



Fakulta zemědělská  
a technologická  
Faculty of Agriculture  
and Technology

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

# **JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

## **FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ**

Katedra zootechnických věd

### **Bakalářská práce**

Posouzení užitkovosti českého strakatého skotu a jeho kříženců v  
ekologickém zemědělství

Autorka bakalářské práce: Nikola Kojanová

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Anna Poborská Ph.D.

České Budějovice

2022

# JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2019/2020

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Nikola KOJANOVÁ**  
Osobní číslo: **Z18349**  
Studijní program: **B4131 Zemědělství**  
Studijní obor: **Zemědělství – Prvovýroba**  
Téma práce: **Posouzení užitkovosti českého strakatého skotu a jeho kříženců v ekologickém zemědělství**  
Zadávající katedra: **Katedra zootechnických věd**

### Zásady pro vypracování

Ekologické zemědělství prodělalo během posledních několika desítek let dramatický vývoj co do průběhu, ale i objemu.

Český strakatý skot je původním plemenem skotu na území České republiky.

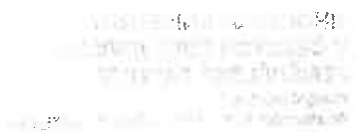
Toto plemeno plně vyhovuje podmínkám ekologického zemědělství a osvědčuje se při užitkovém křížení s dojnými plemeny.

Cílem bakalářské práce bude vyhodnotit mléčnou užitkovost ve vybraném ekologickém chovu a porovnat užitkovost mezi čistokrevnými jedinci plemene český strakatý skot s jejich kříženci.

V literárním přehledu charakterizujte původ českého strakatého skotu, mléčnou užitkovost a čím je ovlivněna a ekologické zemědělství.

Ve výsledcích a diskusi vyhodnotíte užitkovost jednotlivých zvířat.

Z výsledků vyvodte praktické závěry a následná doporučení.



Rozsah pracovní zprávy: 30 – 40 stran  
Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucí  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

Bouška, J. a kol.: Chov dojeného skotu, Profi Press, Praha, 2006, 186 s.

Strapák, P.; Tančin, V.; Vavrišinová, K.; Grafenau, P.; Bulla, J.; Chrenek, P.; Šimko, M.; Juráček, M.; Polák, P.; Ryba, Š.; Juhás, P.; Huba, J.; Krupová, Z. (2013): Chov hovädzieho dobytku. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Nitra, Slovenská republika. ISBN 978-80-552-0994-4.

Rosati, A., & Aumaitre, A. (2004). Organic dairy farming in Europe. Livestock production science, 90(1), 41-51.

Lund, V., & Algers, B. (2003). Research on animal health and welfare in organic farming-a literature review. Livestock Production Science, 80(1-2), 55-68.

Vědecké a odborné články v časopisech, jako např.: Czech Journal of Animal Science, Náš chov, sborníky a přednášky z vědeckých konferencí

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Anna Poborská  
Katedra zootechnických věd

Datum zadání bakalářské práce: 19. března 2020

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2021

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentův 1009, 270 01 České Budějovice

43

LS.

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

  
prof. Ing. Václav Matoušek, CSc.  
vedoucí katedry

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval(a) pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne .....

.....

Nikola Kojanová

## Abstrakt

Bakalářská práce se věnuje posouzení užitkovosti českého strakatého skotu a jeho kříženců v ekologickém zemědělství. V teoretické části popisuje plemeno český strakatý skot, jeho profil a chovný cíl. Dále se zabývá mléčnou užitkovostí, kde jsou vysvětleny všechny pojmy a vlivy působící na mléčnou užitkovost. Byla vybraná stáj v režimu ekologie, tudíž poslední kapitola rešeršní části je věnovaná ekologickému zemědělství. Popisuje základní pilíře chovu, ustájení a výživy zvířat a druhy ekologického zemědělství.

V praktické části je posuzována užitkovost vybraných dojnic. Výzkum byl proveden na Farmě Otročin v západních Čechách. Pro potřeby práce bylo celkem k dispozici 93 dojnic. Podmínkou bylo, aby každá ukončila nejméně čtvrtou laktaci. Všechny dojnice měly stejný režim a krmnou dávku. Byly vyhodnoceny jednotlivé prvky mléčné užitkovosti v závislosti na pořadí laktace. Konkrétně se práce zabývala počtem laktačních dnů, délkou mezidobí, celkovou užitkovostí v kg, obsahem tuku a bílkovin a počtem somatických buněk v mléce.

U skupiny C<sub>1</sub> byla produkce mléka nejvyšší na druhé laktaci, tedy 6 735 kg. U skupiny C<sub>2</sub> byla produkce na druhé laktaci 6 597 kg a užitkovost s následujícími laktacemi postupně stoupala. Nejvyšší produkce dosáhla skupina C<sub>2</sub> ve čtvrté laktaci, a to 7 172 kg. Počet laktačních dnů byl relativně vyrovnaný. Dojnice s genotypem C<sub>2</sub> měly průměrně 294 laktačních dnů, u dojnic s genotypem C<sub>1</sub> byl průměrný počet dnů 290.

Vyšší obsah tuku měly dojnice s genotypem C<sub>2</sub>, a to 4 %. Druhou a třetí laktaci byl obsah tuku 4,07 %, za čtvrtou laktaci činil průměr 3,8 %. Dojnice skupiny C<sub>1</sub> měly průměrný obsah tuku 3,92 %, nejvyšší obsah byl 4,04 % ve třetí laktaci. Obsah bílkovin nečinil velký rozdíl. U dojnic s genotypem C<sub>1</sub> byl průměrný obsah bílkovin v mléce 3,49 %, u dojnic s genotypem C<sub>2</sub> činil 3,47 %.

**Klíčová slova:** ekologické zemědělství; český strakatý skot; mléčná užitkovost; dojnice

## **Abstract**

The bachelor thesis deals with the assessment of the usefulness of Czech fleckvieh cattle and their hybrids in ecological farming. The theoretical part describes the breed Czech fleckvieh cattle, its profile and breeding goal. It also deals with milk yield, where all concepts and influences affecting milk yield are explained. The stable in the ecology regime was selected, so the last chapter of the research part is devoted to ecological farming. Describes the basic pillars of breeding, housing and animal nutrition and types of organic farming.

The practical part assesses the performance of selected dairy cows. The research was carried out on the Otročin Farm in western Bohemia. A total of 93 dairy cows were available for the needs of the work. The condition was that everyone completed at least a fourth lactation. All dairy cows had the same regimen and feed ration. The individual elements of milk yield were evaluated depending on the order of lactation. Specifically, the work dealt with the number of lactation days, the length of the interval, the total productivity in kg, the fat and protein content and the number of somatic cells in milk.

In group C<sub>1</sub>, milk production was highest in the second lactation, ie 6,735 kg, decreased in the third and increased again in the fourth. In group C<sub>2</sub>, the production for the third lactation was 6,597 kg and the efficiency gradually increased with the following lactations. The number of lactation days was relatively balanced. Dairy cows with genotype C<sub>2</sub> had an average of 294 lactation days, dairy cows with genotype C<sub>1</sub> had an average number of days of 290.

Dairy cows with genotype C<sub>2</sub> had a higher fat content, namely 4 %. The second and third lactations had a fat content of 4.07%, while the fourth lactation averaged 3.8 %. Group C<sub>1</sub> dairy cows had an average fat content of 3.92 %, the highest content was 4.04% in the third lactation. The protein content did not make much difference. In dairy cows with genotype C<sub>1</sub>, the average protein content in milk was 3.49 %, in dairy cows with genotype C<sub>2</sub> it was 3.47%.

**Keywords:** organic farming; Czech fleckvieh cattle; milk yield; dairy cows

### **Poděkování**

Děkuji vedoucí bakalářské práce Ing. Anně Poborské Ph.D. za připomínky, rady, odborné vedení a trpělivost. Děkuji také Mgr. Tintěrovi z Farmy Otročin za poskytnutí informací o jejich chovu a za spolupráci. V poslední řadě bych ráda poděkovala své rodině za podporu při práci.

