

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: Zemědělské inženýrství (N4101)

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra speciální zootechniky

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Vztah mezi exteriérem a mléčnou užitkovostí  
dojených plemen skotu**

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Tomáš Tonka, Ph.D.

Konzultant práce: prof. Ing. Jan Frelich, CSc.

Autor: Bc. Milan Kollmann, DiS.

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

Jméno a příjmení: **Bc. Milan KOLLMANN**  
Osobní číslo: **Z12586**  
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**  
Studijní obor: **Agroekologie**  
Název tématu: **Vztah mezi exteriérem a mléčnou užitkovostí dojených plemen 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 :**

Snaha po maximálním zintenzivnění procesu selekce a šlechtění skotu vede v současnosti k důslednějšímu sledování sekundárních znaků, souvisejících s užitkovými vlastnostmi, produkční dlouhověkostí zvířat a tím i s celkovou ekonomikou výroby. Utváření zevnějšku, jako jeden z důležitých druhotných znaků, se tak stává významným selekčním kritériem ve všech chovatelsky vyspělých zemích.

Cílem práce je vyhodnocení vlivu vybraných znaků zevnějšku prvotetek na výkonnost a dlouhověkost dojnic u stáda českého strakatého skotu.

Základní soubor dat o exteriéru krav, u kterých bylo provedeno měření tělesných rozměrů a popis a hodnocení exteriéru na první laktaci v rozmezí 30. až 250. den po otelení, získáte z databáze plemenářského podniku. K tomuto souboru krav doplníte z evidence kontroly užitkovosti data o mléčné užitkovosti na jednotlivých laktacích, věk a příčiny vyřazování krav z chovu a jejich celoživotní užitkovost. Základní soubor dat zpracujete příslušnými statistickými metodami a posoudíte úroveň vztahů mezi vybranými znaky exteriéru prvotetek a jejich výkonností.


Rozsah grafických prací: 10 tabulek, 10 grafů  
Rozsah pracovní zprávy: 40 stran  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury:

Kvapilík, J. a kol.: Ročenka 2013, Chov skotu v České republice, Praha, 2014, 95 s.  
Bouška, J. a kol.: Chov dojeného skotu, Profi Press, Praha, 2006, 186 s.  
Banos G., Coffey M. P.: Technical note: Prediction of liveweight from linear conformation traits in dairy cattle. Journal of Dairy Science 95, 2170 - 2175, 2012, doi 10.3168/jds.2011-4838  
Vallimont J. E., Dechow C. D., Daubert J. M., Dekleva M. W., Blum J. W., Barlieb C. M., Liu W., Varga G. A., Heinrichs A. J., Baumrucker C. R.: Genetic parameters of feed intake, production, body weight, body condition score, and selected type traits of Holstein cows in commercial tie-stall barns. Journal of Dairy Science 93, 4892 - 4901, 2010, doi 10.3168/jds.2010-3189  
Bouška J., Štípková M., Bartoň L., Jirásek M.: Odhad genetických parametrů pro znaky lineárního popisu a hodnocení zevnějšku českého strakatého skotu, Czech Journal of Animal Science, 44 (7), 1999, 289-293  
Bouška J., Vacek M., Štípková M., Němec A.: The relationship between linear type traits and stability of Czech Fleckvieh cow, Czech Journal of Animal Science, 51 (7), 206, 299-304  
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, Výzkum v chovu skotu, Zpravodaj Svazu chovatelů a plemenné knihy českého strakatého skotu)

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Tomáš Tonka, Ph.D.**  
Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů  
Konzultant diplomové práce: **prof. Ing. Jan Frelich, CSc.**  
Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů  
Datum zadání diplomové práce: **13. března 2014**  
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2014**

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

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

  
doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 13. března 2014

Prohlašuji, že v souladu s § 47b 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 práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

.....  
Bc. Milan Kollmann, DiS.

## **Poděkování**

Děkuji panu Mgr. Tomáši Tonkovi Ph.D., vedoucímu diplomové práce, za odborné vedení při zpracování diplomové práce. Dále bych rád poděkoval panu prof. Ing. Janu Frelichovi, CSc., konzultantovi diplomové práce, za odbornou pomoc při zpracování výsledků.

Také bych chtěl poděkovat hlavnímu zootechnikovi ze ZD Trstěnice, Ing. Jiřímu Košovi, za poskytnutí souhlasu ke zpracování dat a ochotu spolupracovat. Poděkování patří i mým kolegům z CRV Czech Republic, za odborné rady a připomínky. V poslední řadě bych chtěl poděkovat celé mé rodině, spolužákům a kamarádům za jejich podporu.

## **Abstrakt**

Do hodnocení vztahů vybraných znaků zevnějšku k dlouhověkosti a výkonnosti dojnic bylo zahrnuto celkem 645 prvotelek českého strakatého skotu, které se otelily v analyzovaném stádě v letech 2000–2016. Cílem práce bylo zhodnocení vztahu vybraných znaků zevnějšku na dlouhověkost a výkonnost dojnic. U analyzovaného stáda bylo sledováno vybraných 20 znaků a 4 souhrnné charakteristiky exteriéru. U sledovaných dojnic byl hodnocen vliv vybraných znaků exteriéru na užitkovost na 1. laktaci v kg, celoživotní užitkovosti v kg a funkční dlouhověkosti ve dnech. Výsledky prokázaly významné vztahy mezi následujícími znaky exteriéru a užitkovostí na první laktaci v kg: délka zádě, šířka zádě, hloubka středotrupí, osvalení, spěnka, délka předního upnutí, délka zadního upnutí, závěsný vaz, hloubka vemene a rozmístění struků. Statisticky významné vztahy byly zaznamenány i mezi všemi souhrnnými charakteristikami a užitkovostí na první laktaci. Průkazný vliv mezi vybranými znaky exteriéru a celoživotní užitkovostí byl zaznamenán pro znaky sklon zádě, charakter hlezenního kloubu a rozmístění struků. Vztahy mezi souhrnnými charakteristikami a celoživotní užitkovostí nebyly statisticky prokázány. U sledovaného stáda byl zjištěn průkazný vztah znaků sklon zádě a charakter hlezenního kloubu s funkční dlouhověkostí. Vztahy mezi souhrnnými charakteristikami a funkční dlouhověkostí rovněž nebyly statisticky prokázány. Ve sledovaném stádě bylo za rok 2016 vyřazeno celkem 192 dojnic. Nejčastější příčinou vyřazení dojnice z chovu byly poruchy plodnosti, které se podíleli na celkovém vyřazování dojnic ze 34,9 %.

**Klíčová slova:** český strakatý skot, výkonnost, dlouhověkost, exteriér, korelace

## **Abstract**

The relationship between linear type traits and productional, longevity traits were analysed for 645 cows first calved between 2000-2016. The aim of study was to evaluate relationships of individual 20 type traits and 4 general conformation characteristics. For analysed herd was evaluated impact of individual type traits to first lactation milk yield in kg, lifetime milk yield in kg and functional longevity in days. Results proved important relations between following linear type traits and first lactation milk yield in kg: rump length, rump width, body depth, muscularity, pastern, fore udder length, rear udder attachment, central ligament, udder depth and front teat placement. Statistically important relationships were found between all general conformation characteristics and first lactation milk yield. Proved impact between individual linear type traits and lifetime milk yield were found for rump angle, hock and front teat placement. Relationships between general conformation characteristics and lifetime milk yield were not statistically proved. For analysed herd were also found important relations between rump angle and hock to functional longevity. Important relationships between general conformation characteristics and functional longevity were not found. In overall 192 cows were culled in analysed herd in 2016. The most frequent reason of culling a cow out of breed was caused by fertility disorders which participated in overall culling reasons in 34,9 %.

**Keywords: Czech fleckvieh cattle, performance, longevity, linear type, correlations**

## Obsah

1	Úvod.....	10
2	Literární přehled .....	11
2.1	Vznik, vývoj a profil plemene českého strakatého skotu .....	11
2.1.1	Chovný cíl .....	12
2.1.2	Hlavní směry chovného cíle.....	12
2.1.3	Základní parametry chovného cíle .....	12
2.1.4	Selekční program .....	13
2.2	Mléčná užitkovost skotu.....	14
2.2.1	Laktace a laktační křivka .....	15
2.3	Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost.....	16
2.3.1	Plemenná příslušnost.....	18
2.3.2	Dědivost .....	18
2.3.3	Činnost mléčné žlázy .....	18
2.3.4	Plodnost.....	19
2.3.5	Věk při prvním otelení a úroveň odchovu.....	20
2.3.6	Bioklimatické vlivy a jejich vliv na mléčnou užitkovost.....	21
2.3.7	Technologie chovu (ustájení, dojení).....	22
2.3.8	Výživa .....	22
2.3.9	Věk a pořadí laktace.....	23
2.3.10	Zdravotní stav.....	24
2.4	Dlouhověkost.....	26
2.5	Exteriér .....	27
2.5.1	Vliv exteriéru na dlouhověkost .....	28
2.5.2	Vliv exteriéru na užitkovost .....	29
2.5.3	Lineární popis znaků zevnějšku .....	30
3	Cíl práce.....	32
4	Materiál a metodika .....	32
4.1	Charakteristika podniku .....	32
4.2	Charakteristika sledovaného souboru.....	33
5	Výsledky a diskuze .....	36
5.1	Vztah mezi vybranými znaky exteriéru a užitkovostí na 1. laktaci v kilogramech .....	36



5.2	Vztah mezi vybranými znaky exteriéru a celoživotní užitkovostí v kilogramech mléka .....	41
5.3	Vztah mezi vybranými znaky exteriéru a funkční dlouhověkostí ve dnech	43
5.4	Vyřazování dojnic .....	47
6	Souhrn a závěr .....	50
7	Seznamy.....	52
7.1	Seznam literatury.....	52
7.2	Seznam tabulek.....	60
7.3	Seznam grafů.....	60
7.4	Seznam obrázků .....	60

# 1 Úvod

Chov dojného skotu je v České republice jedním ze stěžejních odvětví živočišné výroby. Právě živočišná výroba se významnou měrou podílí na celkových tržbách mnoha zemědělských podniků. Chov skotu má v našich podmínkách výsadní postavení nejen vzhledem k objemu produkce, ale také díky produkci statkových hnojiv, která výrazně ovlivňují úrodnost půdy. Samotnou podstatou chovu dojného skotu je výroba mléka a hovězího masa, jež jsou pro člověka nenahraditelným zdrojem bílkovin. V současnosti můžeme sledovat trend v podobě poklesu stavů dojených krav a proto je stále více kladen důraz na efektivitu chovu, tedy i výkonnost dojnic.

Právě v souvislosti se snižováním nákladů se do popředí chovatelů dostávají i funkční vlastnosti dojnic. Jednou z takových vlastností je i funkční dlouhověkost, která představuje délku produkčního života dojnice vyjádřenou počtem dnů od prvního otelení do vyřazení. Dlouhověkost společně s celoživotní užitkovostí jsou „klíčovými slovy“ současného šlechtění dojeného skotu (Vacek a Štípková, 2005). Většina chovatelů a potažmo i vyspělých chovatelských zemí zahrnuje dlouhověkost do chovných cílů, tedy i používaných souhrnných selekčních indexů. Znalost aktuálních hodnot vzájemných vztahů mezi exteriérem a produkcí jsou pro chovatele velmi důležité (Kučera a Chládek, 2008).

Hodnocení exteriéru proto není samoúčelné, jelikož řada znaků exteriéru je využívána jako významný indikátor dlouhověkosti u dojnic a může mít přímý ekonomický dopad na produkci zvířete a celkovou rentabilitu chovu. V řadě prací byl potvrzen jednoznačný vliv exteriéru na délku produkčního života zvířete. Pouze plemence bez poruchy pohybového aparátu se zdravou mléčnou žlázou jsou schopny poskytovat požadovanou úroveň produkce (Kučera a kol., 2010).

## 2 Literární přehled

### 2.1 Vznik, vývoj a profil plemene českého strakatého skotu

Český strakatý skot (ČESTR) patří fylogeneticky do skupiny plemen evropského strakatého skotu, která je nejpočetnější a nejvýkonnější světovou populací skotu dvoustranného produkčního zaměření. Ta se vytvářela postupně v průběhu minulého století, zejména v jeho druhé polovině, v procesu vyhlazovacího křížení místních a regionálních evropských plemen, s prošlechtěnějším simenským skotem ze Švýcarska. Oblastí hlavního rozšíření byly zejména výše položené a horské oblasti střední Evropy. Původní domácí plemena, náležející převážně do plemenné skupiny středoevropského červeného brachycerního skotu, byla křížena s býky švýcarského frontósního skotu různých rázů a z části nahrazována přímými importy samičích zvířat. Vznikla řada regionálních rázů plemene, které byly od počátku 20. století postupně unifikovány. Plemenitba byla zajišťována převážně uvnitř plemene a s výjimkou ojedinělých importů strakatého plemene z Německa v období II. světové války, pokračoval tento trend i v poválečném období.

Postupně se tak formovalo samostatné plemeno českého strakatého skotu, do značné míry původově izolovaného od ostatních evropských strakatých plemen. Výlučnost plemene byla zvýrazněna odlišným chovným cílem a směrem šlechtění, ve kterém byla vždy více zdůrazňována mléčná užitkovost a hospodárnost v rámci kombinovaného užitkového zaměření. Tento směr se odrazil jak v užitkových vlastnostech, tak v morfologických znacích plemene, zejména ve středním rámci, nižším stupni osvalení, celkové jemnosti a ušlechtilosti a v příznivějším utváření vemene. Od poloviny padesátých let byl český strakatý skot zušlechtěn ayrshirským skotem, nahrazovaným v další etapě plemenem red-holstein. Od sedmdesátých let byla významná část populace českého strakatého skotu využívána v různých formách křížení s černostrakatým skotem. Postupně se soustředila do rozhodující formy vyhlazovacího křížení a tvoří početně rozhodující základnu populace černostrakatého skotu v ČR. Zušlechtění plemene a přilévání genů cizích plemen pokračuje v různé míře až do současnosti. Dlouhodobým úsilím domácích chovatelů byla tato populace přizpůsobena záměrným šlechtitelským výběrem našim podmínkám a lze proto ČESTR považovat za naše národní plemeno, které se v

kombinaci všech sledovaných vlastností liší od podobných simmentalizovaných plemen v zahraničí (www.cestr.cz, 2017).

### **2.1.1 Chovný cíl**

### **2.1.2 Hlavní směry chovného cíle**

Cílem je intenzivní, stabilní a hospodárná produkce mléka a masa vysoké kvality, dosahovaná za přiměřených nákladů. Tyto požadavky charakterizuje:

- Kombinovaný maso-mléčný užitkový typ
- Zdůraznění kvalitativních ukazatelů produkce, zejména: u mléka – obsah mléčných složek, počet somatických buněk
- Zdůraznění ukazatelů fitness, zejména: dlouhověkonnost, snadné porody, vitalita telat, adaptabilita, pastevní schopnost
- Pevná konstituce a dobrý zdravotní stav, zejména mléčné žlázy
- Harmonické a funkční utváření tělesných partií, hlavně vemene a končetin, jemná kostra, střední až větší tělesný rámec, dobré osvalení a šířkové i hloubkové rozměry
- Střední ranost

zdroj: www.cestr.cz, 2013

### **2.1.3 Základní parametry chovného cíle**

Reálně dosažitelná užitkovost v celé populaci u prvotetek se pohybuje na úrovni 5600 - 6200 kg, u dospělých krav 6000-7500 kg (3,5 % bílkovin a 4,0-4,1 % tuku) při délce produkčního využití dojníc 4-5 laktací. Věk při 1. zapuštění by měl být v rozmezí 16-18 měsíců, věk při 1. otelení 26-28 měsíců (www.cestr.cz, 2017).

Denní přírůstek ve výkrmu býků by měl dosahovat 1300 g a více, při jatečné výtěžnosti 57-59 % a zatřídění R, optimálně U.

Cílem u plodnosti je servis perioda do 100 dní, inseminační index do 1,8, březost po 1. inseminaci na úrovni 60-70 % u jalovic a 50-60 % u krav. Mezidobí by nemělo přesáhnout 390 dní (Ondráková a Kopec, 2011).

**Tabulka 1 - 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 %
<b>Ranost</b>	
věk při 1. Zapuštění	16 – 19 měsíců
věk při 1. Otelení	26 – 29 měsíců
<b>Plodnost</b>	
servis perioda	do 100 dní
inseminační index	do 1,8
březost po I. inseminaci – jalovice	60 – 70 %
– krávy	50 – 60 %
Mezidobí	380 – 390 dní

Zdroj: www.cestr.cz, 2017

### 2.1.4 Selekční program

U krav se zjišťují tyto ukazatele a užitkové a funkční vlastnosti:

- původ,
- mléčná užitkovost - kg mléka, obsah tuku, bílkovin a laktózy v procentech
- dojitelnost – u dcer testovaných býků a matek býků – absolutní průměrný minutový výdojek, pro vyhodnocení býka je vyžadováno minimálně 15 dcer
- reprodukční vlastnosti (plodnost) – data a počet zapuštění, zabřeznutí, datum otelení,
- testování plodnosti se skládá ze dvou forem:
- paternální komponenta – podle výsledku zabřezávání po býku v období testovacího připarování,
- maternální komponenta – podle výsledků zabřezávání dcer býka ve stejných úsecích jako KU,
- ranost – věk při prvním otelení

- Vlastnosti reprodukce a ranost zvířat jsou hodnoceny na základě údajů v databázích ČMSCH a.s.
- Zevnějšek – u dcer testovaných býků, u matek býků a na žádost chovatele u všech prvotetek ve stádě, příp. u dalších krav popis jednotlivých tělesných partií podle metodiky, vady zevnějšku, souhrnné hodnocení. Hodnocení zevnějšku a zjišťování základních tělesných rozměrů pro účely KD zajišťují podle mezinárodně harmonizované metodiky Evropského sdružení chovatelů strakatého skotu bonitéři ČMSCH.
- Průběh porodu, vícečetné porody a ztráty telat u všech plemenic, údaje o průběhu porodů jsou shromažďovány na základě prvotní evidence v chovech. Vzhledem k dosud rozdílnému rozsahu a kvalitě záznamů v chovech nejsou data zatím centrálně vyhodnocována v systému KD.
- Genetický typ (DNA) u krav a jalovic, vybraných jako využitelné matky býků, u plemenic pro které byla uzavřena smlouva na produkci býčků a u krav a jalovic při prodeji embryí a na žádost chovatele i u dalších jalovic a krav (www.cestr.cz, 2017).

