* Journal of Dairy Science, 2004, 87, 2889-2895.

URBAN, František. *Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]*. Praha: Apros, 1997, 289 s., [8] s. barev. obr. příl. ISBN 80-901-1007-X.

VACEK, M. *Pohoda krav je důležitější, než se zdá*. Zemědělec. 2011. [online]. [cit. 2015-01-27]. Dostupné z: <http://zemedelec.cz/pohoda-krav-je-dulezitejsi-nez-se-zda/>.

VACEK, M., KVAPILÍK, J. *Řízení stáda dojnic pro zlepšení ekonomiky výroby mléka*. 2010. [online]. [cit. 2015-05-20]. Dostupné z: [www.cestr.cz/download-1158-moderni\\_rizeni\\_chovu\\_c\\_dojnic\\_2010](http://www.cestr.cz/download-1158-moderni_rizeni_chovu_c_dojnic_2010).

VACEK, M., ŠTÍPKOVÁ, M. *Možnosti šlechtění na dlouhověkonnost dojnic v podmínkách ČR*. In: *Sborník referátů z konference Den mléka*. ČZU v Praze. 2005. s. 52-53.



VACEK, M., ŠTÍPKOVÁ, M., BOUŠKA, J. & NĚMCOVÁ, E. *Utváření zevnějšku a dlouhověkost krav v ČR. Náš chov, 2007, roč. 67, č. 4, s. 31-35.*

VEGRICHT, J., *Inovace technických a technologických systémů pro chov dojníc: metodická příručka* [online]. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008, 80 s. [cit. 2015-03-31]. ISBN 978-80-86884-37-0.

VESELOVSKÝ, Zdeněk. *Etologie: biologie chování zvířat*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2005, 407 s., [48] s. obr. příl. ISBN 80-200-1331-8.

VOKŘÁLOVÁ, J., P. NOVÁK. Pastva a dojnice. *Farmář*, 2004, roč. 10, č. 3, s. 58-60:

VOLLEMA, R., F. GROEN. *Genetic Correlations Between Longevity and Conformation Traits in an Upgrading Dairy Cattle Population*. *Journal of Dairy Science*. 1997, vol. 80, issue 11, s. 3006-3014. DOI: 10.3168/jds.s0022-0302(97)76267-2.

Výskyt patogenů- původců mastitid. [online]. [cit. 2015-05-20]. Dostupné z: <https://www.mastitis.cz/patogeny/>

Výživa dojníc: sborník příspěvků = Dairy Cows Nutrition : (proceedings of contributions) : Pohořelice, 5. 6. 2008. 1. vyd. Rapotín: Agrovýzkum Rapotín, 2008, 84 s. ISBN 978-80-260-0713-5

WATHES, D. C., J. S. BRICKELL, N. E. BOURNE, A. SWALI a Z. CHENG. *Factors influencing heifer survival and fertility on commercial dairy farms*. *Animal Science*. 2008, vol. 2, issue 08. DOI: 10.1017/s1751731108002322.

WEBSTER, John. *Welfare: životní pohoda zvířat, aneb, Strážlivé kázání o ráji*. Praha: Nadace na ochranu zvířat, 1999, ix, 264 s. ISBN 80-238-4086-X.

ZAVADILOVÁ, L., M. ŠTÍPKOVÁ. Vztah věku krav při prvním otelení a dlouhověkosti krav. *Náš chov*, 2011, roč. 71, č. 5, s. 29-30.holštýnky

ZAVADILOVÁ, L., M. ŠTÍPKOVÁ. *Effect of age at first calving on longevity and fertility traits for Holstein cattle*. Czech Journal of Animal Science, 2013, roč. 58, s. 47-57.

ZAVADILOVÁ, L., M. ŠTÍPKOVÁ. *Genetic correlations between longevity and conformation traits in the Czech Holstein population*. Czech Journal of Animal Science, 2012, roč. 57, s. 125-136.

ZAVADILOVÁ, L., M. ŠTÍPKOVÁ. *Vyřazování dojnic během laktace, analýza přežitelnosti*. Náš chov, 2010, roč. 70, č. 9, s. 54-56.

ZAVADILOVÁ, L., NĚMCOVÁ, E., ŠTÍPKOVÁ, E. *Effect of type traits on functional longevity of Czech Holstein cows estimated from a Cox proportional hazards model*. Journal of Dairy SCIENCE, 2011, 94 (8), p. 4090-4099.

ZAVADILOVÁ, L., NĚMCOVÁ, E., ŠTÍPKOVÁ, M. *Dlouhověkost a znaky zevnějšku u českého strakatého skotu*. Náš chov, 2010, roč. 70, č. 1, s. 17-19.

ZAVADILOVÁ, L., NĚMCOVÁ, E., ŠTÍPKOVÁ, M. *Zevnějšek a dlouhověkost holštýnských krav*. Náš chov, 2012, roč. 72, č. 3, s. 20-21.

ZAVADILOVÁ, L., NĚMCOVÁ, E., ŠTÍPKOVÁ, M., BOUŠKA, J. *Relationships between longevity and conformation traits in Czech Fleckvieh cows*. Czech Journal of Animal Science, 2009, roč. 54, s. 387-394.

ZAVADILOVÁ, L., ŠTÍPKOVÁ, M., ZINK, V. *Genetický vztah mezi znaky zevnějšku a dlouhověkosti*. Náš chov, 2012, roč. 72, č. 7, s. 22-23.

ZAVADILOVÁ, L., V. ZINK. *Genetic relationship of functional longevity with female fertility and milk production traits in Czech Holsteins*. Czech Journal of Animal Science, 2013, roč. 58, s. 554-565.

Zpráva o stavu zemědělství ČR za rok 2013 „Zelená zpráva“. [online]. [cit. 2015-06-30]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/vyrocní-a-hodnotící-zpravy/zpravy-o-stavu-zemedelstvi/zelena-zprava-2013.html>