# Obsah

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Úvod.....                                                            | 7  |
| 1 Literární přehled .....                                            | 8  |
| 1.1 Český strakatý skot .....                                        | 8  |
| 1.1.1 Vznik a vývoj plemene .....                                    | 8  |
| 1.1.2 Profil a charakteristika plemene .....                         | 9  |
| 1.1.3 Chovný cíl a selekční program .....                            | 10 |
| 1.2 Mléčná užitkovost .....                                          | 11 |
| 1.2.1 Dojitelnost.....                                               | 11 |
| 1.2.2 Složení mléka.....                                             | 12 |
| 1.2.3 Kontrola mléčné užitkovosti .....                              | 12 |
| 1.2.4 Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost .....                   | 13 |
| 1.3 Ekologické zemědělství .....                                     | 20 |
| 1.3.1 Historie.....                                                  | 20 |
| 1.3.2 Ekologické zemědělství .....                                   | 21 |
| 1.3.3 Ekologické zemědělství v České republice .....                 | 21 |
| 1.3.4 Chov zvířat a pěstování rostlin v ekologickém zemědělství..... | 22 |
| 1.3.5 Formy ekologického zemědělství .....                           | 23 |
| 1.3.6 Ustájení zvířat v ekologickém chovu.....                       | 25 |
| 1.3.7 Výživa zvířat v ekologických chovech .....                     | 26 |
| 2 Materiál a metodika .....                                          | 28 |
| 2.1 Charakteristika podniku .....                                    | 28 |
| 2.2 Materiál .....                                                   | 28 |
| 2.3 Metodika .....                                                   | 29 |
| 3 Výsledky a diskuse .....                                           | 30 |
| 3.1 Užitkovost v kg dle pořadí laktace.....                          | 30 |
| 3.2 Počet laktčních dnů dle pořadí laktace .....                     | 31 |
| 3.3 Délka mezidobí dle pořadí laktace .....                          | 32 |
| 3.4 Obsah tuku dle pořadí laktace .....                              | 33 |
| 3.5 Obsah bílkovin dle pořadí laktace.....                           | 34 |
| 3.6 Množství somatických buněk dle pořadí laktace .....              | 35 |
| 4 Závěr.....                                                         | 37 |
| Seznam použité literatury .....                                      | 38 |
| Seznam internetových zdrojů.....                                     | 41 |
| Seznam obrázků.....                                                  | 42 |
| Seznam tabulek .....                                                 | 43 |
| Seznam grafů .....                                                   | 44 |
| Seznam použitých zkratk .....                                        | 45 |

## Úvod

Chov skotu, zejména dojného, je v České republice jedno z nejdůležitějších zemědělských odvětví. Produkuje základní potraviny, tedy maso a mléko, které jsou nezbytné pro výživu člověka. Dochází k produkci statkových hnojiv, které nachází využití v rostlinné výrobě. Zajišťuje dostatek stálých pracovních míst na venkově, kterých je jinak nedostatek. V současné době je cílem v chovu dojného skotu co nejvyšší produkce velmi kvalitního mléka. V dnešní době u nás klesá počet dojnic, nicméně díky čím dál vyšší užitkovosti jednotlivých dojnic se celková produkce mléka nesnižuje. Český strakatý skot (ČESTR) je původní české plemeno, některé linie jsou zařazené v genových zdrojích České republiky a má maso-mléčnou kombinovanou užitkovost.

Zemědělství celosvětově ovlivňuje podstatnou část zemského povrchu. Spolu s dalšími lidskými aktivitami ovlivňuje životní prostředí. Mnohem více než ostatní lidské aktivity je však závislé na životním prostředí. Mezi zemědělstvím a životním prostředím je významná závislost. Jedním z udržitelných způsobů využívání krajiny je ekologické zemědělství.

Ekologické zemědělství je návrat k přírodě, k tradičnímu způsobu obdělávání půdy. V současnosti se praktikuje ve většině ekonomicky vyspělých zemí světa, přičemž celková výměra ekologicky obhospodařované půdy má nezanedbatelný podíl na celkové výměře obhospodařované půdy. Dnešní situace ekologického zemědělství v České republice je oproti ostatním státům Evropské unie stále v postavení jakéhosi „začátečníka“, i když je snaha navazovat na zkušenosti a vývojové trendy západoevropských zemí.

Cílem práce bylo posouzení užitkovosti českého strakatého skotu a jejich kříženců v ekologickém zemědělství. Analýza byla provedena v ekologickém podniku Farma Otročin, který se zabývá chovem tohoto plemene a jeho podílových kříženců. Pracovalo se dvěma skupinami dojnic, které jsou chovány ve stejném režimu a s identickou krmnou dávkou. Posuzovaný byl konkrétně počet laktčních dnů, užitkovost, délka mezidobí, množství somatických buněk a obsah tuku a bílkovin v mléce. U všech dojnic byla použita data z druhé až čtvrté laktace.

# 1 Literární přehled

## 1.1 Český strakatý skot

### 1.1.1 Vznik a vývoj plemene

Samraus (2006) uvádí, že původ českého strakatého skotu můžeme vysledovat až do bernské oblasti, kde byl již ve středověku chován strakatě zbarvený skot. Odsud se následně rozšířil do oblastí západního a severního Švýcarska. Do českých zemí se dostal pravděpodobně v druhé polovině 19. století. Časem se vytvořilo několik krajových rázů – mezi ty nejvýznamnější řadíme skot hřbínský, skot kravařský a bernsko-hanácký skot. V třicátých letech 20. století byly jednotlivé krajové rázy sloučeny a vznikl český strakatý skot (Kopecký et al., 1981). V období od šedesátých do osmdesátých let bylo plemeno zušlechťováno plemenem ayshire a holštýn, což mělo přinést lepší dojitelnost a vyšší doживost (Bouška et al., 2006). Frelich et al. (2001) uvádějí, že ačkoli takové křížení mělo pozitivní vliv na mléčnou užitkovost, na masnou užitkovost mělo naopak negativní dopady, proto od něj bylo nakonec upuštěno.

Před druhou světovou válkou měl český strakatý skot trojstrannou užitkovost (maso, mléko, tah), po válce přešlo toto plemeno typologickou přestavbou, přičemž se jeho užitkovost změnila na dvoustrannou (mléko, maso – tzv. kombinovaná užitkovost). K roku 1967 získalo plemeno svůj současný název a bylo rozděleno na lehčí typ (horské a podhorské oblasti) a těžší typ (nížinné oblasti). Nicméně po ustálení názvu bylo od tohoto dělení upuštěno (Skládanka, 2014).



Obrázek 1: Český strakatý skot (Agropress.cz, 2020)

### 1.1.2 Profil a charakteristika plemene

Český strakatý skot je odolným plemenem s dobrým osvalením zádi, širokým hrudníkem a silnou kostrou (Kopecký et al., 1981). Charakteristickým je jeho červenostrakaté zbarvení (popřípadě krajově žlutostrakaté) a střední až větší tělesný rámec (Bouška et al., 2006). Hlava bývá menší a je bíle zbarvená, často s barevnými odznaky. Distální části končetin má toto plemeno bílé, stejně jako ocas a vemeno. Vemeno má polovejčitý tvar se symetricky rozmístěnými struky a se znatelným žilkováním. Mulec zvířat je růžový, rohy a paznehty voskově žluté (Kopecký a kol., 1981). Jde o přizpůsobivé a odolné plemeno, které je využíváno pro křížení s masným skotem a s méně vzrůstnými plemeny (Sambraus, 2006).

Sambraus (2006) uvádí, že u českého strakatého skotu dosahuje poměr mléka k masu hodnoty 60 : 40. Při normované laktaci dosahuje plemeno dojivosti šest až sedm tisíc kg mléka, přičemž obsah tuku je průměrně 4,2 % a obsah bílkovin 3,5 %. Býci jsou standardně vykrmováni do porážkové hmotnosti 500 až 580 kg, přičemž jatečná výtěžnost dosahuje více než 60 % (Bouška et al., 2006). Kohoutková výška dospělých krav dosahuje 138 až 140 cm při hmotnosti 650 až 750 kg a u dospělých býků 150 až 158 cm při váze 1 100 až 1 200 kg (Sambraus, 2006).

### 1.1.3 Chovný cíl a selekční program

Chovný cíl, který můžeme charakterizovat jako souhrn dlouhodobých požadavků na vlastnosti a znaky určitého plemene, souvisí s cíli chovatele v jeho šlechtitelské práci (Máchal, 2011). Skládanka (2014) uvádí, že cílem chovu je v případě českého strakatého skotu kombinovaná užitkovost s výraznou mléčnou užitkovostí. Žádoucí je střední až větší tělesný rámec s velmi dobrou růstovou schopností, kvalitou masa, jatečnou výtěžností a s pravidelným pohlavním cyklem. Sambraus (2006) dodává, že hospodárnost českého strakatého chovu je charakterizována ukazateli chovné užitkovosti, dobrým zdravotním stavem, pravidelnou plodností, snadnými porody, dobrou vitalitou telat a bezproblémovým odchovem.

Roku 1990 došlo ke vzniku chovatelského svazu, jenž zodpovídá za šlechtitelský program a vedení plemenné knihy. Svaz chovatelů českého strakatého skotu definoval základní parametry chovného cíle – tento plemenný standard je součástí šlechtitelského (selekčního) programu. Od devadesátých let je u českého strakatého skotu upřednostňováno zušlechťování čistokrevnými býky a býky s vysokým podílem českého strakatého skotu, popřípadě i jiná fylogeneticky příbuzná plemena, například simmentaler fleckvieh anebo montbéliarde (Skládanka, 2014).