## 2.2 Mléčná užitkovost skotu

Produkce mléka je nejcennější a nejdůležitější vlastností skotu, protože mléko je základní a nepostradatelná složka lidské výživy (Frelich a kol., 2001). Frelich a kol. (2011) ještě dodávají, že mléko má stejně důležitý význam i ve výživě telat. Mléko ve formě mleziva představuje pro telata nezastupitelnou výživu ihned po narození, která rozhoduje o jejich přežití. Urban a kol. (1997) hovoří o schopnosti produkce mléka jako o základní vlastnosti všech samic saveců, neboť mléko je jediným prvotním zdrojem potravy mláďat a závisí na něm jejich přežití.

Mléčná užitkovost spočívá v anatomické stavbě těla a fyziologických funkcích jednotlivých orgánových soustav (Urban a kol., 1997). Dle Vaňka (2002) se především jedná o anatomickou stavbu mléčné žlázy a činnosti oběhového, dýchacího, trávicího systému.

Mléčná užitkovost je charakterizována produkcí určitého množství mléka v určité kvalitě za dané časové období. Základní schopnost dojnice produkovat mléko se nazývá dojnost. Skutečné množství vyprodukovaného mléka v litrech či

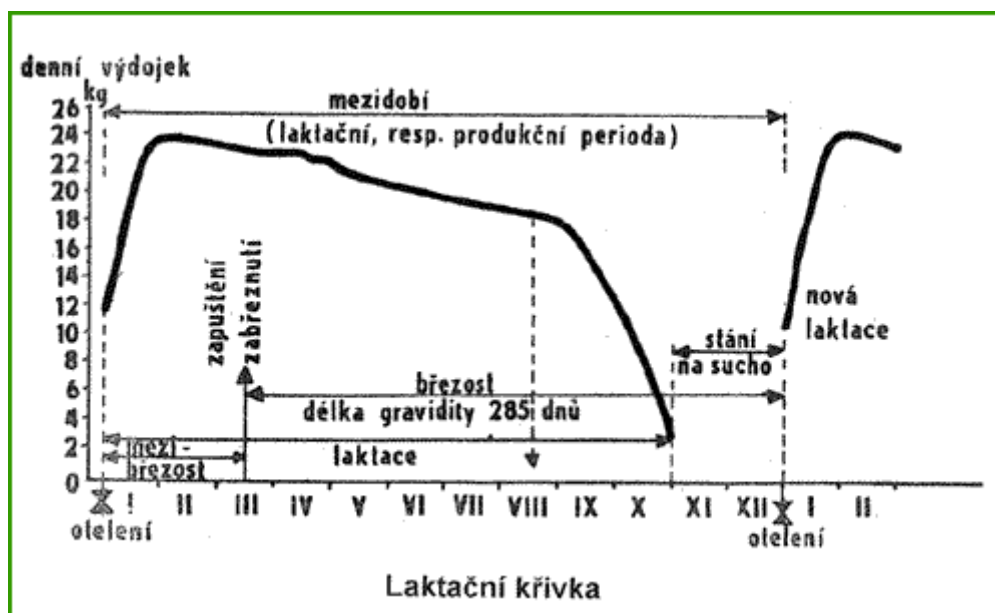
kilogramech pak udává doživost. Dojitelnost chápeme jako schopnost dojnice uvolňovat mléko za určitou časovou jednotku.

### **2.2.1 Laktace a laktační křivka**

Pojem laktace lze definovat jako období mléčné užitkovosti od otelení po zaprahnutí (Jelínek a kol., 2003). Laktace je významná součást reprodukčního procesu, jelikož produkce mléka, respektive mleziva, na jejím začátku zajišťuje potravu pro novorozence (Louda a kol., 2000). Mlezivo se od zralého mléka liší zejména vyšším obsahem bílkovin, tuku a minerálních látek. Důležitou roli v obsahu mleziva zastupují bílkoviny, jež jsou tvořeny specifickými imunoglobuliny, které mají za úkol imunizovat narozené mládě a vytvořit mu imunitu proti různým infekcím.

Délka laktace není konstantní. Normální délka laktace je 305 dní a označuje se jako laktace normovaná. Pokud je laktace kratší než 305 dní, ale zároveň delší jak 250 dní, označuje se jako laktace skutečná (Mikšík, Žižlavský, 2005). Dle Frelicha a kol. (2001), lze laktaci hodnotit podle délky, doživosti, obsahu složek mléka a průběhu laktační křivky. Období laktace můžeme rozdělit do dvou fází, v kterých dochází ke změnám množství vyprodukovaného mléka i jeho složek. První fáze, která trvá prvních 30-60 dní, se nazývá vzestupná. Moment, kdy dojnice dosáhne nejvyšší denní doživosti, pak označujeme jako vrchol laktace. Poté následuje druhá fáze, známá jako sestupná. Ta se charakterizuje poklesem denní doživosti, a je ukončena zaprahnutím (Mikšík, Žižlavský, 2005). Průběh laktace lze graficky znázornit v podobě tzv. laktační křivky (obr. 1).

Obrázek 1 - Laktační křivka



Zdroj: Jelínek a kol. (2003)

Tvar laktační křivky může být ovlivněn několika různými činiteli. Nejčastějšími důvody bývá zdravotní stav, chyby nebo změny ve složení krmné dávky nebo environmentální podmínky. Vlivem těchto faktorů může dojít například ke vzniku dvouvrcholové laktační křivky (Frelich a kol., 2001).

### 2.3 Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost

Mléčná užitkovost u skotu patří mezi hlavní užitkové vlastnosti. Produkce mléka je jedním z nejdiskutovanějších témat společné zemědělské politiky EU a je logické, že pro chovatele je znalost problematiky mléčné produkce zásadním předpokladem jejich efektivního hospodaření (Šarapatka, 2005). Produkce mléka je z biologického hlediska velmi složitá fyziologická vlastnost, která souvisí především s utvářením vemene, zejména s vývinem a činností orgánů, krevního a oběhového systému, dýcháním, přeměnou živin a činností žláz s vnitřní sekrecí (Majzlík, 2001). Dle Vaňka (2002) mléčná užitkovost není konstantní, neboť ji ovlivňuje velké množství faktorů. Rozdělujeme je na endogenní a exogenní. Mezi exogenní faktory patří úroveň výživy (70–80 %), lidský faktor, sezónnost, technologie ustájení a dojení. S tímto tvrzením souhlasí i Stádník a Vacek (2007), podle nichž je mléčná užitkovost také ovlivňována mnoha faktory. Stádník a Vacek (2007), rozdělili faktory ovlivňující mléčnou užitkovost v tabulce č. 2.



**Tabulka 2- Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost**

Vnitřní	Vnější
Plemenná příslušnost	Výživa
Dědivost	Technologie chovu (ustájení, dojení)
Individualita	Klima
Činnost mléčné žlázy	Věk při prvním otelení
Plodnost (vliv porodu, SP, mezidobí)	Úroveň odchovu
	Stání na sucho
	Pořadí laktace
	Zdravotní stav

Zdroj: (Stádník a Vacek, 2007)

Dřevo a Ježková (2000) uvádějí, že mléčná užitkovost je ovlivňována působením mnoha genetických faktorů, přičemž výši dosažené užitkovosti vždy limituje faktor na nejnižší úrovni. Produkce mléka má nízkou hodnotu koeficientu dědivosti ( $h^2 = 0,2 - 0,3$  pro dojivost,  $0,5-0,7$  pro mléčné složky) a je tak ovlivněna zejména prostředím (Frelich a kol., 2011). Dle Žižlavského (2008), mléčnou užitkovost podmiňuje velký počet polygenů, což jsou geny s malým účinkem. U některých jedinců může dojít k dominanci těchto polygenů a tím dochází k nárůstu mléčné užitkovosti, která se ale nedědí na potomstvo. Mezi množstvím vyprodukovaného mléka a obsah mléčných složek dochází ke vzájemné interakci, přičemž byla prokázána negativní korelace ( $-0,2$  až  $-0,5$ ), (Hajič a kol., 1995). Kladná genetická korelace byla prokázána mezi procentuálním obsahem tuku a bílkoviny, což znamená, že zvyšování tučnosti mléka vede i k souběžnému zvyšování obsahu bílkovin a naopak (Louda, 2000). Zároveň Hajič a kol., (1995) uvádějí, že při vyšší úrovni užitkovosti jsou vyšší hodnoty heritability, jelikož se při intenzivní výživě mohou genetické rozdíly prosadit výrazněji. Vzájemný vliv genotypu a prostředí, projevující se přímo v užitkovosti, zapříčiňuje, že některá plemena jsou vhodnější do jiných podmínek, než plemene jiná (Příbyl, 1997). Z toho vyplývá, že mléčná užitkovost také významně ovlivňuje prostředí, v kterém dojnice žije. V našem případě českého strakatého skotu je životní prostředí dojnice interpretováno stájovým prostředím, pastvou nebo jejich kombinací. To potvrzují i Ticháček a Pažout (2008), kteří uvádí, že životní prostředí dojnice, limitované především stájovým prostředím a výživou, je podmiňující pro optimalizaci pohody jak pro plemence, tak pro její mléčnou žlázu. Samozřejmě nutností a základním požadavkem pro dosahování optimální úrovně mléčné užitkovosti je i zachování všech podmínek welfare.

### **2.3.1 Plemenná příslušnost**

Plemena skotu mají rozdílnou produkční schopnost v dojivosti, obsahu tuku a bílkovin v mléce (Šefrová a kol., 2011). Mléčná užitkovost je ovlivněna užitkovým typem plemene. Masná plemena skotu, jež vynikají svojí vysokou masnou užitkovostí nikdy nemohou konkurovat dojným plemenům skotu v užitkovosti mléčné. Tento fakt potvrzuje i Zámečník a kol., (2011), který uvádí, že dojnice českého strakatého plemene nikdy nebude dosahovat užitkovosti jednostranně zaměřených mléčných plemen.

Zámečník a kol., (2011) dodávají, že u kombinovaných plemen, mezi která patří i české strakaté plemeno, se stala selekční prioritou produkce kilogramů bílkovin a tuku při alespoň současném udržení průměrné užitkovosti masné. V dlouhodobější perspektivě charakterizuje mléčnou užitkovost cílový požadavek 6 000 až 7 500 kg mléka s obsahem bílkovin nad 3,5 %. Masnou užitkovost pak průměrný denní přírůstek nad 1 300 g v intenzivním výkrmu býků a jatečná výtěžnost nad 58 % (www.cestr.cz, 2017). Keclík a kol., (2002) doplňují, že předností českého strakatého skotu je schopnost růstu býků do vyšší porážkové hmotnosti. Soustavnou selekcí a chovatelskou prací opřenu o výsledky kontroly užitkovosti se v posledních letech zvýšila dojivost všech kulturních dojených plemen skotu (Frelich a kol., 2011). Výsledky selekčních programů jsou u mléčné užitkovosti zřejmější než u ostatních vlastností (Bouška a kol., 2006).

### **2.3.2 Dědivost**

Příbyl (1997) uvádí, že mléčnou užitkovost ovlivňuje za 60 % chovatel a ze 40 % zvíře. Při dědivosti 0,25 to znamená, že ze 30 % působí náhodný nekontrolovatelný efekt prostředí, kterému je zvíře vystaveno a z 10 % genetické predispozice. Tento fakt potvrzuje i Frelich a kol, 2011) podle něhož je produkce mléka ovlivňována dědičným založením jedince a prostředím, přičemž ale dědivost mléčné užitkovosti je velice nízká ( $h^2 = 0,2 - 0,3$ ) a proto je ovlivňována zejména prostředím.

### **2.3.3 Činnost mléčné žlázy**

Abychom pochopili, jak činnost mléčné žlázy ovlivňuje mléčnou užitkovost, je třeba pochopit proces laktogeneze, kterým mléčné alveorální buňky získávají schopnost sekretovat mléko (Futerová, 1997).

Zajímavé jsou výsledky studie Hinde a kol. (2014), kteří zpracovali data z celkem 2,39 milionu laktací od 1,49 milionu krav holštýnské populace v USA v letech 1995 až 1999. Autoři došli ke zjištění, že pohlaví telete ovlivňuje schopnost mléčné žlázy produkovat mléko během laktace. Na základě výsledků tvrdí, že krávy produkují více mléka po narození jaloviček než býčků.

#### **2.3.4 Plodnost**

Je známo, že mezi mléčnou užitkovostí a plodností dochází k interakci. Obecně lze říci, že čím menší mléčnou užitkovost stádo vykazuje, tím je lepší reprodukce a naopak. Tuto hypotézu podporují i Říha a kol., (2000), kteří tvrdí, že mezi reprodukcí a produkcí existuje genetická korelace. Zjistili negativní korelaci, jelikož zvýšením mléčné produkce dochází ke zhoršení reprodukčních ukazatelů.

Problémové je zejména poporodní období. V tomto období, kdy výrazně stoupá produkce mléka, což většinou vede k odbourávání tělesných rezerv, má ve stejném okamžiku dojít k regeneraci pohlavního cyklu. Pokud organismus zvířete nemá zajištěn dostatečný příjem živin, je situace řešena na úkor plodnosti. Následkem je pak prodlužování doby, kdy jsou dojnice jalové a je zde i větší riziko výskytu poruch reprodukčního cyklu. To vede ke ztížení detekce nebo se vůbec nepovede říji odhalit (Nehasilová, 2006). Na tento problém poukazuje i Koukal (2007), který uvádí, že k ovariální činnosti krav dochází u všech dojnic brzy po porodu, ale rozhodujícím faktorem, zdali k ovulaci dojde či nikoli, je energetické bilance, v které se plemence nachází.

Negativní energetické bilanci na začátku laktace lze předcházet optimálním složením krmné dávky. Optimalizací krmení v období nejvyšší mléčné užitkovosti můžeme docílit ke zkrácení servis periody, omezení výskytu poruch pohlavního cyklu a díky ranějšímu zabřeznutí se zlepší i délka mezidobí (Nehasilová, 2006). Avšak Ježková (2011) dodává, že bohužel i při vyvážené výživě se poruchy reprodukce vyskytují u 10–15 % dojnic. Taková situace je však většinou způsobena špatnými chovatelskými podmínkami, nikoli interakcí mléčné produkce s reprodukcí.

Vztahy mezi mléčnou produkcí a reprodukcí jsou samozřejmě ovlivňovány mnoha faktory. Některé z nich, jako např. zlepšená výživa nebo efektivnější vyhledávání říje, se dají částečně eliminovat (Říha a kol., 2000).

### 2.3.5 Věk při prvním otelení a úroveň odchovu

Věk prvotetek při otelení a úroveň odchovu má nesporný vliv na mléčnou užitkovost, ale i dlouhověkost. Vacek a kol., (2012) uvádějí, že správný odchov jalovic je předpokladem získání zdravých, odolných a výkonných plemenic pro obměnu stáda a přímo či nepřímo ovlivňuje rentabilitu chovu dojníc. Zkrácením období odchovu je při správném řízení stáda možné dosáhnout snížení nákladů, aniž by došlo ke zhoršení jejich následné mléčné užitkovosti, reprodukční výkonnosti a dlouhověkosti. Pozdní zapouštění, vynucené nižší úrovní výživy, navíc nepřispívá k harmonickému vývinu a nepůsobí pozitivně na následnou mléčnou užitkovost (Frelich a kol., 2011). Je potřeba si uvědomit, že i příliš ranné zapouštění může přinášet problémy. Podle Van Amburgha a Meyera (2005) existuje riziko, že jalovice s menší hmotností v dospělosti budou překrmované a budou mít nadměrnou tělesnou kondici, což se následně může negativně projevit na mléčné užitkovosti. Tozer a Heinrichs (2001) potvrzují, že existuje negativní účinek vysokoenergetické krmné dávky před pubertou u všech plemen, protože překrmování jalovic v raném věku vede k omezení vývoje mléčné žlázy. Na toto upozorňuje i Hoffman (1997), podle něhož je z hlediska intenzity růstu kritické období mezi 3. a 10. měsícem věku. V tomto období totiž roste mléčná žláza 3,5x rychleji než ostatní buňky a v důsledku nadměrného přísunu energie v krmné dávce následuje substituce žláznaté tkáně tukovými buňkami. Tedy i nepřiměřené snížení věku při prvním otelení může negativně ovlivnit míru užitkovosti, ale dokonce i obsah mléčného tuku v mléce (Nilforooshan, 2004).

Naproti tomu Burdych (2004) považuje faktický věk při prvním otelení za méně významné kritérium, než je hmotnost při prvním zapuštění. Přestože jsou jalovice schopny reprodukce již v okamžiku, kdy dosáhnou pohlavní dospělosti, přinesla by v tomto věku gravidita velké komplikace jednak při porodu jako takovém, jednak v dalším tělesném vývoji matky. Jako prevence těchto komplikací se do reprodukce zařazují až zvířata, které dosáhnou tzv. chovatelské dospělosti. Ta je přibližně dána dosažením asi dvou třetin předpokládané tělesné hmotnosti dospělé krávy.

Věk při prvním otelení je jedním z ukazatelů, které ovlivňují ziskovost farem s dojenými plemeny skotu. Rozhoduje o počátku produkčního života krávy a

ovlivňuje její celoživotní užitkovost (Bucek, 2011). Dle šlechtitelského programu platného od roku 2012 by měl být věk při prvním otelení u českého strakatého plemene 26–28 měsíců. To znamená, že jalovice by měly zabřeznout v 16 až 18 měsících, při hmotnosti 420 až 450 kilogramů (www.cestr.cz, 2017).

### **2.3.6 Bioklimatické vlivy a jejich vliv na mléčnou užitkovost**

Klimatické podmínky, které se následně odráží na chování, přirozené pohodě zvířat ale i mléčné užitkovosti, jsou vytvářeny především stájovým prostředím, v němž zvířata žijí. Důležitými prvky stájového mikroklimatu jsou např. teplota vzduchu, vlhkost vzduchu, proudění vzduchu ale i intenzita světla. Právě teplota spolu s dalšími fyzikálními charakteristikami (proudění vzduchu, relativní vlhkost vzduchu) nejvíce ovlivňuje tepelný stav organismu zvířat a jeho tepelnou pohodu.

Všeobecně však platí, že adaptace a aklimatizace k horku je obtížnější, než adaptace a aklimatizace k chladu. Je totiž jednodušší zvýšit produkci tepla, zvláště pokud je dostatek potravy, než snížit produkci tepla danou metabolickými procesy nezbytnými k udržení života (Zejdová a kol., 2014). Nutno si uvědomit, že pouhé sledování teploty není dostatečným údajem k odhadu tepelného komfortu chovaných zvířat. Zvyšující se vlhkost totiž značně zhoršuje tepelnou pohodu zvířat (Hanina, 2011). Hlavním zdrojem vlhkosti ve stájích jsou zvířata sama, dále pak mokré plochy a vodní zdroje. Jako optimální hodnoty pro všechny typy ustájení a kategorie skotu uvádí většina autorů relativní vlhkost 50-70 %, u telat a jalovic maximálně 75 % a u dojnic ve volném ustájení a výkrm býků 85 %. (Šoch a kol., 2006).

Intenzita a délka světla jsou jedněmi z dalších důležitých faktorů, které mohou ovlivňovat mléčnou užitkovost. Doležal a Černá (2006) uvádějí, že lze dobře vhodně řízeným osvětlováním životní zóny zvířat co do intenzity a délky trvání, pozitivně ovlivnit příjem krmiv, a tím i mléčnou užitkovost. Dále uvádějí, že dojnice, které se pohybují v dobrých světelných podmínkách po 16-18 hodin, na to reagují o 5-16 % vyšší užitkovostí ( $x=8\%$ ). Naopak dojnice, které se denně pohybují ve špatných světelných podmínkách (cca 10 hod.), zaznamenávají pokles nádoje a nárůst četnosti výskytu poruch plodnosti (až o 15 %). Avšak nepřerušované intenzivní osvětlení po celých 24 hodin denně působí silně depresivně, a to nejen na chování dojnic. Délka doby osvětlení vede ke specifickým změnám hormonální činnosti a je jedním z hlavních „hybatelů“ pro vzestup mléčné užitkovosti. Toto potvrzuje i Havlík (2010),

který uvádí, že dojnice mají velmi citlivou fyziologii s vysokou prioritou pro střídání rytmu světla a tmy. Světlo zvyšuje aktivitu dojnice, která zvyšuje příjem krmiv a následně i produkci mléka. Aby mohl organismus dojnice plně realizovat svůj produkční potenciál, je nezbytná určitá úroveň světla. Pro dojnice v laktaci má intenzita světla dosahovat minimální úrovně 150–200 luxů po dobu 16 hodin, poté následuje osmihodinová perioda tmy.

### **2.3.7 Technologie chovu (ustájení, dojení)**

Mléčnou užitkovost dojnic ovlivňuje především systém ustájení, technologie chovu a pracovní postup při dojení. Dojnice jsou nejdůležitější kategorií ve stádě, proto bychom jejich ustájení měli věnovat zvýšenou pozornost. Pokud budeme respektovat jejich potřeby, výsledek se nám bude reflektovat v jejich užitkovosti a dlouhověkosti.

Vhodné ustájení dojného skotu je takové, které vyváží optimální podmínky s ohledem na fyziologické a etologické potřeby zvířat a jejich produkci z hlediska příjmu krmiva, odpočinku, přirozeného i nuceného pohybu, dojení a klimatických podmínek (Bouška a kol., 2006).

Ustájení dojnic má umožnit plné využití schopností dojnice, které jsou závislé na poskytované pohodě ve stádě. V tomto smyslu vyhovují lépe volné systémy ustájení, které umožňují vyhledání klidného místa k odpočinku, k přežvykování a k přístupu ke krmivu a napájecímu zdroji podle potřeby. Každé narušení tohoto rytmu snižuje denní produkci mléka (Frelich a kol., 2011).

Volba optimální ustájecí technologie může být rozhodujícím článkem pro naplnění komplexu plemeno - krmení - prostředí – člověk, který je určující pro úspěch chovu a ekonomický efekt (Bouška a kol., 2006).

### **2.3.8 Výživa**

Dojnice jako „konvertor“ živin má svůj produkční, ale i reprodukční potenciál omezen několika různými faktory. Jedním z nich je samozřejmě i výživa. Následná interakce mezi výživou, metabolismem dojnice, zdravotním stavem, produkční i reprodukční schopností je vymežována jak organizmem zvířete, tak i člověkem (Ticháček a kol., 2007). Příjem krmiva ovlivňuje užitkovost zejména množstvím, kvalitou, obsahem živin a přítomností účinných látek (Frelich a kol., 2011). Živinová hodnota, vyrovnanost a kvalita krmné dávky podle životního stádia, respektive

produkčního a reprodukčního cyklu dojnic má přímé následky na tělesnou kondici, produkční a reprodukční schopnosti a na úroveň zátěže organismu dojnice i její mléčné žlázy (Ticháček a Pažout, 2008).

Výživa je rozhodně limitujícím faktorem, který ovlivňuje mléčnou užitkovost. Tento faktor lze rozhodně chápat jako jeden z chovatelsky nejvýznamnějších, jelikož je řízen přímo chovatelem (Skřivanová, 2006). Výživu skotu nelze oddělit od celého systému řízení stáda. Systém řízení výživy by měl vždy zajistit zdraví, a ekonomickou úroveň produkce i reprodukce (Ticháček a kol., 2007). Výživa skotu má dopady nejen produkční i reprodukční schopnosti stáda, ale i jeho ekonomiku. Při produkci mléka v Evropě, jež je omezená mléčnými kvótami, lze zvýšených zisků docílit především snížením nákladů na produkci litru mléka. Právě celkové náklady na krmení v současné době představují třetinu až polovinu z celkových nákladů na výrobu mléka (Skřivanová 2006).

### **2.3.9 Věk a pořadí laktace**

Věk a pořadí laktace ovlivňuje mléčnou užitkovost jako důsledek dospívání dojnic. Zvětšuje se tedy jejich tělesný rámec, živá hmotnost, vyvíjí se mléčná žláza a vemeno. Frelich a kol. (2011) také uvádějí, že ideální věk či laktace kdy dojnice dosahuje maximálního množství mléka, je charakterizován pro každé plemeno.

Obecně platí, že maximální produkci dojnice poskytuje v době tělesné dospělosti, tj. na třetí laktaci. Nástup maximální laktace je však spojen i s raností zvířete. Vztahy mezi produkcí mléka na jednotlivých laktacích mají pevné vazby. Ty se vyjadřují přepočtovými koeficienty. Hodnoty přepočtových koeficientů mezi 1. až 3. laktací jsou uvedeny v tabulce č. 3 (Skládanka a kol., 2014).

**Tabulka 3 - Hodnoty přepočtových koeficientů mezi prvními třemi laktacemi dojnic českého strakatého plemene při různé užitkovosti na první laktaci**

Přepočtový koeficient pro vztah	Úroveň užitkovosti na první laktaci				
	Do 4 000 kg n = 302	4 001 až 5 000 kg n = 1 123	5 001 až 6 000 kg n = 2 396	6001 až 7 000 kg n = 2 372	Nad 7 0001 kg n = 1 951
1 a 2. laktace	1,46	1,28	1,20	1,16	1,10
1 a 3. laktace	1,60	1,38	1,26	1,20	1,12
2 a 3. laktace	1,10	1,07	1,05	1,04	1,02

Zdroj: Andryšek a kol., 2014

### 2.3.10 Zdravotní stav

Dobrý zdravotní stav dojnice je základní podmínkou pro požadovanou úroveň mléčné užitkovosti. Dle Frelichy a kol. (2011), je dobrý zdravotní stav podmínkou pro intenzivní látkové výměny a tím i doživosti. Pokud je dojnice vystavena vlivům sníženého příjmu krmiva, tělesné bolesti nebo zraněným končetinám, její užitkovost se samozřejmě snižuje. K nejvýznamnějším ekonomicky závažným onemocněním, jenž výrazně ovlivňují rentabilitu chovu, patří mastitidy. Jsou to zánětlivé onemocnění mléčné žlázy, k nimž dochází vlivem mikroorganismů, narušení fyziologických procesů mléčné žlázy nebo fyzikálních a chemických traumat. Hlavními důvody výskytu mastitid jsou především nízká hygiena ustájení, dojení, špatné fungování dojícího stroje, nízká úroveň výživy, technika krmení a chovatelské práce (Kuprová a kol., 2014). Onemocnění jedné čtvrti mastitidou během laktace znamená pokles produkce cca o 10-12 %. Další rizika spojená s mastitidami je zhoršení kvality mléka, předčasné vyřazování dojnic z chovu a riziko kontaminace mléka terapeutickými rezidui (Hofírek a kol., 2009). Byly také zaznamenány přímé vazby k některým infekčním nemocem, např. kolibacilární průjmy u telat nebo onemocnění končetin u dojnic (Kuprová a kol., 2014). Je tedy velmi důležité, abychom zvířatům zajistili optimální podmínky pro život, tzv. welfare. Následná pohoda zvířat se projeví na jejich



zdravotním stavu a následně i na jejich produkci. Podle Hanuše a kol. (2006), správné dodržování zásad welfare do značné míry odstraňuje stres chovaných zvířat, který je jednou z moderních zdravotních produkčních chorob. Stres pak může být jeden ze startovacích mechanismů pro výskyt mastitid nebo reprodukčních a metabolických poruch.

Z ekonomického hlediska jsou nejvýznamnější mastitidy, jež jsou vyvolány mikrobiálními infekcemi, které se do mléčné žlázy dostávají přes strukový kanálek (Škarda a Škardová, 2000). Stádník (www.agris.cz, 2017) uvádí, že National Mastitis Council na základě dlouhodobých studií odhadl, že mastitidy způsobují celosvětové ztráty ve výši asi 8 100,- Kč za rok/dojnici. V Dánsku se uvádějí roční ztráty ve výši 240 kg mléka, v USA 400–470 kg. V USA byla tato ztráta odhadem vyčíslena na 1 mld. USD za rok. Stádník (www.agris.cz, 2017) poukazuje nejen na finanční ztráty způsobené v důsledku výskytu klinických mastitid, ale i riziko vzniku rezistentních kmenů bakterií při rozsáhlém využívání antibiotik pro léčbu mastitid, jež se mohou dostat do potravního řetězce.

Druhým nejčastějším zdravotním problémem bývá onemocněním končetin. Odhaduje se, že průměrný roční výskyt kulhavosti u skotu se pohybuje od 4 do 25 i více %. Dle některých zdrojů postihuje kulhavost až 60 % dojnic ve stádě. Celkové ztráty způsobené kulhavostí byly odhadnuty na 600–800,- Kč rok/dojnici (www.agris.cz, 2017). Je potřeba se uvědomit, že kulhavost není jen příčinou značných finančních ztrát pro chovatele v důsledku redukce plodnosti, mléčné užitkovosti, nedobrovolnému vyřazování zvířat, ale i zdrojem bolesti a špatného welfare zvířat (Schneiderová, 1995). Kulhavost je způsobena především stájovým prostředím. Nynější podmínky ustájené skotu jsou zcela jiné než ty, kde se skot původně vyvíjel. Suché stepní prostředí bylo nahrazeno stáji s uměle upraveným povrchem, který vystavuje končetiny skotu zátěži. Výskyt a závažnost kulhání se odvíjí od úrovně hygieny. Zejména u výskytu meziprstových zánětů. Dle Urbana (1997), je k udržení dobré hygieny nutné dbát na důkladné čištění a desinfekci stáji alespoň jednou až dvakrát za rok. Ideální povrch ve stáji je rovný a suchý, na kterém je na minimum snížena klouzavost a výskyt nežádoucích bakterií. Nevydlážděné a nezpevněné plochy by měli mít dostatečný spád pro odtok povrchové vody.

## 2.4 Dlouhověkost

Dlouhověkost bývá označována jako nejdůležitější ekonomický ukazatel, jenž reflektuje rentabilitu chovu dojených plemen skotu. Toto tvrzení podporuje Zavadilová (2011), podle které dlouhověkost patří mezi nejdůležitější faktory v chovu skotu, protože zahrnuje všechny důležité vlastnosti plemenice, které podmiňují její úspěšný a dlouhý život ve stádě. Byla dokonce zjištěna kladná genetická korelace mezi rizikem vyřazení a intervalem od otelení, první inseminací, počtem inseminace a klinickými mastitidami (Bucek, 2012). Také Nehasilová (2007) publikuje, že ekonomická hodnota dojnice je určena její mléčnou užitkovostí a dlouhověkostí. Se zvyšující se dlouhověkostí se zvyšuje i celoživotní užitkovost a tudíž i celkové příjmy. Tento fakt se stále více dostává do popředí selekčních kritérií. Důvodem je nasycení trhu mlékem i masem a zavedení mléčných kvót, které limitují neustále narůstající celkovou produkci mléka. Proto nabývá významu zvyšování délky produkčního věku dojnic a nesledovat míru rentability stáda jen na zvyšující se úrovni užitkovosti krav za laktaci. Další výhody vyššího produkčního věku dojnic dle Nehasilové (2007) jsou:

- Pro obnovu stáda postačí odchovat nižší počet jalovic
- Maximální produkci mléka dojnice dosahuje ve 4. až 6. laktaci
- U starších plemenic narůstá konverze krmiva
- Dochází ke snížení ustájovacích kapacit
- Umožnění zvýšení dobrovolné selekce ve stádě

Dlouhověkost je předmětem velkého zájmu ve využití v selekčních programech pro dojený skot. Lze definovat dva přístupy, jak zahrnout dlouhověkost do selekčního programu. První z možností je šlechtění na dlouhověkost přímo a druhou možností je selekce na funkční vlastnosti a znaky související s dlouhověkostí. Přímé šlechtění na dlouhověkost je obtížné, protože koeficient heritability pro dlouhověkost je nízký a délka života dcer, která je nezbytná pro odhad plemenné hodnoty pro dlouhověkost, se zjistí příliš pozdě, abychom ji mohli použít v chovu dle produkční plemenné hodnoty (Zavadilová a kol., 2010).

Dlouhověkost může být posouzena dle funkční životnosti dojnice, jež definovala Zavadilová a kol. (2010). Funkční životnost dojnice chápeme jako počet dní mezi prvním otelením a porážkou. To znamená, délkou produkčního života.

Funkční životnost lze také vyjádřit jako schopnost dojnice odolávat vyřazení z jiných příčin, než je mléčná užitkovost, kulhavost, neplodnost, mastitida a jiné.

Zjednodušeně lze tvrdit, že z biologického hlediska je pravděpodobné, že dojnice s menší užitkovostí se dožívají vyššího věku než dojnice s vysokou užitkovostí. Toto tvrzení však nepotvrzuje fakt, že průměrný produkční věk dojnic v Evropě ale i jiných státech světa má tendenci se snižovat (Nehasilová, 2007). A to i přesto, že byl prokázán pozitivní vztah mezi produkcí mléka na první laktaci a délkou produkčního věku. Podle Kučery (2005), bylo korelační analýzou zjištěno, že mezi mléčnou užitkovostí na první laktaci a délkou produkčního věku vycházejí mírně záporné hodnoty. To naznačuje, že se dojnice s nižší produkcí mléka dožívají vyššího produkčního věku. Navíc dle hodnocení vzájemných vztahů mezi ukazateli mléčné užitkovosti za průměrnou laktaci a dlouhověkostí vycházejí pozitivní korelace k produkci mléka a produkci bílkovin a tuku (kg). Procentuální obsah složek v mléce má dle Kučery (2005) mírně záporný vztah k délce produkčního věku.

Jedním z významných ukazatelů dlouhověkosti je utváření zevnějšku, protože dojnice s dobrou stavbou těla, končetin i vemene mají dobré předpoklady být zdravé a odolné. Podle Zavadilové a kol. (2010) existují u českého strakatého skotu významné fenotypové vztahy mezi znaky zevnějšku a funkční dlouhověkostí. Bylo taktéž prokázáno, že nejvyšší korelace s dlouhověkostí má hloubka vemene, počet somatických buněk, hloubka těla a utváření končetin. Toto částečně potvrzují i Morek-Kopec a Zarnecki (2012), kteří píší, že nejvyšší pozitivní vliv na dlouhověkost měli vlastnosti vemene. Do ukazatelů, které mají nejvyšší vliv na funkční dlouhověkost, uvádějí zejména hloubku vemene, hloubku těla, šířku hrudníku a mléčný charakter.