Doležal a Staněk (2015) v tomto kontextu dodávají, že v současné době jsou již jako přežitky brána tvrzení, že za výbornou užitkovostí je pouze výběr toho nejlepšího plemene, nebo že tím nejdůležitějším faktorem je výživa – podle aktuálních poznatků je za vším třeba hledat lidský faktor, který ovlivňuje zdraví zvířat, jejich výživu, způsob chovu a další faktory, které společně spolupracují na příznivém výsledku chovu. Dle autorů je chov skotu dobrý, pokud splňuje všechny čtyři body chovatelského komplexu, kterými jsou plemeno (konkrétně volba plemene a plemenitba), faktory na straně chovatele (zootechnická, veterinární a ošetrovatelská péče, pracovní podmínky a znalosti zaměstnanců), výživa (kvalita krmiva, sestavování krmných dávek, adekvátní produkce krmiv) a chovné prostředí (welfare, respektování etologických požadavků).

## 1.2 Mléčná užitkovost

Mléčná užitkovost se řadí k hlavním užitkovým vlastnostem skotu. Produkce mléka je totiž nejcennější a nejdůležitější, jelikož přeměna přijímaných živin zvířetem se stává oproti výrobě masa hospodárnější (Frelich et al., 2001). Samotná mléčná užitkovost představuje jeden z hlavních ekonomických ukazatelů při hodnocení produkce mléka (Stupka, 2013). Mimo to je důležitá i pro hodnocení zvířat v rámci šlechtitelského procesu (Bouška, 2006).

Mléko je od krav získáváno dojením a uplatněno na trhu, nebo krávy nejsou vůbec dojeny a veškeré jimi vyprodukované mléko vysají telata. V prvním případě se jedná o dojné krávy či krávy s tržní produkcí mléka (TPM). Ve druhém případě jde o nedojené krávy nebo krávy bez tržní produkce mléka (BTPM) (Skládanka, 2014).

### 1.2.1 Dojitelnost

S mléčnou užitkovostí úzce souvisí dojitelnost, což je schopnost dojnice uvolňovat mléko z vemene při strojním dojení. Z pohledu terminologie nesmí být dojitelnost zaměněna za dojnost (dědičně podmíněná schopnost produkovat mléko) nebo dojivost (množství získaného mléka dojením). Jak je z vysvětlení v závorkách zřejmé, tak jde o zcela jiné pojmy nikoliv synonyma (Frelich et al., 2001).

Dojitelnost je u každého zvířete individuální a k uvolňování mléka dochází během dojení v různé intenzitě. To ovlivňuje výslednou délku dojení, která je z ekonomického hlediska velmi podstatná ve velkých chovech, kdy důsledkem nevyrovnané dojivosti dochází časovým prostojům, čímž se zvyšují výsledné náklady (Stupka, 2013). Uvolňování mléka z vemene ovlivňuje morfologická stavba, pevnost strukového svěrače, vnitrovemenní tlak a neurohumorální regulace spouštění (Frelich et al., 2011). Dále na dojitelnost působí technika dojení, věk dojnice, plemenná příslušnost a další (Skládanka, 2014). Biologická variability tohoto uvolňování se u dojnic provádí zkouškou dojitelnosti (Frelich et al., 2011).

Vzhledem k tomu, že jde o velmi důležitou užitkovou vlastnost mléčných plemen, tak se genetická selekce zaměřuje na vyřazování těžce dojitelných krav, aby v chovu došlo ke zlepšení zdravotního stavu a skladby vemena a zvýšení ekonomických výnosů. U průtoku mléka jsou optimální střední hodnoty, protože příliš pomalý průtok (pomalé dojení) snižuje efektivitu dojení, ale naopak příliš rychlý průtok (rychlé dojení) může způsobovat vyšší riziko vzniku mastitid (Skládanka, 2014).

### 1.2.2 Složení mléka

Mléko a mléčné výrobky jsou pro člověka potravinami obsahující řadu základních živin, které mají pozitivní účinky na zdraví. Právě koncentraci některých živin v mléce lze do jisté míry korigovat za pomoci speciálních režimů krmení dojníc (Haug et al., 2007).

Základní složení mléka je dáno obsahem vody, tuků, sacharidů, bílkovin, minerálů a vitamínů. Největší část mléčných proteinů tvoří kaseiny, v menší míře laktalbumin a laktoglobulin. Hlavním sacharidem v mléce je laktóza – mléčný cukr. Mléčné tuky se skládají zejména z triacylglycerolů. Hlavním zástupcem minerálních látek je vápník, dále fosfor a draslík. K zástupcům vitamínů patří především vitamíny B, K, A, D a E (Reece, 2009). Složení kravského mléka se během samotného dojení nemění kromě množství tuků. Tato složka je totiž nejnáchylnější k ukončení sekrece vlivem narůstajícího nitrovenemenního tlaku. Tuk se tak shromažďuje a uvolní se až po jeho poklesu. Proto má mléko na začátku dojení velmi nízké procentu tuku, okolo 0,5 – 1 %, ale ke konci dojení tučnost může stoupnout až na 8 % (Skládanka, 2014). Přesné složení kravského mléka nelze stanovit, ale obsah bílkovin se pohybuje mezi 2,8 - 3,6 %, tuky 3,2 - 6 % a sacharidy (laktóza) mezi 4,5 - 5 % (Rubášová, 2018).

Data o průměrných ukazatelích jakosti syrového kravského mléka v letech 2014 - 2018 v České republice ukazují, že obsah bílkovin pohyboval v jednotlivých letech mezi 3,44 - 3,47 %, kasein mezi 2,69 - 2,77 %, tuk v rozmezí 3,97 - 4,05 %. Jde o relativně malé rozdíly, oproti obsahu močoviny (mg/100 ml), kde hodnoty od roku 2014 klesaly z 26,42 na 23,2 v roce 2018, stejně tak došlo k poklesu koliformních bakterií (v ml) z 224 na 171 (Kvapilík et al., 2019).

### 1.2.3 Kontrola mléčné užitkovosti

Kontrolu mléčné užitkovosti (dále KU) zajišťuje mezinárodní organizace „International Committe for Animal Recording“. Tato organizace působí v 35 státech světa, Česká republika je členem od roku 1991. Vznikla na základě problémů s porovnáváním výsledků jednotlivých zemí v roce 1936 v Římě. Do KU jsou vždy zapojeny všechny dojnice ze stáda. Zjišťuje se množství nadojeného mléka, obsah tuku, bílkovin a laktózy v mléce. Dají se zjistit i další ukazatele kvality, například obsah močoviny (Frelich et al, 2001).

Pro zjištění celkového množství nadojeného mléka se využívá průtokový měřič mléka, ten musí být jednou ročně kalibrován a schválený I.C.A.R. Mezi 6. a 68. dnem po otelení se u dojnic provádí první kontrolní den (Frelich et al., 2001). Existuje několik různých metod KU, které se liší osobou, která zkoušku provádí, počtem kontrol za rok a počtem dnů mezi kontrolními dny. Měření provádí oprávněná osoba v kontrolním dnu na žádost majitele (Urban, 1997).

- Metoda A, varianta A4-P

V této variantě se využívá celkový výdojek a poměrné vzorkování.

- Metoda A, varianta A4-A

Varianta A4-A obsahuje celkový výdojek a alternativní vzorkování.

- Metoda A, varianta A4-T

Varianta A4-T pracuje s dílčím výdojkem a alternativním vzorkováním (Cmsch.cz, 2021).

#### **1.2.4 Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost**

Na mléčnou užitkovost působí řada faktorů. Jedná se konkrétně o ustájení, výživu, tělesnou kondici, tělesnou hmotnost, věk, zdravotní stav, genetiku, pořadí a délku laktace (Frelich et al, 2001).

##### **Ustájení**

Ustájení skotu, respektive celý technologický systém chovu, silně ovlivňuje výslednou mléčnou užitkovost. Správně koncipovaný volný skupinový systém ustájení vytváří mnohem lepší pohodu dojnic, oproti předešlému vaznému systému ustájení. Tato pohoda se následně odráží nejen na pozitivní mléčné produkci, ale i na celkovém zdravotním stavu krav. Důraz kladený na welfare zvířat je znatelný především v posledních letech (Zapletal a Macháček, 2015).

Celkové prostředí, v němž jsou krávy chovány, ovlivňuje řada faktorů. Jedná se především o relativní vlhkost, rychlost proudění vzduchu, stupeň slunečního záření, schopnost zbavovat se vlhkosti a tepelná radiace. Negativní účinky spojené s tepelným stresem se projeví na mléčné užitkovosti přibližně za 24 – 48 hodin. Obecně nízké teploty prostředí mohou vést ke snížení mléčné produkce. Některé studie uvádí, že např. dojivost se snižuje při teplotách nižších než -2 °C. Jestliže u zvířat nastane chladový stres, tak musí produkovat více metabolického tepla pro zachování tělesné

teploty, a to na úkor tvorby mléka. Jestliže však mají zajištěnou kvalitní krmnou dávku, ustájení bez průvanu a vlhkosti, tak chladné podmínky jsou pro organismus méně stresující než horko (Kamarádová et al., 2008).