## **2.5 Exteriér skotu**

Posouzení vztahu mezi jednotlivými ukazateli lineárního popisu zvířat je v poslední době v popředí zájmu chovatelů skotu. Mimo vlastní užitkovost totiž stále důrazněji do popředí vystupují i další selekční kritéria v podobě znaků exteriérových a znaků na exteriéru závislých. Cílem šlechtitelské práce v dojených stádech skotu je vytvoření funkčního typu krávy, která by byla schopna podat maximální výkon a

snížilo by se riziko selekce u vysokoužitkových krav at' už z technologických nebo zdravotních příčin (Short a kol., 1991).

Vizuální hodnocení tělesného rozvoje a poznání mléčných vlastností dojnic jsou předběžné ukazatele produkce mléka, částečně i dlouhověkosti, stejně jako plodnosti, což je také velmi důležité z hlediska ekonomické efektivity výroby mléka. Tělesný rozvoj a typ jsou velmi důležitým ukazatelem produkce dojnic a jejich schopností konzumovat dostatečné množství potravy, produkovat technologicky vysoce kvalitní mléko a snížit spotřebu energie ve výrobě mléka (Pantelic, 2006).

Cílem šlechtitelské práce v dojených stádech skotu je vytvoření funkčního typu krávy, která by byla schopna podat maximální výkon a snížilo by se riziko selekce u vysokoužitkových krav at' už z technologických nebo zdravotních příčin (Kučera a Chládek, 2008).

Znalost aktuálních hodnot vzájemných vztahů mezi exteriérem a produkcí jsou pro chovatele velmi důležité. Na základě takto získaných informací je možné rozhodnout o počtu sledovaných znaků a do hodnocení zařazovat raději ty, které jsou objektivně hodnotitelné (Kučera a Chládek, 2008).

### **2.5.1 Vliv exteriéru na dlouhověkost**

Znaky exteriéru jsou využívány jako významný ukazatel dlouhověkosti dojnic a některé z nich mohou přímý ekonomický dopad na produkci zvířete a celkovou rentabilitu chovu (Vacek a Čermák, 2007). Dle Novotného (1994), je možné stanovení délky produkčního života na základě lineárního popisu dcer a existujících vztahů mezi znaky exteriéru a délkou produkčního věku dojnic. Již několika studiemi byl potvrzen jednoznačný vliv exteriéru na délku produkčního využití dojnice. Jenom plemence bez poruch pohybového aparátu a se zdravou mléčnou žlázou může zajistit požadovanou úroveň mléčné produkce (Vacek a Čermák, 2007).

Výsledky různých studií ve vztahu k dlouhověkosti potvrdili, že existují kladné korelační vztahy mezi exteriérovými znaky zejména vemene. Zavadilová a kol. (2010) uvádějí, že některé znaky vemene mohou být použity pro odhad produkčního věku dojnic ve stádě. Dokládá to zjištěnými korelacemi mezi dlouhověkostí a délkou předních čtvrtí (0,18), délkou zadních čtvrtí (0,12), závěsným vazem (0,16), délkou struků (0,06) a hloubkou vemene (0,18). Jediná negativní korelace byla zjištěná u

rozmístění struků (-0,06). K podobným závěrům se dopracoval i Jovanovac (2011), který zjistil, že dojnice s vyšším ohodnocením hloubky vemene, závěsného vazy a délky zadních čtvrtí jsou vyřazovány z chovu později. Pozitivní genetické korelace dlouhověkosti s většinou hodnocených znaků uvádějí ve studii i Toit a kol. (2012). Jako nejvýznamnější označuje délku zadních čtvrtí a hloubku vemene. Byla prokázána i kladná korelace mezi dlouhověkostí a nasazením zadních čtvrtí (Vacek, 2006).

Dlouhověkost může být nepřímo ovlivňována stavbou vemene. A sice skrz somatické buňky. Byl totiž zjištěn vzájemný vztah šesti exteriérových znaků k počtu somatických buněk v mléce (Schulz, 1990). Koeficient heritability pro počet somatických buněk je jinak velice nízký v hodnotě 0,1 (Neuenschwander, 2005). K podobným zjištěním dospěl Koeck a kol. (2010), který zaznamenal, že vemena s hlubokým a dlouhým závěsným vazem, vysoko zavěšená, nejsou léčená na mastitidy tak často.

## **2.5.2 Vliv exteriéru na užitkovost**

Bylo prokázáno, že utváření zevnějšku má vztah k užitkovým vlastnostem a je tedy nutné brát zejména ve šlechtitelských chovech na exteriér zvířat zřetel (Urban a kol., 1987). Vztahy mezi tělesnými rozměry, živou hmotností a mléčnou užitkovostí byly předmětem zkoumání již dávno. Gabriš, Timko a Doboš (1978) zjistili zvyšující se dojivost s růstem výškových rozměrů a délky trupu a v menší míře s růstem živé hmotnosti a hloubkou hrudníku.

Obecně lze tvrdit, že větší plemenice vyprodukují více mléka než krávy menšího tělesného rámce. Kopecký (1981), toto tvrzení odůvodňuje, že větší dojnice jsou schopny přijímat větší množství krmiv, zejména objemných, a tím dosahovat vyšší užitkovosti i vyšší dlouhověkosti.

Produkce mléka však přímo nekoreluje s tělesnou hmotností (Jílek, 2002). Negativní korelaci mezi živou hmotností a dojivostí potvrdili také Pšenica, Rybanská a Uhlár (1987). Byl však prokázán např. pozitivní vztah mezi tělesnou hmotností a tělesnými rozměry k obsahu mléčného tuku a bílkovin (Ahlborn a Dempfle (1992). Kladnou korelaci mezi tělesnou hmotností jalovic při zapuštění a mléčnou užitkovostí uvedli Puchajda a Czaplicka (1995). K jiným závěrům zase dospěl Botto (1984), který popsal vliv živé hmotnosti na mléčnou produkci slovenského strakatého skotu za

pozitivně lineární. Mléčná produkce narůstala do živé hmotnosti 700 kg. U dojnic, které přesahovali živou hmotnost 700 kg, dojivost již klesala. Ve vztahu mezi šikmou délkou trupu a dojivostí měli maximální dojivost dojnice s průměrnou šikmou délkou trupu 166 cm. Ve vztahu mezi dojivostí a výškou v kohoutku zase měli nejvyšší dojivost dojnice s výškou v kohoutku 136 cm. K podobným závěrům ve své studii dospěli Frelich a kol., (1986), kteří zaznamenali pozitivní korelaci mezi výškou kohoutku, šířkou hrudníku, šikmou délkou těla a obvodem hrudníku a užitkovostí na 1. a 2. Laktaci v hodnotách  $r$  ( $r = 0,044, 0,052, 0,081, 0,092$ ). Zvyšování dojivosti s rostoucí výškou v kohoutku bylo poukázáno také studií Pšenici, Rybanské a Uhlérem (1987). Také Bouška (1999) uvedl, že nejlépe hodnocené prvotelky v užitkovém typu vykazovaly vyšší produkci mléka. Byla zjištěna největší korelace mezi ukazateli exteriéru a souhrnných charakteristik a mléčnou užitkovostí pro závěsný vaz v hodnotách 0,222 a nejmenší u délky struků -0,037. U souhrnných charakteristik byl zaznamenán největší vliv pro rámec 0,291 a nejmenší u končetin 0,013 (Kučera, 2011). Zedníková a kol. (2002) doplňuje, že s úrovní užitkovosti souvisí i utváření předních a zadních čtvrtí.

Některé znaky lineárního popisu a souhrnné charakteristiky exteriéru tedy mají prokazatelný vztah s mléčnou užitkovostí. Dobrým předpokladem navyšování celkové úrovně užitkovosti stád je zintenzivnění selekce. V naprosté většině stád při selekci plemenic se klade důraz na produkční znaky. Avšak Jedlík a kol. (1998) upozorňují, že by bylo ekonomicky výhodnější provádět selekci již u jalovic, kde lze využít parametry původu, exteriéru a růstu. Zároveň dodávají, že mezi růstem jalovic, exteriérovými znaky a jejich následnou užitkovostí existují významné vztahy.

### **2.5.3 Lineární popis znaků zevnějšku**

Hodnocení exteriéru skotu provádí Českomoravská společnost chovatelů, a.s., která jej zajišťuje podle metodik chovatelských svazů. Hodnocení exteriéru se týká dcer po testovaných býcích dojených plemen českého strakatého a holštýnského skotu pro účely kontroly dědičnosti. Pokud si chovatel zažádá, bonitéři ČMSCH, a.s., provádějí plošné hodnocení prvotelek, starších krav, případně krav navržených na

matky býků, pokud to vyžaduje šlechtitelský program příslušného chovatelského sdružení.

Lineární popis zevnějšku je u dojnic českého strakatého skotu posuzován na základě popisu jednotlivých znaků exteriéru. Ty jsou ohodnoceny bodovou škálou v rozmezí 1-9 bodů. Ideální hodnoty pro jednotlivé znaky mohou být různé. Znaky, které jsou hodnoceny jedním bodem, mají hodnocení minimální, nebo nežádoucí, zatímco znaky hodnocené devíti body mají hodnocení maximální, nebo také ideální. Dílčí souhrny znaků exteriéru potom vyjadřují celkovou charakteristiku zevnějšku.

U českého strakatého skotu se hodnotí pět souhrnných charakteristiky: užitkový typ, osvalení, končetiny, vemeno a celkové bodové hodnocení. Souhrnné charakteristiky jsou prezentovány stobodovým systémem a podle počtu bodů jsou zařazeny do šesti výsledných tříd. Ty jsou označovány jako nevyhovující, dostatečné, průměrné, dobré, velmi dobré a excelentní (Zedníková a kol., 2002).

Výsledky popisu a hodnocení zevnějšku jsou podkladem pro odhad plemenné hodnoty býků v rámci kontroly dědičnosti. Využívají se rovněž při výběru matek býků, hodnocení chovů, sestavování přípařovacích plánů, zpeněžování skotu a při dalších speciálních příležitostech (výstavy, přehlídky, skotu apod.). Metodika je v souladu s jednotným systémem popisu a hodnocení exteriéru evropských strakatých plemen skotu kombinovaného užitkového typu, přijatým v rámci Evropského sdružení chovatelů strakatého skotu. ([www.cestr.cz](http://www.cestr.cz), 2013).

### **3 Cíl práce**

Cílem práce je zhodnocení vztahu jednotlivých znaků zevnějšku prvotetek na dlouhověkost a výkonnost plemenic u konkrétního stáda českého strakatého skotu. Sledováno bylo celkem 20 znaků a 4 souhrnné charakteristiky exteriéru. Součástí práce bylo zhodnotit příčiny vyřazování dojnic z chovu.

### **4 Materiál a metodika**

#### **4.1 Charakteristika podniku**

Zemědělské družstvo Trstěnice je firma podnikající v prvovýrobě, které má velice dlouhou historii. V různých formách a velikostech se v Trstěnicích hospodaří již od 10. února 1950. Družstvo se nachází ve východních Čechách v okrese Svitavy, na území mezi městy Litomyšl, Svitavy a Polička.

Hlavním zaměřením je klasická rostlinná produkce a živočišná produkce specializovaná na chov skotu. Základním výrobním prostředkem je půda, na které družstvo hospodaří na základě svého vlastnictví, uzavřených smluv s vlastníky, případně s Pozemkovým fondem ČR. V současnosti se hospodaří na cca 1830 ha, z toho 210 ha jsou TTP (louky), 1620 ha je orná půda. Celkem 1350 ha přitom leží v LFA oblasti. Průměrná nadmořská výška obhospodařovaných ploch se pohybuje od rozmezí 440 až 550 m. n. m.

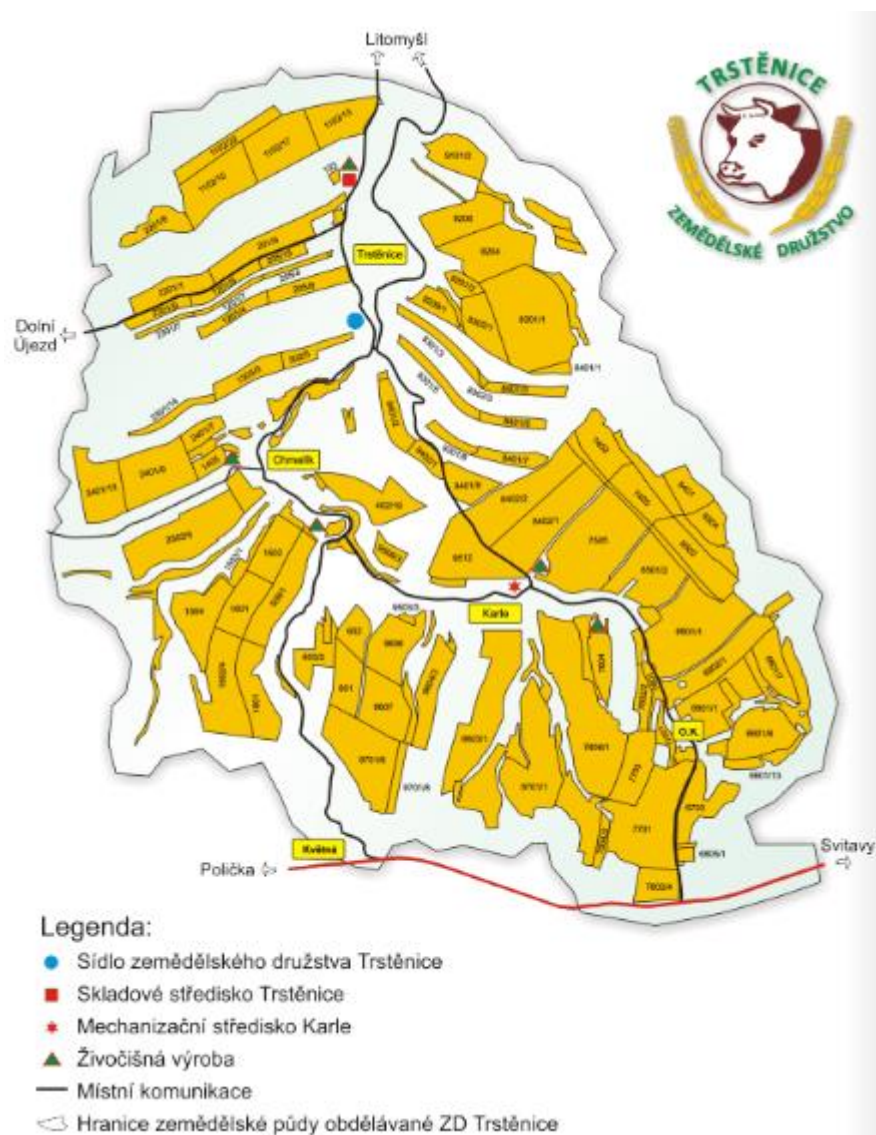
Na polích se pěstuje přibližně 520 ha kukuřice na siláž. Z toho téměř 120 ha je spotřebováno pro živočišnou výrobu a zbytek využit v bioplynové stanici, kterou podnik vybudoval v roce 2011. Výkon BPS je 1 MW. Mezi další pěstované plodiny patří ozimý ječmen, jarní ječmen-sladovnický, řepka ozimá, hrách a jetel. Louky se částečně využívají na produkci sena a senáže pro PBS.

Živočišná produkce v minulých letech prošla značnou reorganizací. Mezi nejvýznamnější milníky patřil rok 2004, kdy proběhla rekonstrukce a modernizace stáje pro dojnice na bezstelivový provoz a stavba rybinové dojírny v Karli. V roce 2007 se podnik plně orientoval ve specializaci chovu skotu a zrušil chov prasat. V roce 2008 byla postavena nová stáj pro dojnice s bezstelivovou technologií včetně rybinové dojírny i v Trstěnicích. V roce 2016 se v Trstěnicích chovalo přibližně 1300



kusů skotu. Průměrný stav krav za rok 2016 činil 503 kusů. V současnosti je ve výstavbě nová odchovna pro jalovice.

**Obrázek 2 - Rozdělení zemědělské půdy Zemědělského družstva Trstěnice**



Zdroj: [www.zdtrstenice.cz](http://www.zdtrstenice.cz), 2017

## 4.2 Charakteristika sledovaného souboru

U stáda dojeného skotu českého strakatého plemene byly sledovány vybrané znaky exteriéru. Do sledovaného souboru bylo zařazeno celkem 645 prvotelek, které se otelily v letech 2000 až 2016 a jejichž exteriér byl hodnocen bonitérem

Českomoravské společnosti chovatelů, a.s., v období 30-250 dnů po prvním otelení. Ve stádě se lineární popis zevnějšku neprovádí plošně, nýbrž jen u dcer po vybraných otcích. Základní soubor obsahoval pouze krávy s podílem více než 50 % krve českého strakatého skotu. Byly zjišťovány údaje o celoživotní užitkovosti v kilogramech mléka, funkční dlouhověkosti vyjádřené ve dnech a užitkovosti na první laktaci v kilogramech mléka.

Sledovaný soubor byl rozdělen dle:

- 1) Užitkovosti na první laktaci v kilogramech mléka: Tento soubor obsahoval celkem 645 dojnic.
- 2) Celoživotní užitkovosti v kilogramech mléka: Soubor obsahoval pouze 535 dojnic, jelikož u zbývajících dojnic stále ještě probíhala laktace. Zahrnout do jednoho souboru již vyřazené a laktující krávy by mohlo výsledky zkreslovat.
- 3) Funkční dlouhověkosti ve dnech: Jelikož je funkční dlouhověkost vyjádřena počtem dní od prvního otelení do datumu vyřazení, obsahovala tato skupina 535 dojnic, u kterých byl znám datum vyřazení.

U analyzovaného stáda bylo sledováno následujících 20 znaků a 4 souhrnné charakteristiky exteriéru →

**Tabulka 4: Přehled sledovaných znaků a souhrnných charakteristik exteriéru**

Znaky exteriéru		Souhrnné charakt.
Výška v kříži	Délka předního upnutí	Užitkový typ
Osvalení	Úhel předního upnutí	Osvalení
Délka zádě	Délka zadního upnutí	Končetiny
Šířka zádě	Nasazení vemene	Vemeno
Sklon zádě	Závěsný vaz	
Hloubka středotrupí	Hloubka vemene	
Postoj z. končetin	Rozmístění struků	
Char. hlezenního kloubu	Postavení struků	
Spěnka	Délka struků	
Pazneht - patka	Tloušťka struků	

Pro analýzu stáda byly vybrány a vyhodnoceny následující ukazatele: výkonnost dojnic vyjádřená užitkovostí na 1. laktaci v kg, celoživotní užitkovost v kg a funkční dlouhověkost ve dnech.

Data byla čerpána z několika různých zdrojů. Byla využita data z terénní databáze kontroly užitkovosti, získaná od společnosti Plemdat, s.r.o. a Českomoravské společnosti chovatelů skotu, a.s., ústřední evidence skotu, programu na řízení stáda Farmsoft a interního programu Webskot od společnosti CRV Czech Republic.

Statistické vyhodnocení dat bylo provedeno v programu Statistica 12 (StatSoft). Rozdíly mezi roztříděnými soubory (užitkovost na 1. laktaci v kg, celoživotní užitkovost v kg, funkční dlouhověkost ve dnech) a jednotlivými vybranými znaky exteriéru (20 znaků) byly porovnány analýzou variance. Pro statistické vyhodnocení rozdílů mezi skupinami bodového hodnocení byla použita jednocestná analýza variance. V případě, že byl nalezen statisticky významný rozdíl mezi skupinami, byl následně použit Tukeyho test mnohonásobného porovnávání pro zjištění statisticky významných odlišností mezi skupinami. Pro souhrnné charakteristiky znaků byly příslušnými metodami vypočítány tyto následující statistické charakteristiky: aritmetický průměr ( $\bar{x}$ ) pro bodové hodnocení souhrnné charakteristiky, aritmetický průměr ( $\bar{y}$ ) pro zjišťované ukazatele výkonnosti a dlouhověkosti stáda (užitkovost na 1. laktaci v kg, celoživotní užitkovost v kg, funkční dlouhověkost ve dnech), koeficient korelace ( $R_{xy}$ ). Pro výpočetní operace byla použita korelační analýza. Pokud byl koeficient korelace zjištěn jako statisticky významný, stejnou metodou se zjišťovalo, který ze znaků exteriéru ovlivňuje souhrnnou charakteristiku nejvíce.

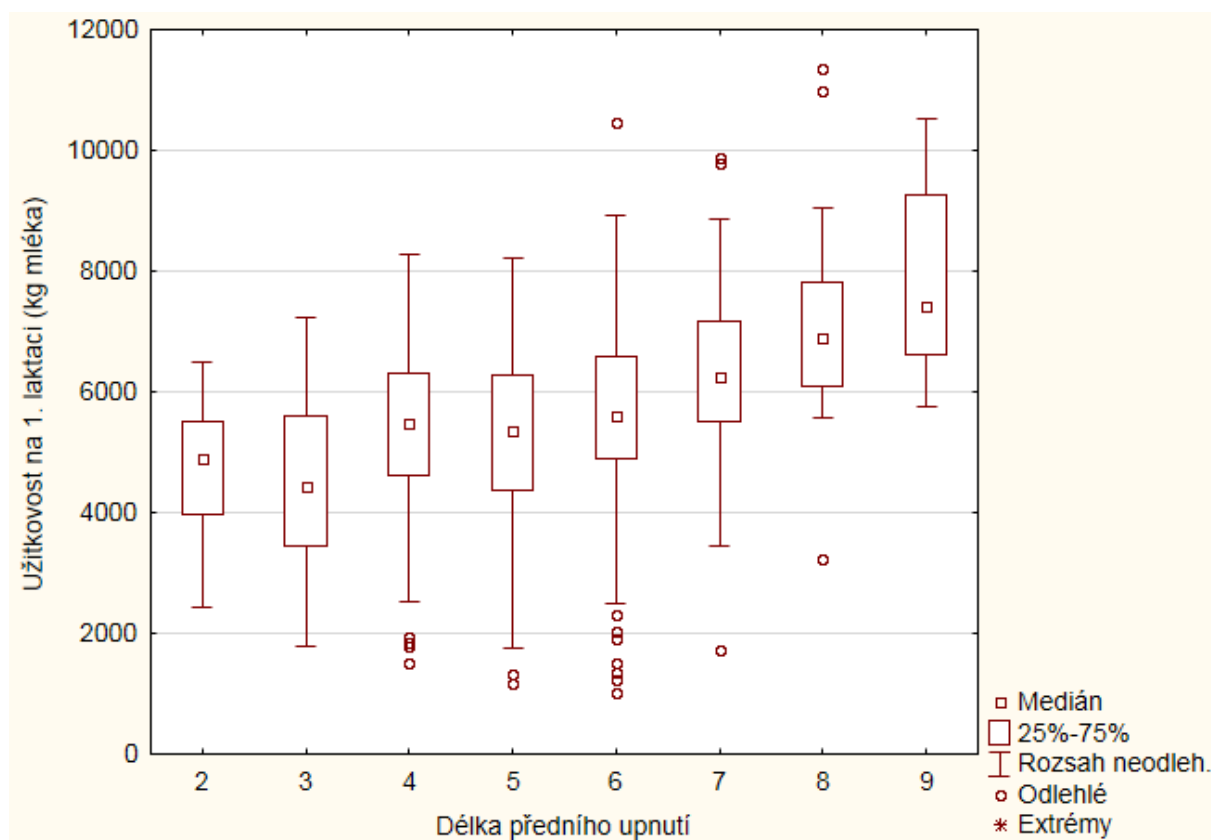
K vyhodnocení příčin vyřazení krav z chovu byla využita data z terénní databáze kontroly užitkovosti. Do souboru byli zařazeny všechny plemenice, které byli vyřazeny z chovu za rok 2016. Soubor obsahoval celkem 192 vyřazených krav. Tento soubor byl následně porovnán s databází výsledků kontroly užitkovosti za kontrolní rok 2015/2016.

## 5 Výsledky a diskuze

### 5.1 Vztah mezi vybranými znaky exteriéru a užitkovostí na 1. laktaci v kilogramech

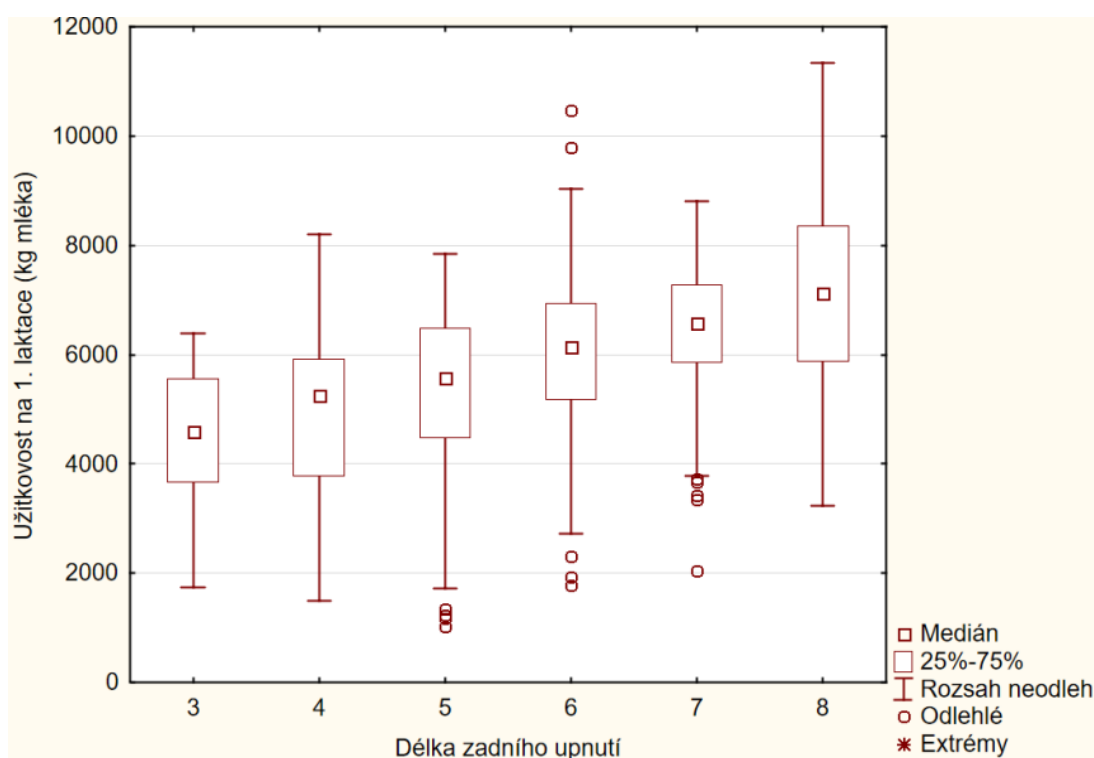
Ve sledovaném souboru bylo analyzováno celkem 645 dojnic, u kterých bylo známé množství nadojeného mléka na první laktaci. Průměrná užitkovost na 1. laktaci u této skupiny dojnic činila 5753,22 kg mléka. Statisticky významné vtahy ( $p < 0,05$ ) k užitkovosti na 1. laktaci byly pozorovány pro následující znaky exteriéru – délka zádě, šířka zádě, hloubka středotrupí, osvalení, spěnka, délka předního upnutí, délka zadního upnutí, závěsný vaz, hloubka vemene, rozmístění struků.

**Graf 1: Vztah délky zadního upnutí k užitkovosti na 1. laktaci v kilogramech**



Nejnižší užitkovosti (4794,3 kg mléka) na první laktaci dosahovali dojnice, u kterých byl znak délky předního upnutí hodnocen třemi body. Naopak nejvyšší (7860,6 kg mléka) užitkovost byla zjištěna u dojnic, u kterých byla délka předního upnutí hodnocena nejvyšší známkou, tedy devíti body. Rozdíl mezi skupinou zvířat hodnocených pro tento znak jedním a devíti body byl celkem 3067,3 kilogramů mléka. Tento rozdíl byl potvrzen i statisticky ( $p < 0,05$ ). Z výsledků zobrazených v grafu č. 1 je patrný vzrůstající trend, na jehož základě lze tvrdit, že pokud se bude zvyšovat bodové hodnocení délky předního upnutí, bude se zvyšovat i výkonnost dojnic vyjádřená množstvím nadojeného mléka za první laktaci.

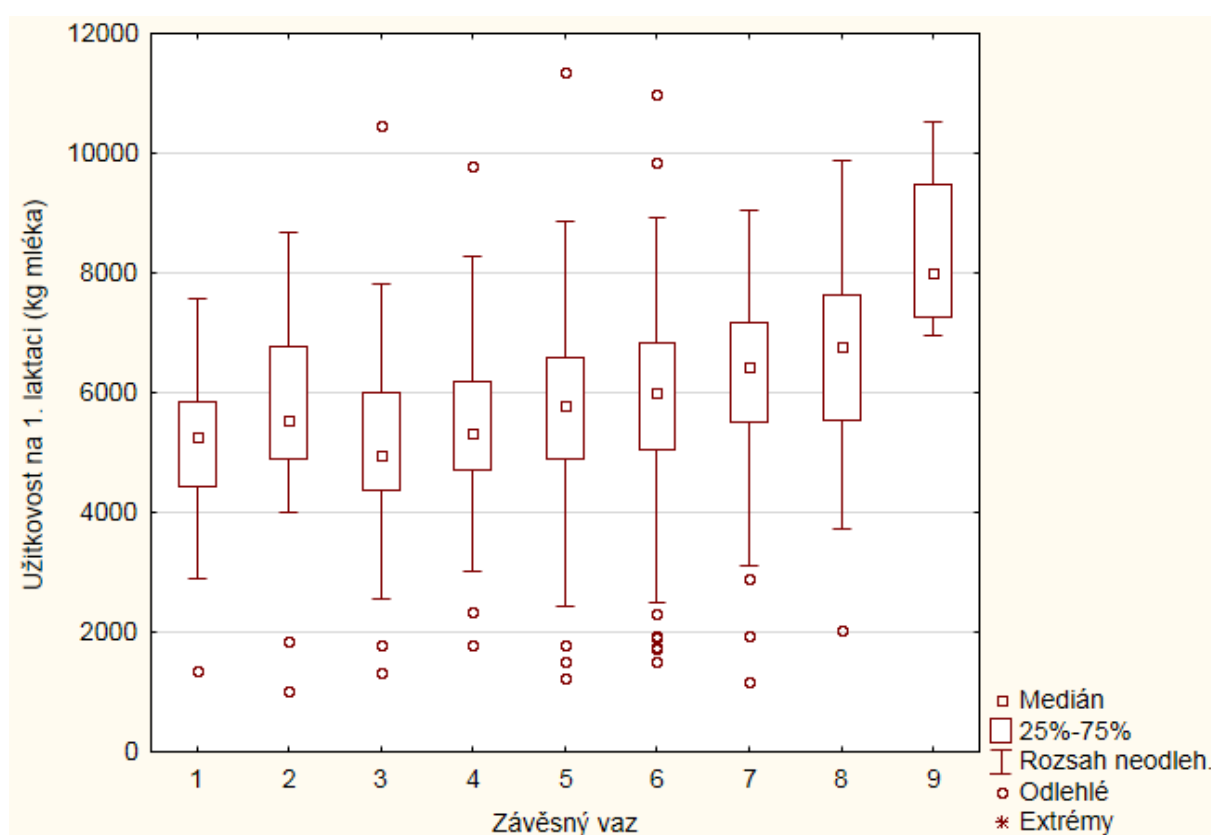
**Graf 2: Vztah délky zadního upnutí k užitkovosti na 1. laktaci v kilogramech**



Pro znak délky zadního upnutí byl vypočítán podobný vzrůstající trend jako u předchozího vztahu délky předního upnutí k užitkovosti na první laktaci. Nejnižší užitkovosti (4479,1 kg) dosahovali dojnice s hodnocením délky zadního upnutí třemi body. Plemenice hodnocené nejvyšší známkou nadojili za první laktaci v průměru 6905,7 kg mléka. Byly pozorovány i statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými skupinami bodového hodnocení délky zadního upnutí a užitkovostí na první laktaci.

Bylo zjištěno, že pokud dojde ke zvýšení známky znaku délka zadního upnutí z pěti bodů na šest, dojde zároveň i k navýšení množství nadojeného mléka za první laktaci o 655,4 kilogramů mléka. Méně výrazné rozdíly byly například sledovány mezi množstvím nadojeného mléka za první laktaci u skupiny zvířat hodnocených třemi a sedmi body pro tento znak. Rozdíl činil celkem 2000,4 kg mléka a byl také statisticky prokázán. Výsledky potvrzuje zjištění Zedníkové a kol. (2002) kteří uvádí, že s úrovní užítkovosti souvisí utváření předních a zadních čtvrtí vemene.

**Graf 3: Vztah závěsného vazy k užítkovosti na 1. laktaci v kilogramech**



Z dat uvedených v grafu č. 3 je zřejmé, že dojnice hodnocené vyšší známkou pro znak závěsný vaz budou na první laktaci produktivnější. Byly také zjištěny statisticky významné rozdíly mezi užítkovostí na první laktaci a vyšší bodového hodnocení závěsného vazy. Pokud by se zvýšilo bodové hodnocení dojnice ze tří bodů na sedm, lze očekávat nárůst užítkovosti na první laktaci o 986,6 kilogramů mléka. Za předpokladu, že by došlo ke zvýšení o 5 bodů, tedy ze tří bodů na osm, byl by rozdíl v užítkovosti celkem 1464,8 kilogramů mléka. Toto tvrzení se shoduje se zjištěním Brotherstone (1994), který sledoval pozitivní vztah mezi závěsným vazem a

užitkovostí. Také Bouška a kol. (1999) uvedli, že nejvyšší pozitivní genetická korelace (0,22) je mezi závěsným vazem a užitkovostí.

Shodu zjištěných výsledků u analyzovaného stáda s výsledky jiných autorů lze nalézt i pro zbylé znaky exteriéru, u nichž byl prokázán jejich statisticky významný vliv na výkonnost dojnic. Např. Norman a kol. (1988) sledovali vztah mezi užitkovostí a znaky zevnějšku u pěti mléčných plemen skotu. Ve své studii uvádí, že s užitkovostí významně korelovala hloubka vemene. Významný vztah mezi hloubkou vemene a užitkovostí uvedli i Ibrahim Tapki a Yusuf Ziya Guzey (2013), kteří prováděli výzkum na holštýnské populaci tureckých krav.

**Tabulka 5: Vztah souhrnných charakteristik zevnějšku k užitkovosti na 1. laktaci v kilogramech mléka**

Charakteristika	N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$R_{xy}$	p
Užitkový typ	645	78,386	5753,219	0,078	0,047
Osvalení	645	80,099	5753,219	0,097	0,014
Končetiny	645	76,588	5753,219	0,145	0,000
Vemeno	645	79,144	5753,219	0,181	0,000

V tabulce č. 5 byly pomocí korelační analýzy zjištěny vztahy mezi jednotlivými souhrnnými charakteristikami zevnějšku a užitkovostí na první laktaci. Ve sloupci ( $x$ ) jsou uvedeny aritmetické průměry pro jednotlivé souhrnné charakteristiky. Ve sloupci ( $y$ ) se nachází aritmetický průměr mléčné užitkovosti na první laktaci pro sledovaný soubor dojnic.