Vysoké teploty mohou mít u dojnic ještě větší dopady než chlad. Za hraniční teplotu se považuje 25 °C. Mezi první příznaky patří rozšíření cév, zvýšení dýchací frekvence z běžných 10–15 dechů za minutu až na 90 dechů za minutu. Dojnice sníží produkci slin a příjem potravy až o 30 %. Dochází ke snížení užitkovosti a poklesu obsahu tuku v mléce (Masařová, 2018).

## **Výživa**

Výživa patří k nejvýznamnějším faktorům ovlivňujícím mléčnou užitkovost dojnic. Obecně lze říci, že nedostatečná výživa může být stejně problematická jako překrmování. U dojnic se nároky na výživu mění během průběhu laktace. Přepočít krmné dávky pro každou fázi laktace musí být korigován na obsah sušiny, energie, hrubý protein, vlákninu a minerální látky. Indikátorem vyrovnanosti krmné dávky je obsah složek mléka a změny živé hmotnosti zvířete. Významný je především vztah mezi obsahem močoviny a bílkovin v mléce. Nižší procento bílkovin ukazuje na nedostatek energie a zvýšené hladiny močoviny se pojí s alkalizací bachorového obsahu s následnými metabolickými poruchami a snížením mléčné užitkovosti (Frelich et al., 2001).

Dojnice se rozdělují do čtyř skupin. První skupinu tvoří dojnice do stého dne po otelení, druhá skupina zahrnuje dojnice mezi stým a dvoustým dnem po otelení. Do třetí skupiny se zařazují dojnice od 200 dnů po otelení do konce laktace. Poslední, čtvrtá, skupina je tvořená z dojnic stojících na sucho. Zejména v prvním měsíci po otelení je nejdůležitější zajištění potřeby energie dojnic, a to v souvislosti s rychle stoupající mléčnou užitkovostí (30. až 50. den) a s pomalu rostoucím příjmem sušiny (vrchol je až 70. až 100. den). Výživu je nutné zajišťovat co nejkvalitnějšími objemnými krmivy (stravitelné, chutné, s dostatkem živin) a stoupajícím množstvím koncentrovaných krmiv (až 60 % sušiny v krmné dávce), stejně tak je třeba dbát na dostatek minerálních látek a vitamínů. Během období stání na sucho, jehož optimální délka je 60 dnů, by mělo dojít k úpravě fyzikálních a fyziologických změn, které vznikly během laktace. Vysoká mléčná užitkovost, dobrý zdravotní stav po otelení a optimální průběh metabolických pochodů se zakládají již na konci předchozí laktace. To znamená, že by měly být krávy v optimální kondici ještě

před stáním na sucho, aby se zamezilo potencionálním problémům. Přechodné (tranzitní) období s sebou nese hormonální změny a pokles příjmu sušiny během posledních tří týdnů před porodem o 30 - 35 %, ale potřeba živin plodu vzrůstá, proto je sestavení krmné dávky pro předporodní období zásadní pro minimalizaci problémů po otelení. Hlavně by mělo dojít k maximálnímu příjmu sušiny a energie (Bouška, 2006).

Počet krmení za den je v každém podniku jiný. Častějším krmením je však v bachorové tekutině rovnoměrnější pH a krmivo je organismem lépe využito. Nejčastější je krmení dvakrát denně vždy ve stejný čas. Vhodné je nejprve podávat objemná krmiva a následovně jadrná. Dojnice mají vyšší schopnost příjmu sušiny po dojení, je tedy dobré zakládat krmivo v tuto dobu. Ranní i večerní krmení by mělo obsahovat stejnou směs, v opačném případě organismus nevyužije tolik živin (Kudrna et al., 1998).

S výživou souvisí rovněž příjem vody, kterou musí mít krávy stále k dispozici. Zdroj vody by neměl být daleko a musí být umístěn tak, aby zvířata nemusela bojovat o samotný přístup k vodě s jinými jedinci ve stádě. Dojnice přijímají vodu nejčastěji bezprostředně po krmení. Přídavek vody (vlhčení) při obsahu sušiny nad 60 - 65 % většinou zvýší příjem krmiva, a tím i mléčnou produkci (Dvořák, 2005).

Při sestavování krmné dávky je nejsložitější odhad skutečné spotřeby krmiva, respektive sušiny. Spotřebu totiž ovlivňuje řada faktorů, jako je tělesná hmotnost, pořadí a fáze laktace nebo mléčná užitkovost. Stejně tak je rozhodující samotné krmivo a jeho konkrétní druh (objemné nebo jadrné, jeho kvalita, stravitelnost atd.). Například zvýšení mléčné užitkovosti o 1 kg znamená rovněž zvýšení příjmu sušiny přibližně o 0,2 - 0,5 kg (Bouška, 2006).

- **Období laktace – fáze A**

První fáze je období rozdojování. Dojnice postupně zvyšuje denní produkci mléka. Prvních několik dnů produkuje mlezo, sedmý až desátý den se složení podobá mléku. Snaha o maximální produkci je především v prvních 60. dnech. Krmná dávka se uzpůsobuje skutečné užitkovosti a k ní se vždy dodává přídavek jádra. Ten je sestavený tak, aby přesahoval užitkovost dané dojnice přibližně o 2 - 3 kg mléka, přitom se sleduje reakce dojnice na vyšší dávky. V případě, že na ně přestane reagovat, přídatky jádra se upraví (Čermák, 2000).

Vysokoprodukční dojnice potřebují denně 1 - 1,5 kg glukózy kvůli zvyšující se produkci mléka. Dojnice mají nižší chuť k příjmu krmiva a většina přijme méně než

2,5 % sušiny z živé hmotnosti, přestože dostávají vysoce chutnou krmnou dávku. Potřebné živiny tak získávají z vlastních zásob. Krmnou dávkou však musí získat dostatek živin a odpovídající energetickou úroveň (Illek, 2009).

V období rozdojování je velmi důležitá kvalita objemných krmiv, vysoká stravitelnost vlákniny a jejich chutnost. Základ krmné dávky by měl být v kukuřičné a bílkovinné siláži a v jadrných krmivech. Důležitá je i struktura krmné dávky. Je vhodné do ní zařadit řezanou slámu, ta zapříčiňuje lepší bachorovou fermentaci oproti senu. Mezi energeticky bohatá krmiva se řadí melasa a vlhké kukuřičné zrno, které zajišťují požadovanou energii. Cukrovarské řízky zlepšují chuť krmné dávky a fermentační procesy v bachoru (Illek, 2009).

- **Období laktace – fáze B**

Tato fáze plynule navazuje na fázi A. V tuto chvíli užitekost stagnuje nebo dochází k mírnému poklesu. Příjem krmiva je nejvyšší ze všech fází a nedochází k poklesu živé hmotnosti. Dojnice si začíná vytvářet rezervy. Objemná krmiva vysoké nutriční hodnoty jsou základem krmné dávky, ty by měly obsahovat 55 – 60 % ze sušiny krmné dávky. Krmná dávka se však řídí skutečnou užitekostí. Potřebná nutriční hodnota krmné dávky a výše produkce se kontroluje každých 10 dní (Suchý et al., 2011).

- **Období laktace – fáze C**

V průběhu fáze se užitekost dojnice postupně snižuje a končí jejím zaprahnutím. Dojnice už by měla být v tuto dobu březí. Je potřeba jí dodat energii a živiny potřebné na růst a vývoj plodu. U mladých dojnic se musí přihlídnout i k tomu, že potřebují dostatek látek na dokončení jejich vlastního růstu, to je přibližně 20 % nad záchovnou potřebu. Na konci třetího období je nutné upravit krmnou dávku tak, aby došlo k ukončení laktace. To se řeší – přidáním sena a krmné slámy do krmné dávky, naopak se výrazně sníží podávání šťavnatých krmiv. Přejchod probíhá dva až tři týdny, kdy se postupně mění skladba krmné dávky. Týden před zakončením produkce se dojí 1krát denně. Poté, co klesne denní výdojek na méně než 3 kg mléka, se dojení ukončí. Několik dnů po ukončení laktace se ze zdravotních důvodů kontroluje stav mléčné žlázy (Suchý et al., 2011).

- **Období stání na sucho – fáze D**

Toto období začíná zaprahnutím, což je doba před otelením, kdy u dojnice skončí produkce mléka. Délka fáze D je přibližně 8 - 10 týdnů. V tuto dobu dochází k fyziologickému odpočinku organismu a regeneraci mléčné žlázy. Příjem živin je v tuto dobu využíván především pro růst a vývoj plodu. Dojnice se nesmí

překrmovat, protože jejich tučnění vede k možným problémům reprodukce po porodu (Čermák, 2000).