Z výsledků je patrné, že u všech zjištěných korelací mezi sledovanými souhrnnými charakteristikami zevnějšku a užitkovostí na první laktaci byla prokázána statistická významnost na hladině  $p < 0,05$ . Všechny korelace byly zjištěné jako pozitivní. Na základě výsledků lze tedy očekávat, že pokud se zvýší hodnocení jednotlivých souhrnných charakteristik, zvýší se i užitkovost na první laktaci. Tyto výsledky byly očekávány, jelikož s užitkovostí na první laktaci již významně interagovaly některé znaky exteriéru, které jsou součástí souhrnných charakteristik.

Statisticky významný korelační koeficient mezi užitkovým typem a užitkovostí na 1. laktaci v kilogramech mléka u sledovaného stáda nejvíce ovlivňují znaky

hloubka středotrupí, délka zádě a šířka zádě. U těchto znaků byl prokázán statisticky významný vztah k užitkovosti na první laktaci a podílí se na celkovém složení souhrnného charakteristiky užitkového typu ze 41,7 %. Zjištěné výsledky se shodují s poznatky Norman a kol. (1988), kteří zaznamenali nejvyšší korelační koeficient mezi užitkovým typem a užitkovostí na první laktaci. Hodnoty korelací se pohybovaly od 0,19 do 0,53 dle sledovaného plemene. Ke stejným závěrům dospěl i Kučera (2011), jenž vyzoroval nejvyšší pozitivní vliv na užitkovost dojnic u souhrnné charakteristiky užitkového typu.

Dle očekávání byla zjištěna i statisticky významná pozitivní korelace mezi souhrnnou charakteristikou osvalení a užitkovostí na první laktaci. Souhrnná charakteristika osvalení je totiž vyjádřena převodem z devítibodového lineárního popisu na stobodový systém celkového hodnocení.

Zjištěnou pozitivní korelaci mezi souhrnnou charakteristikou končetin a užitkovostí na první laktaci u sledovaného souboru dojnic nejvíce ovlivňuje bodové hodnocení spěnky a charakter hlezenního kloubu. U těchto dvou znaků byl prokázán statisticky významný vztah k užitkovosti na první laktaci a podílí se na celkovém hodnocení souhrnné charakteristiky končetin ze 40 %. Statisticky významný korelační vztah mezi souhrnnou charakteristikou končetin a užitkovostí zaznamenal Kučera (2011).

Nejvyšší pozitivní korelace mezi užitkovostí na první laktaci a souhrnnými charakteristikami byla zaznamenána pro celkové hodnocení vemene. Největší vliv na tento výsledek patřil následujícím znakům, u kterých byl prokázán statisticky významný vztah k užitkovosti na první laktaci → délka předního upnutí, délka zadního upnutí, závěsný vaz, hloubka vemene, rozmístění předních struků. U znaků úhel předního upnutí, nasazení vemene, postavení struků, délka struků a tloušťka struků nebyl prokázán statistický význam k užitkovosti na první laktaci a tudíž jejich vliv na celkové hodnocení vemene byl minimální.

Na základě výsledků je možné usuzovat, že kapacitnější dojnice s dobrým utvářením vemene budou dosahovat vyšší užitkovosti na první laktaci. Tuto hypotézu potvrzuje Kopecký (1981), který své tvrzení odůvodňuje tím, že větší dojnice jsou schopny přijímat větší množství krmiv, zejména objemných, a tím dosahovat vyšší užitkovosti.

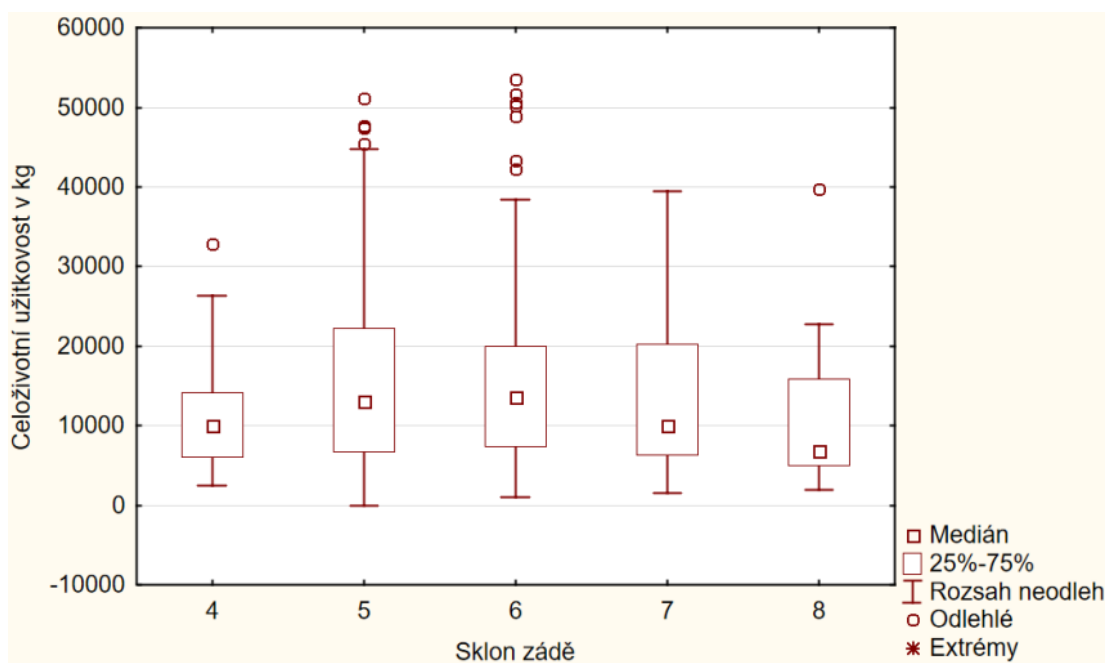


## 5.2 Vztah mezi vybranými znaky exteriéru a celoživotní užitkovostí v kilogramech mléka

V analyzovaném souboru se nacházelo celkem 535 dojnic, u kterých byl známý údaj o celoživotní užitkovosti. Průměrná celoživotní užitkovost této skupiny krav činila v průměru 15125,19 kg mléka. Pro porovnání průměrná celoživotní užitkovost vyřazených krav českého strakatého plemene za kontrolní rok 2015/2016 činila 24096 kg mléka (www.cmsch.cz, 2016). Tento značný rozdíl v užitkovosti je zcela určitě ovlivněn velkým časovým rozpětím (rok 2000 až 2016), sledovaného souboru krav. Užitkovost dojnic se v čase výrazně zvyšovala.

Statisticky významné vztahy ( $p < 0,05$ ) k celoživotní užitkovosti byly zaznamenány pro znaky sklon zádě, charakter hlezenního kloubu a rozmístění předních struků. Mezi ostatními znaky exteriéru a celoživotní užitkovostí nebyla prokázána statistická významnost.

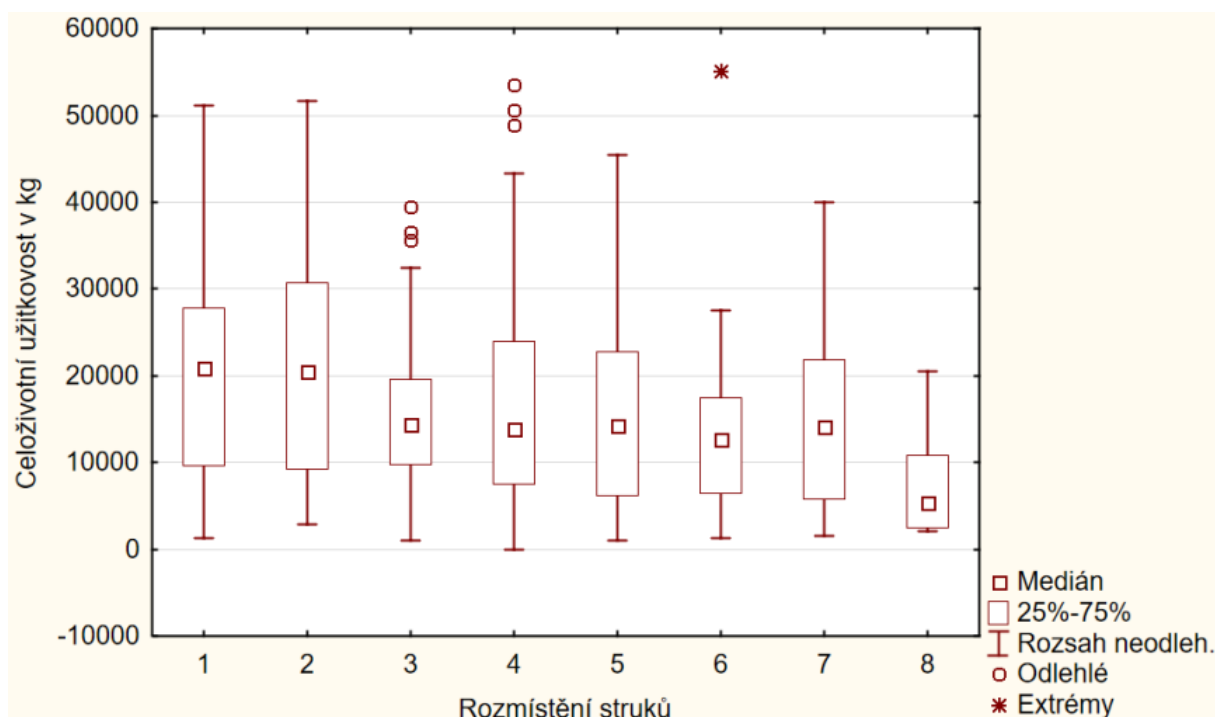
**Graf 4: Vztah sklonu zádě a celoživotní užitkovosti v kilogramech**



Jednocestnou analýzou variance byl pozorován statisticky významný vztah mezi sklonem zádě a celoživotní užitkovostí v kilogramech mléka. Z výsledků znázorněných v grafu č. 4 je patrné, že celoživotní užitkovost je nejvyšší u zvířat, které

jsou hodnoceny pro znak sklon zádě pěti až šesti body. Dojnice, které jsou hodnoceny známkou vyšší či nižší, dosahují menší celoživotní užitkovosti. Plemenice z analyzovaného souboru s hodnocením sklonu zádě pěti body, dosahovali v průměru celoživotní užitkovosti 15709 kg mléka. Mezi jednotlivými skupinami bodového hodnocení sklonu zádě a celoživotní užitkovostí nebyly zaznamenány statisticky významné rozdíly.

**Graf 5: Vztah rozmístění struků a celoživotní užitkovosti v kilogramech**



Ze znázorněného grafu č. 5 je zřejmé, že u analyzovaného souboru krav nejvyšší celoživotní užitkovost vykazovali dojnice, jejichž bodové hodnocení rozmístění předních struků odpovídalo známce 1 až 2 body. Takto hodnocené dojnice dosahovali celoživotní užitkovosti přibližně 21500 kg mléka. Se zvyšováním bodového hodnocení znaku rozmístění předních struků, klesala celoživotní užitkovost dojnic. Plemenice hodnocené osmi body dosahovali v průměru celoživotní užitkovosti pouze 7523 kg mléka. Pro tento znak byl zaznamenán i statisticky významný rozdíl mezi skupinou zvířat hodnocených 2 a 6 body, 2 a 8 body a celoživotní užitkovostí v kg. Mezi dvou a šesti bodovým hodnocením rozmístění struků byl zaznamenán rozdíl 7857 kg mléka. Rozdíl mezi dvěma a osmi body pak činil 13485 kg mléka. Je

tedy patrné, že u analyzovaného stáda spíše dojnice s vnějším rozmístění předních struků vykazovali vyšší celoživotní užitkovost než dojnice s rozmístěním předních struků blíže k podélné brázdě vemene.

**Tabulka 6: Vztah souhrnných charakteristik zevnějšku k celoživotní užitkovosti v kilogramech mléka**

Charakteristika	N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$R_{xy}$	p
Užitkový typ	535	77,91	15125,19	-0,063906	0,139892
Osvalení	535	79,40	15125,19	0,023327	0,590320
Končetiny	535	75,87	15125,19	0,028039	0,517539
Vemeno	535	78,75	15125,19	0,040290	0,352316

V tabulce č. 6 byly pomocí korelační analýzy zjištěny vztahy mezi jednotlivými souhrnnými charakteristikami zevnějšku a celoživotní užitkovostí v kilogramech mléka. Ve sloupci ( $x$ ) jsou uvedeny aritmetické průměry pro jednotlivé souhrnné charakteristiky. Ve sloupci ( $y$ ) se nachází aritmetický průměr celoživotní užitkovosti v kg pro sledovaný soubor dojnic.

Mezi souhrnnými charakteristikami zevnějšku a celoživotní užitkovostí byly zaznamenány různě vysoké negativní či pozitivní korelace, které však u sledovaného souboru dojnic nebyli statisticky průkazné. Pozitivní korelace byli zjištěny pro souhrnnou charakteristiku osvalení, končetin a vemene. Negativní korelace byla zjištěna mezi celkovým hodnocením a užitkovým typem.

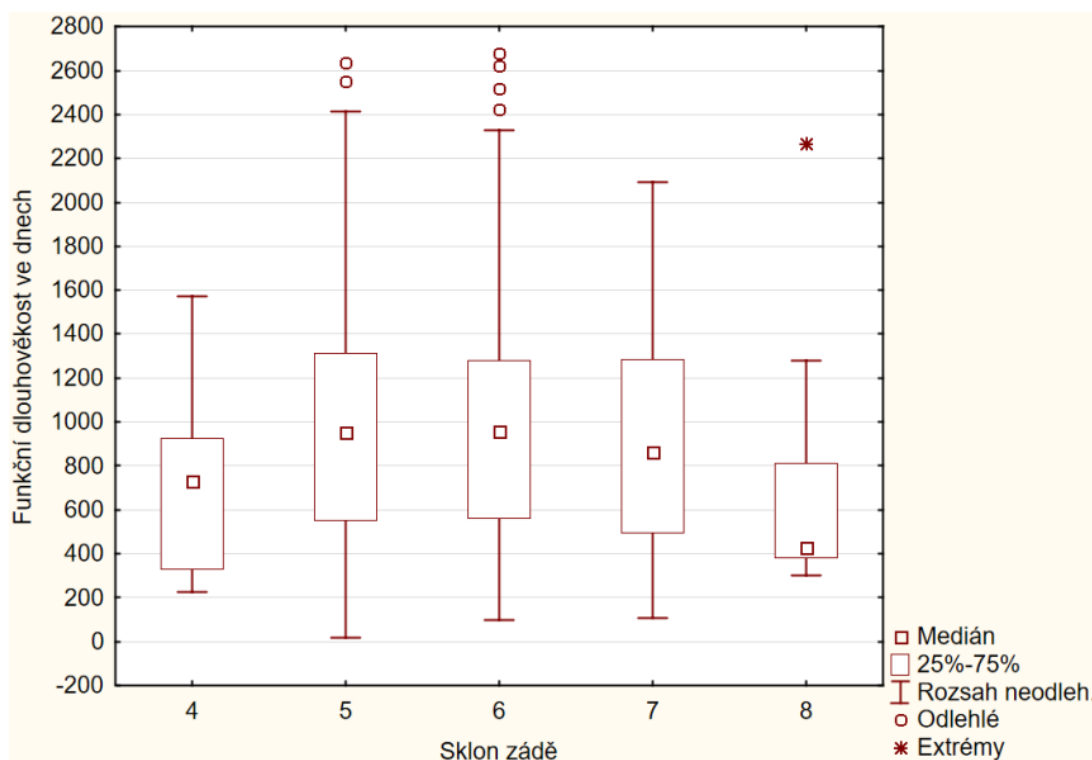
### **5.3 Vztah mezi vybranými znaky exteriéru a funkční dlouhověkostí ve dnech**

V analyzovaném souboru se nacházelo celkem vyřazených 535 dojnic, u kterých byl znám datum vyřazení, tudíž bylo možné spočítat jejich funkční dlouhověkost ve dnech. Průměrná funkční dlouhověkost celé této skupiny dojnic činila v průměru 960,65 dní.

Statistickými metodami byl vypočítán vztah mezi funkční dlouhověkostí a charakterem hlezenního kloubu na hladině významnosti  $p < 0,05$ . Bylo zjištěno, že

nejdelší funkční dlouhověkosti dosahovaly krávy, které byly hodnoceny pro znak charakter hlezenního kloubu čtyřmi až sedmi body. Nižší či vyšší hodnocení tohoto znaku snižovalo funkční dlouhověkost dojnic. Byly také zjištěny statisticky významné rozdíly mezi funkční dlouhověkostí a vyšší bodového hodnocení charakteru hlezenního kloubu. Bylo prokázáno, že pokud se zvýší bodové hodnocení z pěti bodů na sedm, dojde zároveň i k prodloužení funkční dlouhověkosti dojnice o 245,6 dní. Rozdíl mezi šesti a sedmi bodovým hodnocením charakteru hlezenního kloubu byl vyjádřen 224,2 dny. Naproti tomu již nežádoucí známkou bylo hodnocení tohoto znaku 8 body. Prvotelky, jež byly hodnocené pro znak sklonu zádě 8 body měly funkční dlouhověkosti kratší o 594 dní než prvotelky známkové 7 body.

**Graf 6: Vztah sklonu zádě a funkční dlouhověkosti ve dnech**



Statisticky významný vztah byl pozorován i mezi sklonem zádě a funkční dlouhověkostí. Z dat uvedených v grafu č. 6 je zřejmé, že z hlediska funkční dlouhověkosti se jako optimální jeví hodnocení sklonu zádě pěti až šesti body. Funkční

dlouhověkost u dojnic v analyzovaném stádě činila v průměru 978,7 dnů pro skupinu krav hodnocenou 5 body a 987,7 dnů pro skupinu hodnocenou 6 body. Na základě výsledků lze tvrdit, že dojnice s nižší či vyšší známkou pro znak sklon zádě se budou dožívat nižšího produkčního věku. Mezi jednotlivými skupinami bodového hodnocení sklonu zádě a celoživotní užitkovostí nebyly zaznamenány statisticky významné rozdíly.

Bylo zjištěno že v analyzovaném stádě nejdelší funkční dlouhověkosti dosahovaly prvotelky s mírně skloněnou zádí a normálním až suchým utvářením hlezenního kloubu.

Bylo očekáváno, že znak sklon zádě a charakter hlezenního kloubu budou s funkční dlouhověkostí interagovat, jelikož byl pro oba znaky prokázán jejich statisticky významný vztah k celoživotní užitkovosti. Lze totiž předpokládat, že pokud bude mít dojnice delší produkční délku života, nadojí za svůj život i více mléka. Tato hypotéza byla potvrzena pro znaky sklon zádě a charakter hlezenního kloubu.

**Tabulka 7: Vztah souhrnných charakteristik zevnějšku k funkční dlouhověkosti**

Charakteristika	N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$R_{xy}$	p
Užitkový typ	535	77,91	960,65	-0,081	0,060
Osvalení	535	79,40	960,65	0,010	0,821
Končetiny	535	75,87	960,65	0,025	0,558
Vemeno	535	78,75	960,65	0,016	0,716

V tabulce č. 7 byly pomocí korelační analýzy zjištěny vztahy mezi jednotlivými souhrnnými charakteristikami zevnějšku a funkční dlouhověkostí. Ve sloupci ( $x$ ) jsou uvedeny aritmetické průměry pro jednotlivé souhrnné charakteristiky. Ve sloupci ( $y$ ) se nachází aritmetický průměr funkční dlouhověkosti ve dnech pro sledovaný soubor krav.

Z výsledků uvedených v tabulce č. 7 je patrné, že u analyzovaného souboru neexistují mezi souhrnnými charakteristikami zevnějšku a funkční dlouhověkostí statisticky významné korelace. Zjištěné korelační koeficienty se pohybovalo jen těsně okolo nuly. Zavadilové a kol. (2010), uvádějí negativní korelační koeficient k užitkovému typu. U analyzovaného stáda byla zaznamenána negativní korelace užitkového typu k dlouhověkosti, avšak nebyla statisticky průkazná.



## 5.4 Vyřazování dojnic

**Tabulka 8: Vyřazování dojnic za rok 2016**

	Počet kusů	%
Průměrný stav dojnic v roce 2016	503	100
Dojnic vyřazeno	192	38,17

Z dat uvedených v tabulce č. 8 vyplývá, že ve sledovaném stádě bylo za rok 2016 vyřazeno celkem 192 plemenic, což představovalo 38,17 % vyřazených krav z průměrného stavu dojnic pro daný rok. To je o 5,38 % vyřazených dojnic více než byl republikový průměr (32,79 %) pro celou populaci plemene českého strakatého skotu (www.cmsch.cz, 2016). Selektce sledovaného stáda se tedy pohybuje na vyšší úrovni, než je vyřazování krav u celé populace.

**Tabulka 9: Důvody vyřazení dojnic z chovu za rok 2016**

Kód vyř.	Příčina vyřazení	Počet vyř. v ks	vyř. % celkem
52	Nízká užitkovost	21	10,5
55	Onemocnění vemene	31	16,2
56	Poruchy plodnosti	67	34,9
57	Těžký porod	33	17,2
58	Jiné zdravotní důvody	40	20,8

V tabulce č. 9 jsou uvedeny jednotlivé příčiny vyřazení označené patřičným kódem, pod kterým jsou registrovány v databázi kontroly užitkovosti. Za rok 2016 bylo ve sledovaném chovu vyřazeno celkem 192 dojnic a z výsledků uvedených v tabulce č. 9 je zřejmé, že nejčastějším důvodem vyřazení dojnice z chovu byly poruchy plodnosti. Ty se podílely na celkovém vyřazování dojnic z chovu ze 34,9 %. Ve srovnání s výsledky kontroly užitkovosti za kontrolní rok 2015/2016 to je o 15,2 % více než byl průměr pro celou populaci plemene (www.cmsch.cz, 2016). To se shoduje i tvrzením Bucka (2010), který označuje poruchy plodnosti za nejčastější příčinu vyřazování dojnic z chovu. Druhý nejčastější důvod vyřazení dojnic z chovu byl charakterizován jako „ostatní zdravotní důvody“. Ty se u sledovaného stáda

podílely na vyřazování dojníc ze 20,8 %. V praxi se pod tímto kódem velice často uvádí různé metabolické poruchy. Celkem 33 dojníc bylo vyřazeno kvůli těžkému porodu. To bylo o 7,9 % vyřazených dojníc více než byl republikový průměr (9,3 %, dle www.cmsch.cz, 2016). V roce 2016 bylo ze stáda vyřazeno 31 kusů (16,2%) dojníc z důvodu onemocnění plemene, což byl téměř dvojnásobek oproti průměru (8,5 % dle www.cmsch.cz, 2016) celé populace českého strakatého skotu. Nejméně dojníc bylo vyřazeno z důvodu nízké užitkovosti, která se podílela na celkovém vyřazování dojníc z chovu z 10,5 %.

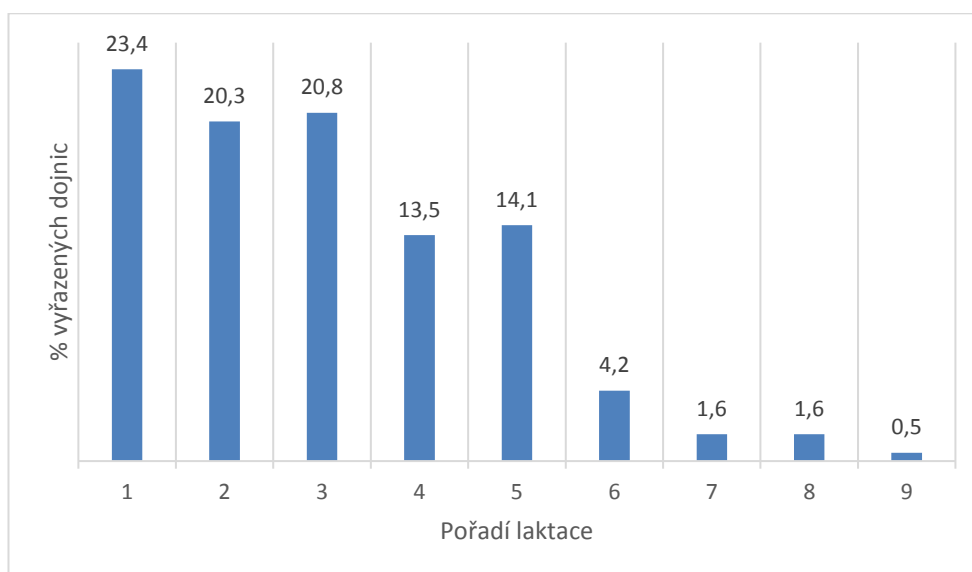
**Tabulka 10: Vyřazování krav v roce 2016 dle laktace a příčiny vyřazení**

Příčiny vyřazení	1. laktace		2. a vyšší laktace	
	počet kusů	%	počet kusů	%
Nízká užitkovost	6	13	15	10,3
Onemocnění vemene	7	15,2	24	16,4
Poruchy plodnosti	20	43,5	47	32,2
Těžký porod	4	8,7	29	19,9
Jiné zdravotní důvody	9	19,6	31	21,2
Celkem	46	100	146	100

V roce 2016 bylo ve sledovaném stádě vyřazeno celkem 46 dojníc na první laktaci, což představovalo 24 % ze všech vyřazených krav. Nejčastější příčinou vyřazování prvotetek ve sledovaném stádě byly poruchy plodnosti (43,5 %). U vyřazených krav na druhé a vyšší laktaci bylo vyřazeno celkem 32,2 % z tohoto důvodu. To je rozdíl 11,3 %. Zatímco z výsledků kontroly užitkovosti pro kontrolní rok 2015/2016 bylo zjištěno, že ačkoli byly poruchy plodnosti taktéž nejčastější příčinou vyřazení dojnice z chovu, rozdíl (0,2%) mezi vyřazováním dojníc na první laktaci (19,9 %) a 2. a vyšší laktaci (19,7%) byl minimální. Je zřejmé, že ve sledovaném stádě existuje vyšší riziko vyřazení dojnice z důvodu poruchy plodnosti již na první laktaci. Z celkového počtu 192 vyřazených dojníc za rok 2016, bylo 24 % krav vyřazeno již na první laktaci.



**Tabulka 11: Počet vyřazených dojnic za rok 2016 v procentech dle jednotlivých laktací**



Z dat znázorněných v tabulce č. 11 je zřejmé, že v analyzovaném stádě, 23,4 % ze všech vyřazených dojnic za rok 2016 byly krávy na první laktaci. Velice podobný podíl na vyřazování krav za sledované období měli dojnice na druhé (20,3 %) a třetí laktaci (20,8 %). Téměř shodný počet vyřazených zvířat byl sledován u krav na čtvrté a páté laktaci. Průměrné pořadí laktace vyřazených krav za rok 2016 v analyzovaném stádě činilo celkem 3,04 laktace. Dle záznamů ve výsledcích kontroly užitkovosti pro kontrolní rok 2015/2016 byl průměrný počet laktací vyřazených krav českého strakatého skotu 4,1 laktace (www.cmsch, 2016). To znamená, že ve sledovaném stádě jsou dojnice vyřazeny v průměru o 1,1 laktace dříve, než je republikový průměr plemene českého strakatého skotu.

## 6 Souhrn a závěr

Výsledky práce potvrdily, že existují významné vztahy mezi lineárním popisem zevnějšku, výkonností a dlouhověkostí dojnic.

V analyzovaném stádě bylo zjištěno, že některé vybrané znaky exteriéru mají průkazný vliv na užitkovost 1. laktace. Statisticky významný vztah byl zaznamenán pro znaky délka zádě, šířka zádě, hloubka středotrupí, osvalení, spěnka, délka předního upnutí, délka zadního upnutí, závěsný vaz, hloubka vemene, rozmístění předních struků struků. Tyto zjištěné vazby měly vliv i na zaznamenané, statisticky významné, korelační koeficienty mezi jednotlivými souhrnnými charakteristikami a užitkovostí na první laktaci. Jelikož se dílčí znaky exteriéru podílí na utváření celkového hodnocení souhrnných charakteristik, byly tyto výsledky předpokládány. Nejvyšší korelační vztah k užitkovosti na první laktaci patřil souhrnné charakteristice vemene. Na základě výsledků lze tvrdit, že kapacitnější dojnice s dobrým utvářením vemene budou dosahovat vyšší užitkovosti na první laktaci.

Při sledování vztahu vybraných znaků exteriéru k celoživotní užitkovosti byly zjištěny významné vztahy pro znaky sklon zádě, charakter hlezenního kloubu a rozmístění předních struků. Z hlediska nejvyšší celoživotní užitkovosti byly pro znak sklon zádě zjištěny optimální známky 5 až 6 bodů. Mezi souhrnnými charakteristikami exteriéru a celoživotní užitkovostí nebyly zjištěny významné korelační vztahy.

Bylo statisticky prokázáno, že funkční dlouhověkost u analyzovaného stáda nejvíce ovlivňovaly znaky charakter hlezenního kloubu a sklon zádě. Z hlediska nejdelší funkční dlouhověkosti bylo u sledovaného stáda hodnocení sklonu zádě 5 až 6 body. U těchto dojnic byla zaznamenána průměrná funkční dlouhověkost přibližně 984 dní. Na základě výsledků bylo zjištěno, že nejdelší funkční dlouhověkosti dosahovaly prvotelky s mírně skloněnou zádí a normálním až suchým utvářením hlezenního kloubu. Očekávalo se, že pokud nějaké znaky interagovaly s celoživotní užitkovostí, budou nejspíše interagovat i s funkční dlouhověkostí. Tato domněnka byla potvrzena pro výsledky vztahů znaků sklon zádě a charakter hlezenního kloubu. Statisticky významný vztah mezi rozmístěním struků a funkční dlouhověkostí nebyl pozorován.

V ZD Trstěnice bylo za rok 2016 vyřazeno celkem 38,2 % dojníc. Nejčastějším důvodem pro vyřazení dojnice z chovu byly poruchy plodnosti, kvůli kterým bylo vyřazeno z chovu celkem 34,9 % krav. Druhým nejčastějším důvodem pro vyřazení dojnice z chovu byly jiné zdravotní důvody (20,8 %). Průměrný počet laktací vyřazených zvířat ve sledovaném stádě činil 3,04 laktace.

Výsledky ukázaly, že mezi znaky exteriéru existují významné vztahy k výkonnosti a dlouhověkosti dojníc. Lineárnímu popisu zevnějšku by se proto měla věnovat pozornost a cílem každého chovatele by mělo být zohlednění těchto znaků v nastavení svého vlastního chovného cíle a jeho dodržování s pomocí moderních přípařovacích programů.

## 7 Seznamy

### 7.1 Seznam literatury

- AHLBORN, G, DEMPFLER, L.: Genetic parameters for milk production and body size in New Zealand Holstein-Friesian and Persey. *Livestock Production Science*, 1992, 31, č.3, s. 205-219.
- BOTTO V., KONÍČEK R., PAŠEK V., ŽIŽLAVSKÝ J.: Chov hovädzieho dobytku. Bratislava, Príroda, 1984, 480 s.
- BOUŠKA, J., ŠTÍPKOVÁ, M., BARTOŇ, L., JIRMÁSEK, M.: Odhad genetických parametrů pro znaky lineárního popisu a hodnocení zevnějšku českého strakatého skotu. *Czech Journal of Animal Science*, 1999,44,7, s. 289-293
- BOUŠKA, J.: Chov dojeného skotu. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2006, 186 s. ISBN 80-867-2616-9.
- BROTHERSTONE, S: Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and production traits in Holstein-Friesian dairy cattle. *Animal Science*, 1994, 59(2), 183-187.
- BUCEK, P.: Kontrola mléčné užitkovosti 2009/2010 *Náš chov.*, 2010, 70, č. 12, s. 26-27
- BUCEK, P., ONDRÁKOVÁ, M.: Perzistence laktace a její vztah ke zdravotnímu stavu krav. *Zpravodaj Svazu chovatelů a plemenné knihy českého strakatého skotu*. 2013, č. 1, s. 6-7.
- BUCEK, P.: Věk při prvním otelení a mezidobí. *Chov skotu*. 2011, roč. 8, č. 2, s. 18-20.
- BUCEK, P.: Vyřazování krav v kontrole užitkovosti. *Chov skotu*. 2012, roč. 9, č. 3, s. 6-8.
- BURDYCH, V. a kol.: Reprodukce ve stádech skotu, Chovservis a.s. Hradec králové, 2004, 71 s.
- DOLEŽAL, O., ČERNÁ, D.: Technika a technologie chovu skotu – dojnice: Světlo ve stájích a dojárnách. *Metodické listy*, 2006, 1. vyd., č. 3, s. 8. Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha Uhřetěves, 2006, ISBN 80-86454-74-6

- DŘEVO, V., JEŽKOVÁ, A.: Vliv vybraných ukazatelů na mléčnou užitkovost plemen C a H. [cit. 2017-01-16]. Dostupné z: [http://www.agris.cz/Content/files/main\\_files/75/152811/27\\_02.pdf](http://www.agris.cz/Content/files/main_files/75/152811/27_02.pdf)
- FRELICH, J. a kol.: Chov hospodářských zvířat I. Vyd. 1. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2011, 129 s. ISBN 978-80-7394-298-4.
- FRELICH, J.: Chov skotu. Vyd. 1. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2001, 211 s. ISBN 80-704-0512-0.
- FUTEROVÁ, J.: Genetický polymorfismus kappa-kaseinu a beta-laktoglobulinu ve vztahu k užitkovým vlastnostem skotu. Dizertační práce, Praha, 140 s.
- GABRIŠ, J., DOBOŠ, M., TIMKO, Z.: Vztahy mezi dojivostí, rozměry těla a živou hmotností u kráv mlékových plemen. Živočiš. Vyr., 23, 1987, č.3, s. 183-189.
- HAJČ, F., ČÍTEK, J., KOŠVANEC, K.: Obecná zootechnika. Vyd. 1. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 1995, 165 s. ISBN 80-704-0148-6.
- HANINA, E.: Tepelný stres produkčních dojnic. Chov skotu. 2011, roč. 8, č. 4, s. 12-13.
- HANUŠ, O., M. BJELKA, J. VEGRICHT, J. TŘINÁCTÝ, L. JANŮ a R. JEDELSKÁ.: Zdravotní stav a plodnost dojnic jako odraz welfare chovu a kvalita mléka. In: Vliv výrobních faktorů a welfare na zdraví a plodnost dojnic a kvalitu a bezpečnost mléka jako potravinové suroviny: sborník příspěvků: Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, 2006, 1. vyd., 60-73. ISBN 80-903142-60
- HAVLÍK, V.: Jak působí světlo na dojnice. Chov skotu. 2010
- HINDE, K., CARPENTER A.J., CLAY J.S., BRADFORD, B.J.: Holsteins Favor Heifers, Not Bulls: Biased Milk Production Programmed during Pregnancy as a Function of Fetal Sex. 2014, PLoS ONE 9(2): e86169. doi:10.1371/journal.pone.0086169
- HOFFMAN, P.C.: Optimum body size of Holstein replacement heifers. Journal of Anim Science. 1997, 75:836–845.
- HOFÍREK, B.: Nemoci skotu. Brno: Noviko, 2009, 1149 s. ISBN 978-80-86542-19-5.