Dva týdny před otelením by se mělo postupně začít s příkrmováním jadrných krmiv v malých dávkách. Bachor musí být po otelení připraven na vysokoprodukční krmení. Těsně před otelením by se mělo krmit méně šťavnatých krmiv a sena, naopak je vhodné znovu začít krmit kukuřičnou siláž v případě, že krmení siláží bylo přerušeno (Čermák, 2000).

V období stání na sucho je vhodný obsah dusíkatých látek mezi 11 - 13 %. Z vitaminů je důležité podávat denně A, E. Obsah vápníku, draslíku, hořčíku, fosforu a sodíku se musí snížit. Příjem minerálních látek je potřeba snížit 14 dní před otelením. Krmná dávka musí být stabilizovaná a v období kolem porodu nesmí přijít náhlé změny (Urban, 1997).

### **Tělesná kondice, hmotnost a věk**

Hodnocení tělesné kondice je jedním z nejdůležitějších nástrojů pro hodnocení nutričního stavu dojníc. Podstatou je odhad přiměřenosti z velikosti tukových rezerv těla a z hodnocení vývinu svalové hmoty (Ticháček, 2007). Pro hodnocení tělesné kondice se používá škála BCS (Body Condition Score). Ta má 5 bodů, přičemž 1 bod představuje velmi špatnou kondici a naopak 5 bodů silné přetučnění. Jedná se tzv. Kanadský systém BCS a využívá se i v ČR. Mimo to existuje rovněž Americký systém, který má škálu rozšířenou na 9 bodů, tudíž je tato škála mnohem širší (Ruechel, 2012).

Co se týče hmotnosti jalovic při prvním otelení, tak přílišné ztučnění může negativně dlouhodobě ovlivnit jak aktuální, tak i následnou užitkovost zvířat. Při nedostatečné výživě naopak dojde ke snížení živé hmotnosti jalovice, a tím roste riziko obtížného telení prvotelky (mrtvý plod, zpomalený porod apod.) a nižší produkce mléka na první laktaci. Jako optimální se jeví BCS 3 - 3,5 bodu, jelikož vyšší hodnoty mohou vést k nižšímu příjmu krmiva před a po porodu, ztrátě kondice po otelení a mohou se vyskytnout i metabolické poruchy spojené se zadržením lůžka a posunutí slezu (Vacek et al., 2013).

S postupným dospíváním dojnice se zvyšuje celková tělesná hmotnost a vývin vemene. Z tohoto důvodu dochází k maximální produkci mléka až v době tzv. tělesné dospělosti, což je na třetí až čtvrté laktaci. U první laktace (prvotetek) je dosahováno nejnižší produkce mléka. Vzhledem k individualitě každého zvířete, je nástup první laktace ovlivněn raností zvířete, proto je právě ranost jedním z cílů šlechtění

jednotlivých plemen (Zapletal a Macháček, 2015). Ovlivňuje totiž náklady na odchov, proto se jako optimální při prvním zapuštění jeví věk 16 - 18 měsíců a živá hmotnost 380 - 450 kg, samozřejmě s ohledem na dané plemeno. Pozdní zapouštění z důvodu nižší úrovně výživy, působí na mléčnou užitkovost negativně a nepřispívá k harmonickému vývinu (Frelich et al., 2001).

### **Pořadí a délka laktace**

Maximální produkce dojnice dosahuje v době tělesné dospělosti. S pořadím laktace a maximálním nástupem laktace se úzce pojí tělesný rámec, živá hmotnost a ranost zvířete. K nejvyššímu nárůstu užitkovosti dochází mezi první a třetí laktací. S pořadím a délkou laktace souvisí stádium mezidobí, které zahrnuje řadu vlivů, jako je stadium březosti, říje, doba stání na sucho a délka mezidobí. V období říje dochází většinou k poklesu produkce mléka a stejně tak množství a složení mléka ovlivňuje březost. Především ve druhé polovině březosti dochází k poklesu produkce mléka a zvýšení jeho obsahových složek. Většina krav samovolně zaprahuje v důsledku poklesu denní produkce mléka (Skládanka, 2014). Doba stání na sucho rovněž působí kladně na dojivost v následující laktaci, přičemž mléčná žláza potřebuje přibližně 35-70 dní na svoji regeneraci (Frelich et al., 2001). Délku mezidobí do 365-400 dnů lze považovat za výbornou až průměrnou. V chovech s nízkou mléčnou užitkovostí je mezidobí delší než 380 - 400 dnů ekonomicky nevýhodné. Délku mezidobí v chovech, kde je dosahováno velmi vysoké mléčné užitkovosti, negativně ovlivňují výplachy embryí od dojnic, které jsou nejvíce užitkové (Louda, 2008).

Jak již bylo zmíněno, tak s tím, jak dojnice dospívá, se s pořadím laktací zvyšuje množství mléka za laktaci. Ovšem po dosažení dospělosti se dojivost snižuje. U každého plemena se liší věk nebo laktace, kdy dosahuje maximální užitkovosti. U méně prošlechtěných plemen je většinou maximální laktace dosahována později. Obecně je výhodnější docílit u dojnic maxima u prvních třech až pěti laktacích, jelikož se vyššího věku dožívá menší množství zvířat (Frelich et al., 2001).

### **Zdravotní stav**

Základní podmínkou pro dosahování optimální mléčné užitkovosti je dobrý zdravotní stav. Problematické v tomto ohledu jsou především mastitidy, infekční choroby, poruchy metabolismu, špatný zdravotní stav končetin nebo obtížné porody (Zapletal a Macháček, 2015). Dobrý zdravotní stav je totiž podmínkou pro intenzivní látkové

výměny a tím i dobrou doživost. Jakékoliv narušení zdravotního stavu snižuje denní doživost, ať už jde jakoukoliv bolest nebo snížení příjmu krmiva (Frelich et al., 2001).

Některé výzkumy ukazují, že existuje souvislost mezi zdravotním stavem a tělesnou kondicí dojnic. Konkrétně v jedné studii bylo dokázáno, že krávy s jedním nebo více zdravotními problémy měly hodnoty BCS pod optimální hranicí. Krávy, u nichž bylo BCS optimální, měly méně zdravotních problémů, oproti těm s nižšími hodnotami BCS (Cao a Amburgh, 2020).

## **Genetika**

Stejně tak jako jiné užitkové vlastnosti, tak i mléčná užitkovost je limitována dědičným založením jedince. Zvýšit mléčnou užitkovost prostřednictvím chovatelského prostředí samozřejmě lze, ale pouze po hranici danou genotypem dojnice. Proto je plemenná hodnota rodičů významným genetickým vlivem. Ovlivňuje nejen doživost, ale i obsah mléčných složek (Skládanka, 2014).

U plemen čistě mléčného skotu je kladen důraz primárně na produkci mléka. Proto je kontrola užitkovosti a selekce zaměřena především na produkci mléka, tuku, bílkovin a kvalitu mléka (počet somatických buněk). Šlechtění na funkční vlastnosti lze rozdělit na mateřskou užitkovost (reprodukce, mateřské vlastnosti), zdravotní stav (výskyt mastitid, postavení končetin atd.), efektivita chovu (exteriér) a dojitelnost (rychlost dojení, chování krav při dojení). Vzhledem na ekonomickou stránku chovu mléčného skotu, je kladen na šlechtění velmi vysoký důraz (Říha, 2004).

I když se genová skladba odvíjí od druhové a plemenné příslušnosti, tak individualita dojnice je přesto velmi významná. Mléčná užitkovost je geneticky podmíněna účinkem velkého množství polygenů, což jsou geny s menšími účinky, ale jejich působení se sčítá. Mléčná užitkovost se může u některých dojnic zvyšovat v důsledku dominance genů. Avšak v takovém případě se vyšší mléčná užitkovost nepřenáší na potomstvo (Zapletal a Macháček, 2015).

## 1.3 Ekologické zemědělství

### 1.3.1 Historie

Za kolébku ekologického zemědělství se považuje Rakousko, kde byl v roce 1924 vytvořen Rudolfem Steinерem spirituální-filozofický systém hospodaření, v pozdějším období nazvaný biologicko-dynamický či biodynamický. Steiner definoval základní principy organického hospodaření a duchovního přístupu k přírodě. Byly tím vytvořeny předpoklady pro rozvoj ekologického hnutí na území Rakouska a Německa (Chrzan, 2019).

Ve třicátých letech se ve Švýcarsku formovalo organicko-biologické hnutí na základě prací Dr. Rushe. V této době se objevily myšlenky nových pojetí ve Velké Británii, které formovaly základ pro nový systém hospodaření na farmách. Autorem těchto metod byl Albert Howard. Hospodaření se soustředilo na zdravou půdu, rostliny a zvířata, vztahy mezi nimi a následně i zdravím člověka (Paoletti, 2012).

Ve čtyřicátých letech se hnutí šířilo ve Francii, Nizozemsku a Spojených státech. Nárůst se objevuje až s uvědomováním si ekologické ochrany životního prostředí v období sedmdesátých let (Chrzan, 2019).