- JELÍNEK, P., KOUDELA, K.: Fyziologie hospodářských zvířat. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 409 s. ISBN 80-715-7644-1.
- JEŽKOVÁ, A.: Budoucnost chovu skotu v unii. Zemědělec. 2011, roč. 19, č. 12, s. 30. ISSN 1211-3816
- JÍLEK F., BERKA T., VOLEK J., ŠTÍPKOVÁ M.: Analýza reprodukčních ukazatelů krav jako prostředek ke zlepšení jejich reprodukční výkonnosti. Praha, 2002, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 35 s.
- JÍLEK, F. a kol.: Analýza reprodukčních ukazatelů krav jako prostředek ke zlepšení jejich reprodukční výkonnosti. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2002, 35 s. Zemědělské informace. ISBN 80-727-1103-2.
- JOVANOVAČ, S., RAGUŽ, N.: Analysis of the Relationships between Type Trakte and Longevity in Croatin Simmental Cattle using survival Analysis. *Agriculturae Conspectus Scientificus*. 2011, roč. 76, č. 6, s. 249-253.
- KECLÍK, R., M. ŠTÍPKOVÁ, J. KUČEROVÁ a J. FRELICH.: Vyhodnocení mléčné užitkovosti a reprodukce dojníc českého strakatého skotu. *Collection of Scientific Papers, Faculty of Agriculture in České Budějovice*. 2002, roč. 19, č. 1, s. 9-17.
- KOECK, A., B. HERGISTAD, C. ETHER-DANNER, C. FUERST, P. WINTER a B. FUERST-WALTL.: Genetic analysis of clinical mastitis and somatic cell count trakte in Austrian Fleckvieh cows. *Journal of Dairy Science*. 2010, roč. 93, č. 12, s. 5987-5995
- KOPECKÝ, J., a kol.: Chov skotu. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1981.
- KOUKAL, P.: Otázky reprodukce dojníc. *Náš chov* 10/2007, str. 20-23
- KUČERA, J., CHLÁDEK, G.: Vztah vybraných ukazatelů lineárního popisu a hodnocení zevnějšku a plemenných hodnot mléčné užitkovosti u holštýnského skotu. *Agris: agrární portál [online]*. 2008, s. 1-2 [cit. 2017-03-02]. Dostupné z: [http://www.agris.cz/Content/files/main\\_files/74/152810/26\\_02.pdf](http://www.agris.cz/Content/files/main_files/74/152810/26_02.pdf)
- KUČERA, J., KOPEC, T., YONG, T., HANUŠ, O., KOPECKÝ, J.: Definition of the overall udder score for the Czech Fleckvieh Cattle. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, 2010, LVIII, No. 4, pp. 141-148

- KUČERA, J., KRÁL, P., ONDRÁKOVÁ, M., KROGMEIER, D.: Plemenné hodnoty exteriéru od dubna 2012 nově! Zpravodaj Svazu chovatelů a plemenné knihy českého strakatého skotu. 2012, č. 1, s. 2-4.
- KUČERA, J.: Genomická selekce ve šlechtění skotu. Zpravodaj Svazu chovatelů a plemenné knihy českého strakatého skotu. 2011, č. 1, s. 1-3.
- KUPROVÁ, V. a kol.: Vliv mastitidy na mléčnou užitkovost. Sborník referátů z mezinárodní konference „Den mléka 2006“, Česká zemědělská univerzita v Praze, 2007, s. 156., ISBN 80-213-1498-2
- MIKŠÍK, J., ŽIŽLA VSKÝ, J.: Chov skotu. MZLU Brno, 2005. 149.s
- MOREK-KOPEC, M., ZARNECKI, A.: Relationship between conformation traits and longevity in Polish Holstein Friesian cattle. *Livestock science*. 2012, 1-2, s. 53-61. DOI: 10.1016/j.livsci.2012.06.022.
- NEHASILOVÁ, D.: Akustický signál vybízí v dojení. *Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft-Mitteilungen*, 2007, 12, 8.
- NEHASILOVÁ, D.: Dojnice potřebují dostatek odpočinku [ cit.2017-3-9], dostupné z
- NĚMCOVÁ, E., ŠTÍPKOVÁ, M., ZAVADILOVÁ, L., BOUŠKA, J. & VACEK, M.: The relationship between somatic cell count, milk production and six linearly scored type traits in Holstein cows. *Czech Journal of Animal Science*. 2007, roč. 52, č. 12, s. 437-446.
- NEUENSCHWANDER, T., HK. KADARMIDEEN a Y. DE HAAS.: Genetics of Parity-Dependant Production Increaseandits Relationship wit Health, Fertility, Longevity and Conformation in Weiss Holsteins. *Journal of Dairy Science*. 2005, roč. 88, č
- NILFOROOSHAN, M.A. a M.A. EDRISS.: Effect of Age at First Calving on Some Productive and Longevity Traits in Iranian Holsteins of the Isfahan Province. *Journal of Dairy Science*. 2004, roč. 87, č. 7, s. 2130-2135. ISSN 00220302. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(04)70032-6. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030204700326>
- NORMAN, H.D., POWELL, R.L., WRIGHT, J.R., CASSELL, B.G.: Phenotypic and genetic relationships between linear functional type traits and milk yield for five breeds. *Journal of Dairy Sciene*. 1988, 71:1880-1896

- NOVOTNÝ, V.: Dlouhověkost dojníc – ano, ne či mylný pojem? *Náš chov*. 1994, roč. 54, č. 10, s. 32-33.
- ONDRÁKOVÁ, M., KOPEC, T.: Šlechtitelský program českého strakatého skotu. *Náš chov*. 2011, roč. 71, č. 1, s. 53-55.
- PANTELIC, V.: Phenotype and genotype variability of production traits in Simmental first calvers in different regions of Serbia. Doctoral Thesis, Faculty of Agriculture, Belgrade, 2006
- PŘIBYL, J.: Šlechtění skotu a jeho vliv na jednotlivé chovy. Vyd. 1. V Praze: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1997, 36 s. Živočišná výroba. ISBN 80-710-5155-1.
- PŠENICA, J., RYBANSKÁ, M., UHLÁR, J.: Tělesné rozměry vysokoužitkových krav slovenského strakatého plemene. *Pol'nohospodárstvo*, 1987, s. 551-563.
- ŘÍHA, J. a kol.: Reprodukce v procesu šlechtění skotu, VÚŽV Rapotín, 2000, 144 s.
- SHORT, T.H. – LAWLOR, T.J. – PANCAKE, L.A.: Relationships between herd life, linear traits and milk yield. *Journal of Dairy Science*. Brattleboro. 1991, 74, 1, 287 s.
- SCHNEIDEROVÁ, P.: Kulhavost hospodářských zvířat. Praha: Ustav zemědělských a potravinářských informací, 1995. ISBN 0862-3562.
- SKLÁDANKA, J. a kol.: Chov strakatého skotu. Mendelova univerzita v Brně. str. 286, ISBN 978-80-7509-258-8
- STÁDNÍK, L., LOUDA, F., PROKÝŠEK, P.: Vliv způsobu ošetřování dojníc na výskyt zdravotních poruch. [cit. 2017-02-3]. Dostupné z: [http://www.agris.cz/Content/files/main\\_files/75/153132/34\\_05.pdf](http://www.agris.cz/Content/files/main_files/75/153132/34_05.pdf)
- STÁDNÍK, L., VACEK, M., ŠTÍPKOVÁ, M.: Relationships between incidence of health disorders and the milk production of Holstein cows in Czech Republic. *Výzkum chovu skotu – Acta taurologica*, 2007, roč. 4., č. 49, s. 16-24. ISSN: 0139-7265
- STRAPÁK, P. a kol.: Nepriame úžitkové vlastnosti hovädzieho dobytku, vedecká monografia, SPU Nitra, 2005, 136 s., ISBN 80-8069-497-4
- STRAPÁK, P., JUHÁS, P., STRAPÁKOVÁ, E., HALO, M.: Relation of the length of productive life and the body conformation traits in Slovak Simmental breed. *Archiv Tierzucht*. 2010, roč. 53, č. 4, s. 393-402.



- ŠARAPATKA, B., URBAN, J., a kol.: Ekologické zemědělství. PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, Šumperk, 2005, 334 s., ISBN 80-903583-0-6
- ŠEFROVÁ, J., M. ŠTÍPKOVÁ a J. MATĚJÍČKOVÁ.: Vliv věku jalovic při zařazení do reprodukce na následnou užitkovost. *Náš chov*. 2011, roč. 71, č. 2, s. 18-20.
- ŠKARDA, J., ŠKARDOVÁ, O.: Program péče o produkci a zdraví stáda dojníc: Dairy herd production and health program. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2000, 68 s. Studijní informace. ISBN 80-727-1058-3.
- ŠOCH, M., BASÍK, M., NOVÁK, P., VRÁBLÍKOVÁ, J.: Vliv relativní vlhkosti vzduchu a ochlazovací hodnoty prostředí na mléčnou produkci krav. *Česká bioklimatologická společnost [online]*. 2006, s. 1-7 [cit. 2017-010-03].
- TAPKI, I., GUZEY, Y. Z.: Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and milk production yields of Turkish holstein cows. *Greener Journal of Agricultural Science*. 2013, Vol. 3 (11), pp 755-761, ISSN: 2276-7770
- TICHÁČEK, A., PONÍŽIL, A., PECHOVÁ, A., PAVLATA, L., OLEJNÍK, P., KOPUNECZ, P., HABUŠ, O., BJELKA, M.: Poradenství jako nástroj bezpečnosti v prvovýrobě mléka. Šumperk Agritec, 2007, 89 s., ISBN 978-80-903868-0-8
- TICHÁČEK, A., PAŽOUT, V.: Pluralita problematiky chovu dojníc. *Chov skotu*. 2008, roč. 5, č. 3, s. 32-33.
- TOIT, J. du, J.B. VAN WYK a A. MAIWASHE.: Relationships between functional herd life and conformation trakte in the South African Jersey breed. *South African Journal of Animal Science*. 2012, roč. 42, č. 1.
- TOZER, P.R., HEINRICHS, A.J.: What affects the cost of raising replacement dairy heifers: A multiple-component analysis. *Journal of Dairy Science.*, 2001, 84:1836-1844
- URBAN, F.: Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]. Praha: Apros, 1997, 289 s. ISBN 80-901-1007-X.
- VACEK, M., a kol.: Metodika řízení odchovu a reprodukce jalovic holštýnského plemene z hlediska celkové rentability chovu dojníc, Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha-Uhřetěves, 2012, ISBN 978-80-7403-107-6
- VACEK, M., ČERMÁK, V.: Dědivost znaků lineárního popisu a hodnocení zevnějšku strakatého skotu. *Zpravodaj Svazu chovatelů a plemenné knihy českého strakatého skotu*. 2007, č. 1.

- VACEK, M., ŠTÍPKOVÁ, M., NĚMCOVÁ, E., BOUŠKA, J.: Relationships between conformation traits and longevity Holstein cows in the Czech Republic. Czech Journal of Animal Science. 2006, roč. 51, č. 8, s. 327-333
- VAN AMBURGH, M.E.: Intensive feeding, target growth, lactation milk yield and economics. Proc 8th National Dairy Calves and Heifers Conference, pp. 21-42. March 31-April 3, Roanoke, VA. PDHGA, Straford, IA.
- VANĚK, D., ŠTOLC, L., a kol.: Chov skotu a ovcí, ČZU v Praze a ISV Praha, 2002, ISBN 80-86642-11-9
- ZÁMEČNÍK, J., K. KOVÁŘ, M. SVITÁK a J. MÁLEK.: Kam se ubíráš česká strako?. Náš chov: časopis pro živočišnou výrobu. 2011, 71., č. 10, 17-19. ISSN: 0027-8068.
- ZAVADILOVÁ, L., E. NĚMCOVÁ a M. ŠTÍPKOVÁ.: Dlouhověkost a znaky zevnějšku u českého strakatého skotu. Náš chov. 2010, roč. 70, č. 1, s. 17-19.
- ZAVADILOVÁ, L., E. NĚMCOVÁ a M. ŠTÍPKOVÁ.: Effect of type traits on functional longevity of Czech Holstein cows estimated from a Cox proportional hazards model. Journal of Dairy science. 2011, roč. 94, č. 8, s. 4090-4099.
- ZAVADILOVÁ, L., M. ŠTÍPKOVÁ, E. NĚMCOVÁ, J. BOUŠKA a J. MATEJÍČKOVÁ.: Analysis of the phenotypic relationships between type traits and functional survival in Czech Fleckvieh cows. Czech Journal of Animal Science. 2009, roč. 54, č. 12, s. 521-531.
- ZEDNÍKOVÁ, J., FRELICH, J., MARŠÁLEK, M., BOUŠKA, J., ŠTÍPKOVÁ, M.: Exteriér prvotetek českého strakatého skotu a jeho vztah k dlouhověkosti a vyřazování. Collection of Scientific Papers, Faculty of Agriculture in České Budějovice. 2002, roč. 19, č. 1, s. 19-23.
- ZEJDOVÁ, P., CHLÁDEK, G., FALTA, D.: Vliv stájového prostředí na chování a mléčnou užitkovost dojníc, Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014, ISBN 978-80-7375-945-2

## Internetové zdroje:

- CESTR: Svaz chovatelů českého strakatého skotu [online]. [cit. 2017-03-02]. Dostupné z: <http://www.cestr.cz/>
- ČMSCH: Českomoravský svaz chovatelů, a.s. [online]. [cit. 2017-03-03]. Dostupné z: <http://www.csmch.cz/>
- LfL: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft [online]. [cit. 2017-04-02]. Dostupné z: <http://www.lfl.bayern.de/>
- Metodika lineárního popisu a hodnocení zevnějšku skotu. In: *ČESTR: Svaz chovatelů českého strakatého skotu* [online]. 2013 [cit. 2017-03-03]. Dostupné z: [http://www.cestr.cz/files/pokyny\\_a\\_formulare\\_pk/linear\\_kvav.pdf](http://www.cestr.cz/files/pokyny_a_formulare_pk/linear_kvav.pdf)
- Profi Press: Vydavatelství odborných časopisů [online]. 2017 [cit. 2017-02-15]. Dostupné z: <http://www.profiexpress.cz>
- Šlechtitelský program českého strakatého skotu. In: CESTR: Svaz chovatelů českého strakatého skotu [online]. 2012 [cit. 2017-02-21]. Dostupné z: [http://www.cestr.cz/files/slechteni\\_a\\_reprodukce/slechtitelsky\\_program\\_2007.pdf](http://www.cestr.cz/files/slechteni_a_reprodukce/slechtitelsky_program_2007.pdf)
- Vliv způsobu ošetřování dojnic na výskyt zdravotních poruch: Luděk Stádník, František Louda, P. Prokýšek. Katedra speciální zootechniky, ČZU Praha [online]. [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: [http://www.agris.cz/content/files/main\\_files/75/153132/34\\_05.pdf](http://www.agris.cz/content/files/main_files/75/153132/34_05.pdf)
- Výsledky kontroly užitkovosti v České republice pro kontrolní rok 2015/2016: Českomoravská společnost chovatelů a.s., [online]. [cit. 2017-06-02]. Dostupné z: <http://admin.cmsch.cz/store/vysledky-ku-za-rok-2015-2016.pdf>
- Zpravodaj Svazu chovatelů a plemenné knihy českého strakatého skotu: In: CESTR: Svaz chovatelů strakatého skotu [online]. 2012 [cit. 2016-12-11]. Dostupné z: <http://www.cestr.cz/files/zpravodaje/2012-02-zpravodaj-s-dotaznikem.pdf>
- Zpravodaj Svazu chovatelů a plemenné knihy českého strakatého skotu: In: CESTR: Svaz chovatelů strakatého skotu [online]. 2015 [cit. 2017-01-02]. Dostupné z: <http://www.cestr.cz/files/zpravodaje/cestr-zpravodaj-2015-3.pdf>

## 7.2 Seznam tabulek

Tabulka 1 - Základní parametry chovného cíle.....	13
Tabulka 2- Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost .....	17
Tabulka 3 - Hodnoty přepočtových koeficientů mezi prvními třemi laktacemi dojníc českého strakatého plemene při různé užitkovosti na první laktaci.....	24
Tabulka 4: Přehled sledovaných znaků a souhrnných charakteristik exteriéru .....	34
Tabulka 5: Vztah souhrnných charakteristik zevnějšku k užitkovosti na 1. laktaci v kilogramech mléka.....	39
Tabulka 6: Vztah souhrnných charakteristik zevnějšku k celoživotní užitkovosti v kilogramech mléka.....	43
Tabulka 7: Vztah souhrnných charakteristik zevnějšku k funkční dlouhověkosti.....	45
Tabulka 8: Vyřazování dojníc za rok 2016 .....	47
Tabulka 9: Důvody vyřazení dojníc z chovu za rok 2016 .....	47
Tabulka 10: Vyřazování krav v roce 2016 dle laktace a příčiny vyřazení.....	48
Tabulka 11: Počet vyřazených dojníc za rok 2016 v procentech dle jednotlivých laktací .....	49

## 7.3 Seznam grafů

Graf 1: Vztah délky zadního upnutí k užitkovosti na 1. laktaci v kilogramech.....	36
Graf 2: Vztah délky zadního upnutí k užitkovosti na 1. laktaci v kilogramech.....	37
Graf 3: Vztah závěsného vazy k užitkovosti na 1. laktaci v kilogramech .....	38
Graf 4: Vztah sklonu zádě a celoživotní užitkovosti v kilogramech .....	41
Graf 5: Vztah rozmístění struků a celoživotní užitkovostí v kilogramech.....	42
Graf 6: Vztah sklonu zádě a funkční dlouhověkosti ve dnech.....	44

## 7.4 Seznam obrázků

Obrázek 1 - Laktační křivka.....	16
Obrázek 2 - Rozdělení zemědělské půdy Zemědělského družstvo Trstěnice .....	33