Sedmdesátá léta byla poznamenána dynamickou tvorbou směrnic, kontrolou jejich dodržování, sjednocováním hnutí a organizací pracujících v oblasti. Vzniklo mnoho národních ekologických svazů zemědělců a v roce 1972 byla založena Mezinárodní organizace hnutí ekologického zemědělství (IFOAM), která v dnešní době sdružuje více než 700 organizací z celého světa (Paoletti, 2012).

V osmdesátých letech se hnutí rozšiřuje po celém světě, ve více zemích byly přijaty zákony o ekologickém zemědělství. Nezadržitelný rozvoj se projevuje v devadesátých letech i v zemích střední a východní Evropy. Mohutný dynamický růst mezinárodního obchodu s ekologickou produkcí dostává nové dimenze a do oblasti prodeje vstupují na scénu supermarkety a velké distribuční sítě (Chrzan, 2019).

V současnosti se v EU odhaduje stav ploch v systému ekologického zemědělství asi na 1 – 2 % celkové rozlohy zemědělské půdy, obchod se odhaduje asi na 5 % z celkového objemu potravin. Vývoj naznačuje, že procento se bude celosvětově velmi rychle zvyšovat ve prospěch bioprodukce. Mezi státy s nejrozvinutější produkcí a obchodem patří Rakousko, Německo, Švédsko, Francie, Kanada, USA (Soffe, 2021).

### **1.3.2 Ekologické zemědělství**

Jak již bylo zmíněno, historie ekologického zemědělství ve světě sahá až do 20. let minulého století. V 70. letech začalo vznikat několik svazů a sdružení, které se o tento druh zemědělství zajímalo. Zvířata v ekologickém zemědělství mají kvalitnější podmínky pro život s větším prostorem pro pohyb a pro přirozené chování. Ekologické zemědělství produkuje kvalitní a zdraví prospěšné biopotraviny, které respektuje přirozenou biodiverzitu krajiny (Paoletti, 2012; European Commission, 2014).

Metody ekologického zemědělství se liší od těch běžných v různých směrech. Například ekologické potraviny jsou náročnější na čas a více podléhají kontrole než běžné potraviny. Ekologičtí producenti netvrdí, že biopotraviny chutnají lépe než ty konvenční potraviny, ale že jsou vyrobeny přirozenou cestou a tím jsou prospěšnější a bezpečné pro naše zdraví. Mezi nejvýznamnější země s vysokou spotřebou bioprodukce patří Itálie, Německo, Spojené státy americké ale i Velká Británie. Čína a Brazílie jsou země, které produkují ekologické potraviny, ale větší část z nich je určena na export do jiných zemí (Verma, 2019).

Aditiva představují přídavné látky, které nejsou běžně konzumovány a do potravin jsou přidávány z technických důvodů za účelem ochrany proti mikroorganismům, ale i vytvoření konzistence a textury, a to při jejich výrobě, úpravě, balení nebo přepravě. Jde o jednu z nejstarších tradic, která byla využívána již našimi předky pro udržení delší trvanlivosti u potravin, které podléhají zkáze. Přidávají se v podstatě do všech potravin, mimo ty, kde jsou jakákoliv aditiva zakázána – žádná „éčka“ nesmí být obsažena v nezpracovaných potravinách, medu, másle, neemulgovaných olejích a tucích živočišného či rostlinného původu, neochucených mlékách, smetanách a kysaných mléčných produktech s živou kulturou, v kávě (mimo ochucené instantní kávy), čajích (těch nearomatizovaných), cukrech nebo sušených těstovinách. Biopotraviny – zde se používají zejména přírodní konzervační látky, u biopotravin je dovoleno používat dusitan sodný během výroby uzenin (Babička, 2012).

### **1.3.3 Ekologické zemědělství v České republice**

V současnosti ekologické zemědělství v České republice není pro nikoho žádnou novinkou. Velký rozvoj zaznamenalo v roce 1989. V roce 1993 začaly na trh pronikat skutečné biopotraviny a od roku 1994 se pro jejich označení začala používat ochranná

známka tzv. zelená zebra. Doposud však neexistoval pro ekologické zemědělství žádný zákon. V roce 1999 existovala nezisková organizace Kontrola ekologického zemědělství (KEZ), založená jako kontrolní instituce pro české zemědělství. Až od 1. 1. 2001 platil zákon, který upravoval osvědčení o biopotravinách. Konkrétně šlo o zákon č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství, který platí dodnes. Od 1. 5. 2004 platí pro Českou republiku zároveň i zmíněné evropské nařízení Rady 834/2007 o ekologickém zemědělství a další povinné nařízení pro každého člena EU, nařízení Komise 889/2008 (Urban, 2003). V roce 2001 se na území České republiky nacházelo několik stovek ekologických zemědělců a podniků a průměrná velikost ekofarmy v tomto roce činila 333 hektarů. V roce 2004 se počet ekologických zemědělců a podniků zvýšil na 800 a v roce 2010 jejich počet přesáhl hranici 3 500. Od roku 2001 velikost ekofarm neustále klesá a současnosti se pohybují v rozmezí 125 hektarů. To znamená, že nové farmy, které vstupují do ekologického zemědělství, využívají menší výměry (Dvorský, 2014).

Zájem o biopotraviny se neustále zvyšuje. Každého příznivce zdravé výživy a bioprodukce potěší, pokud si produkty může zakoupit přímo u výrobce na farmě, kde si může prohlédnout, jak se potraviny skutečně vyrábějí a také se seznámit s ekologickým systémem. Zároveň se může přesvědčit o tom, že farma nepoužívá různé chemikálie, ozařování ani chemická hnojiva a ke zvířatům se chová nenásilně a s úctou (Dvorský, 2014).

#### **1.3.4 Chov zvířat a pěstování rostlin v ekologickém zemědělství**

Ekologicky chovaná zvířata vhodně kompletují spotřební řetězec. Jsou zároveň zdrojem produkce zajímavých potravinových článků pro lidskou výživu jednak z hlediska biologické hodnoty, ale také z hlediska organoleptických a dalších kulinářských kvalit. Jde mnohdy o potraviny, které náš konzument již desetiletí neměl dostupné, pokud je sám nechoval nebo nekoupil v malochovech (Chrzan, 2019).

Zvířata chovaná v ekologickém zemědělství jsou podřízena zákonům o evropské konvenci na ochranu zvířat, které vymezují podmínky, podle kterých musí být tato zvířata chována. Konkrétně jde o zákon č. 501/2020 Sb., kterým se mění zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání.

Zdraví zvířat v ekologickém zemědělství hraje velmi významnou roli. Vždy musí být pro ně dostupná voda, a pokud je to možné i krmivo, a to jen ekologického původu,

kteře by mělo pocházet přímo z farmy. Jediným případem, kdy mohou být použity syntetické látky, jako například léky, je v tom případě situace, pokud jsou zvířata nemocná a je nutné zabránit jejich utrpení (Verma, 2019).

Základem pro ekologické zemědělství a pěstování rostlin je zdravá půda, která vyživuje rostliny a do které nejsou přidávány různé chemické nebo uměle vyrobené látky, které by ji mohly nepříznivě narušit. Rostliny pěstované tímto způsobem jsou přirozeně odolné proti škůdcům a zároveň odolnější proti patogenům. Nehnojí se přímo rostliny, ale pouze půda, ve které rostou. Průmyslové hospodářství se na rozdíl od ekologického zaměřuje na rozsáhlá pole. Cílem ekologického pěstování rostlin je používat takové metody, které trvale udržují úrodnost půdy a zároveň vytvářejí pozitivní vztah mezi spotřebitelem a ekologickým zemědělcem. Mezi nejvíce produkováné obiloviny řadíme pšenici, ječmen, žito a oves. Mléko z bioprodukce obsahuje až 50 % více vitamínu E a 75 % vitamínu A oproti běžnému mléku (Paoletti, 2012).

### **1.3.5 Formy ekologického zemědělství**

#### **Biodynamické zemědělství**

Biodynamické zemědělství patří mezi nejstarší z alternativních metod a vychází z antroposofické filozofie rakouského přírodovědce Rudolfa Steinera. Je založena na názoru, že život na Zemi ovlivňují kosmické síly, zejména světlo, teplo, ale i silové pole vesmírných těles, které údajně regulují a ovlivňují životní procesy. Biodynamici jsou přesvědčeni, že tyto kosmické vlivy a síly lze využít v zemědělství pomocí různých prostředků a agrotechnických postupů. I když jde o velmi specifickou formu alternativního zemědělství, používá se i na komerční cíle (Paoletti, 2012).

#### **Organické zemědělství**

Organické zemědělství klade důraz na hospodaření s relativně uzavřeným cyklem látek a energie v zemědělských ekosystémech a s velmi omezenými vstupy a výstupy z prostředí farmy. Proto jsou absolutně vyloučené, případně na maximální možnou míru omezené, a tudíž i přísně limitované, všechny vstupy – hnojiva, pesticidy, ale i nakupovaná organická hnojiva a krmiva pro hospodářská zvířata. Velký důraz je kladen na udržování přirozené úrodnosti půdy, hlavně používáním vlastních organických hnojiv a správným střídáním plodin v osevním postupu. Velmi pozitivním

znakem tohoto modelu zemědělství je to, že se věnuje i etice chovu hospodářských zvířat, což v mnoha jiných modelech absentuje. Už z celkového charakteru tohoto typu zemědělství vyplývá účelná funkční propojenost mezi rostlinnou a živočišnou výrobou (Šarapatka, 2005).

### **Organicko-biologické zemědělství**

Organicko-biologické zemědělství patří v mnoha modifikacích k nejrozšířenějším, nejznámějším a technologicky i prakticky nejsnadněji zvládnutelným. Důraz se klade na funkčnost půdy jako základní biologické jednotky v zemědělství. Všechny organické a anorganické komponenty se v ní mají nacházet v rovnováze, co nejvíce se přibližující nenarušené přírodě. Tomu odpovídá celková technologická, zdravotní a ekologická podstata fungování tohoto modelu zemědělství (Paoletti, 2012).

Tento systém se v různých modifikacích realizuje téměř v celé Evropě. Zavedli ho manželé Dr. Hans Müller s manželkou Marií ve Švýcarsku. Systém je reakcí na ekonomickou krizi v 30. letech minulého století, proto jeho hlavním cílem bylo snížit negativní dopad krize na zemědělství. Měla za úkol snížit produkční náklady, zajistit odbyt zemědělských produktů. Půda je chápána jako žijící organismus, kde se všechny organické a anorganické složky mají nacházet v rovnováze a která se má co nejvíce přibližovat stavu neporušené přírodě (Urban, 2003).

### **Biologické zemědělství**

Biologické zemědělství se orientuje na udržování biologické, dynamické rovnováhy v zemědělských ekosystémech, hlavně na biologické metody ochrany rostlin. Tento model vznikl na komerčním základě ve Francii a uplatňuje se i v Belgii a ve Švýcarsku. Charakteristické pro něj je nepoužívání minerálních hnojiv a využívání přírodních zdrojů hnojiv jako vápenaté útesové mořské řasy. V tomto typu zemědělství je dominantním zdravotně-hygienický aspekt. Nevěnuje však pozornost vzájemnému propojení mezi rostlinnou a živočišnou výrobou, ani celkové ekologické podstatě jeho fungování (Urban, 2003).

### **Udržitelné zemědělství**

Udržitelné zemědělství je velmi specifický model alternativního zemědělství, který se orientuje hlavně na exploataci obnovitelných přírodních zdrojů. Je ve velmi malé míře rozšířen v některých oblastech USA. Výrazný je technologický a zdravotně-

hygienický aspekt, ale opět není dostatečně zohledněn ekologický problém využívání a obhospodařování zemědělských ekosystémů (Paoletti, 2012).

### **Metoda ANOG**

Jde o zemědělství komerčního charakteru, které se orientuje na pěstování ovoce, zeleniny, brambor a ostatních polních plodin postupy, které minimalizují negativní důsledky konvenčního hospodaření. Obecně se používané technologie jen přibližují požadavkům ekologického zemědělství. Původně se povolovalo používání exaktně odůvodněných dávek hnojiv a uplatňovaly se principy integrované ochrany rostlin s malým množstvím syntetických pesticidů. V současnosti tento systém respektuje směrnice. Metoda se zaměřuje hlavně na biologickou kvalitu produktů, tj. nutriční hodnotu, chuť, jakož i na hygienickou kvalitu komodit rostlinné výroby. Neřeší se však v ní systém chovu hospodářských zvířat tak, aby odpovídal jejich přirozenému prostředí a zajišťoval odstranění nežádoucích vlivů konečné fáze na jednotlivé složky prostředí (Soffe, 2021).

#### **1.3.6 Ustájení zvířat v ekologickém chovu**

Hlavní zásady ekologického chovu zvířat – základní podmínky péče o zvířata v ekologických chovech jsou následující (Paoletti, 2012):

- uspokojování specifických potřeb zvířat podle druhu, kategorie, pohlaví, reprodukčního cyklu (fyziologické, etologické a etické požadavky),
- určování přiměřené velikosti skupiny zvířat (velmi důležité),
- umožněno přirozené chování a pohyb zvířat na vzduchu, při současné ochraně před nepřízní počasí. U přežvýkavců je nutné zajistit možnost pastvy,
- ustájení s dostatečným přívodem vzduchu, dostatkem světla, dostatkem prostoru na pohodlný odpočinek,
- samozřejmostí je dobrý přístup k napájecí vodě.

Ekologický je chov zvířat, který se podle pravidel uskutečňuje takto (Dvorský, 2014):

- upřednostňuje se nákup zvířat z ekologických chovů (pokud je taková možnost),

- zvířata se chovají v ekologické farmě nejméně dvouleté doby konverze
- při nákupu zvířat z neekologických chovů se postupuje tak, aby savci byli do ekologického chovu umístěni co nejdříve s podmínkou maximálního věku: u skotu nejvýše šest měsíců, u jehňat a kůzlat do 60 dnů, u prasat při maximální hmotnosti 35 kg,

Nepřípustné pro ekologické chovy zvířat je (Soffe, 2021):

- celoroční ustájení skotu s přivazováním,
- uplatňování chovu v uzavřených prostorách, bezokenních halách, bez výběhů nebo pastvy
- uplatňování paralelního způsobu chovu stejných druhů zvířat v témže podniku je nepřípustné
- uplatňování bezpodestýlkového způsobu ustájení.

### **1.3.7 Výživa zvířat v ekologických chovech**

Krmiva v ekologickém chovu (všeobecné požadavky a podmínky) jsou následující: Možnosti použití krmiv v ekologickém systému jsou součástí pravidel, která jsou zveřejněné v nařízení Rady (ES) č.834 / 2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů ve znění pozdějších předpisů. Spolu s Nařízením Komise (ES) č. 889/2008 z 5. září 2008 jsou obecně závaznými předpisy pro všechny oficiální ekologické zemědělství členských států EU (Soffe, 2021).

Zvířata musí být krmena krmivy, která byla vypěstována v podmínkách ekologického systému. Přípustné je použití přírodních nezemědělských látek. Výroba ekologického krmiva se může uskutečnit z krmných surovin pocházejících z ekologických surovin (kompletní nebo doplňkové krmné směsi v kvalitě BIO), výjimečně lze použít ty suroviny, které nejsou dostupné na trhu v bio kvalitě (Soffe, 2021).

Ekologický chov zvířat zajišťuje propojení mezi neživým a rostlinným světem. Děje se to rotací látek formou krmení rostlinami nebo jejich vybraných částí, s příslušnými přísadkami minerálních krmiv a dalších doplňkových látek. Následným využitím exkrementů zvířat k hnojení půdy se uzavřený koloběh látek završuje. Tímto

způsobem, spolu s nutností zavést pestrý osevní postup v systému pěstování rostlin, kde musí mít svůj prostor i pícniny na orné půdě, se vytvářejí reálné předpoklady pro rozvoj trvale udržitelného zemědělství (Roderick, 2019).

Na minimálně nutnou míru omezuje použití doplňkových látek ve výživě zvířat a totéž platí pro pomocné látky. Případné použití takových látek se musí přísně evidovat. Vylučují se látky a zpracovatelské metody, které by mohly být zavádějící a zpochybnit tak pravou povahu bioproduktů. Krmiva se zpracovávají s velkou pečlivostí, přednostně s využitím biologických, mechanických a fyzikálních metod. Jako krmivo se nesmí používat produkty vypěstované nebo vyrobené pomocí geneticky modifikovaných organismů. Nelze použít ani postupy, které využívají na ošetřování ionizující záření (Mefferd, 2019).

Upřednostňují se krmiva z vlastní farmy nebo krmivo z ekologických podniků blízkého regionu. Chybějící krmiva je možné doplnit i nákupem od distributorů – podmínkou je však jejich původ v ekologickém zemědělství a doložení příslušným certifikátem (Roderick, 2019).

Jednou z podmínek chovu zvířat v ekologickém systému je umožnění stálého přístupu na pastvinu nebo do výběhu a podávání objemového krmiva všem druhům zvířat. Tato povinnost je velkým rozdílem mezi ekologickým a konvenčním chovem zvířat (Mefferd, 2019).

V ekologickém chovu zvířat se nesmí používat růstové stimulanty ani syntetické aminokyseliny. Na krmení mláďat savců se nesmí používat náhražky mateřského mléka. Upřednostňují se minerální krmiva, stopové prvky, vitamíny a provitamíny přírodního původu. Pokud takové látky nejsou dostupné, lze v ekologickém chovu zvířat povolit analogické přesně definované látky (Roderick, 2019).

Výrobci krmiv pro ekologický chov zvířat (biokrmivo) musí vytvořit podmínky pro jejich oddělené zpracování (časově nebo prostorově) od konvenčního krmiva neekologického původu. Omezení platí i pro jakoukoliv surovinu a komponenty pro výrobu krmiva (Soffe, 2021).

Požaduje se jednoznačné oddělení surovin ekologického a neekologického původu ve všech fázích technologického postupu. Přípustná je fyzikální úprava krmných surovin a krmiv, která nemění jejich chemické složení. Nesmí se použít látky a technologického zákroky, které mají za cíl napravit nedostatky krmiva vzniklé nesprávným skladováním nebo špatnou manipulací (Roderick, 2019).

## **2 Materiál a metodika**

### **2.1 Charakteristika podniku**

Tato práce byla uskutečněna na Farmě Otročin, která je sesterským podnikem Bio statku Bemagro. Farma Otročin v západních Čechách v CHKO Slavkovský les se zabývá se chovem skotu i rostlinnou produkcí. Leží v nadmořské výšce 630 m. n. m. Chová 700 kusů dojnic českého strakatého skotu a jejich kříženců s holštýnským skotem, dále pak vlastní 250 krav bez tržní produkce mléka plemene charollais. Hospodaří na 1700 ha zemědělské půdy, 840 ha je orná půda (OP), 830 ha je trvalý travní porost (TTP). Zaměřují se především na pěstování obilovin, luskovin a krmiv pro potřebu živočišné produkce. Věnují se i produkci tržního a farmářského osiva ječmene a pšenice špaldy. Nepoužívají žádné pesticidy a vysokých výnosů dosahují vhodnými osevními postupy a agrotechnickými zásadami. Mléko je prodávané do mlékárny Hollandia Karlovy Vary s.r.o. V podniku je zaměstnáno přibližně 25 lidí.

Bio Statek Bemagro leží v jižních Čechách v obci Malonty v nadmořské výšce 680 m. n. m. Chová 350 kusů dojnic českého strakatého skotu a 60 chovných krav BTM plemene hereford. Obhospodařuje 1450 ha TTP a 470 ha OP. Pěstují jetelotravní směs, obiloviny, pohanku, luscoobilné směsky, lupinu a v menším rozsahu se věnují i pěstování brambor a zeleniny. Část vyprodukovaného mléka se zpracovává ve vlastní moderní mlékárně, zbytek se prodává do Hollandia Karlovy Vary s.r.o. Pracuje zde celkem přes 50 zaměstnanců.

### **2.2 Materiál**

Do výzkumu bylo vybráno 93 dojnic českého strakatého skotu. Rozdělené byly do dvou skupin podle genotypu. Prvních 50 kusů dojnic byla zvířata s 85 – 100 % podílem krve plemene český strakatý skot (C100 – C85) křížených s červeným holštýnským skotem (R). Druhá skupina byla tvořena ze 43 kusů dojnic kříženců českého strakatého skotu (C) a červeného holštýnského skotu s podílem krve 40 – 70 % (C40 – C70), kdy převážná část tvořila C50R. Všechny mají ukončené nejméně čtyři laktace. Data byly získané z Milk Profit Data a z Databáze plemenic. Stádo bylo zároveň zapojené v kontrole užitkovosti, kdy se po celou dobu využívala pouze forma A4-A. Byly zpracované data z druhé až čtvrté laktace. První laktace

nebyla zařazená z důvodu nižší užitkovosti, která souvisí s postupným zvyšováním tělesné hmotnosti a vývinem vemene, maximální produkce dojnice obvykle dosahují v době tělesné dospělosti.

**Tabulka 1: Rozdělení dojníc podle genotypu**

| <b>genotyp</b>             | <b>(ks)</b> |
|----------------------------|-------------|
| C <sub>1</sub> – C100 – 85 | 50          |
| C <sub>2</sub> – C40 – 60X | 43          |

### **2.3 Metodika**

Data, která byla použita pro tuto práci, byla pouze z Farmy Otročin, díky tomu mají všechny dojnice stejné podmínky (režim, složení krmné dávky, přístup na pastvu apod.). Dojnice jsou ustájené ve volné stáji se stlanými boxovými ložemi a tandemovou dojírnou. Dojí se dvakrát denně v časech 4:00 a 15:00. V pastevním období, které trvá od května do října, chodí mezi dojením na 4 hod na pastvinu. Porodna se nachází v samostatné budově na hluboké podestýlce. V blízké budoucnosti plánuje vedení podniku přestavbu stáje. Dojde k zakoupení 12 dojících robotů a dojnice budou mít neomezený přístup na pastvu.

V praktické části této práce byly využity tyto ukazatele:

- genotyp
- mezidobí
- laktační dny
- nádoj mléka (kg), % tuku, % bílkovin
- množství somatických buněk (SB)
- způsob provedení KU

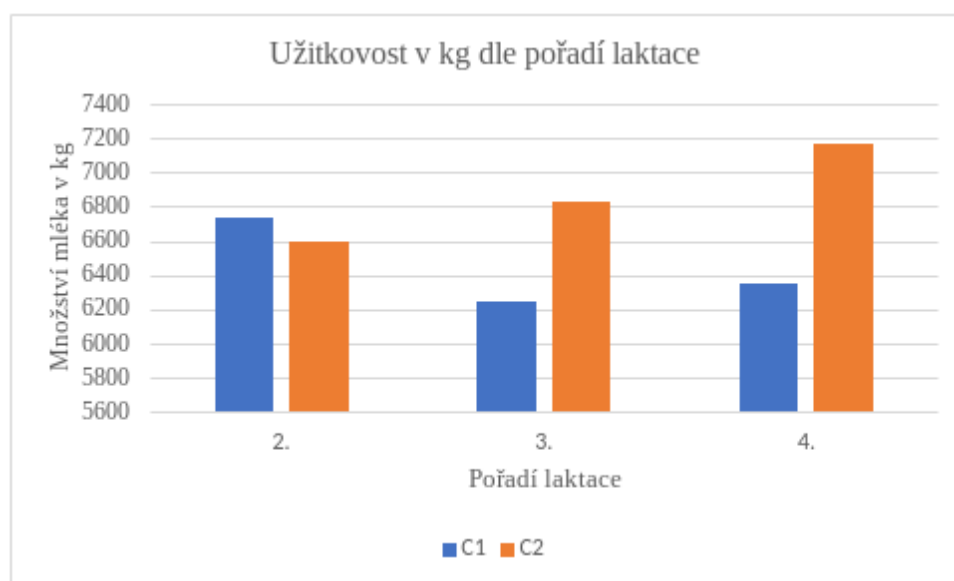
### 3 Výsledky a diskuse

Ve výsledcích je porovnáván u obou skupin dojnic počet laktačních dnů, užitkovost v kg, délka mezidobí, počet somatických buněk a obsah tuku a bílkovin v mléce. Všechna data pochází z druhé až čtvrté laktace.

#### 3.1 Užitkovost v kg dle pořadí laktace

Tabulka 2: Užitkovost v kg dle pořadí laktace

|                | Laktace | Průměr   | Minimum  | Maximum   | Směrodatná odchylka |
|----------------|---------|----------|----------|-----------|---------------------|
| C <sub>1</sub> | 2.      | 6 736 kg | 4 623 kg | 8 399 kg  | ± 879               |
|                | 3.      | 6 250 kg | 4 334 kg | 8 628 kg  | ± 1 033             |
|                | 4.      | 6 352 kg | 4 300 kg | 9 568 kg  | ± 1 191             |
| C <sub>2</sub> | 2.      | 6 597 kg | 4 956 kg | 8 521 kg  | ± 940               |
|                | 3.      | 6 832 kg | 5 406 kg | 9 022 kg  | ± 1 097             |
|                | 4.      | 7 172 kg | 5 540 kg | 10 120 kg | ± 1 343             |



Graf 1: Průměrná užitkovost dle pořadí laktace

V druhé laktaci byla vyšší užitkovost u skupiny C<sub>1</sub> (C 100 – 85), průměrná užitkovost činila 6.736 kg. U dojnic s genotypem C<sub>2</sub> (C 40–60 X) byla zjištěna ve stejné laktaci průměrná užitkovost 6.597 kg. Ve třetí laktaci byla naopak vyšší užitkovost zjištěna u C<sub>2</sub> skupiny dojnic, a to 6.832 kg. Dojnice skupiny C<sub>1</sub> nadojily ve třetí laktaci průměrně 6.250 kg. Nejvyšší průměrná užitkovost byla zaznamenána u C<sub>2</sub> dojnic ve čtvrté laktaci, a to 7.172 kg. Dojnice skupiny C<sub>1</sub> měly ve čtvrté laktaci užitkovost 6.352 kg. Nejvyšší užitkovost u konkrétní dojnice byla 10.120 kg ve čtvrté laktaci v C<sub>2</sub>

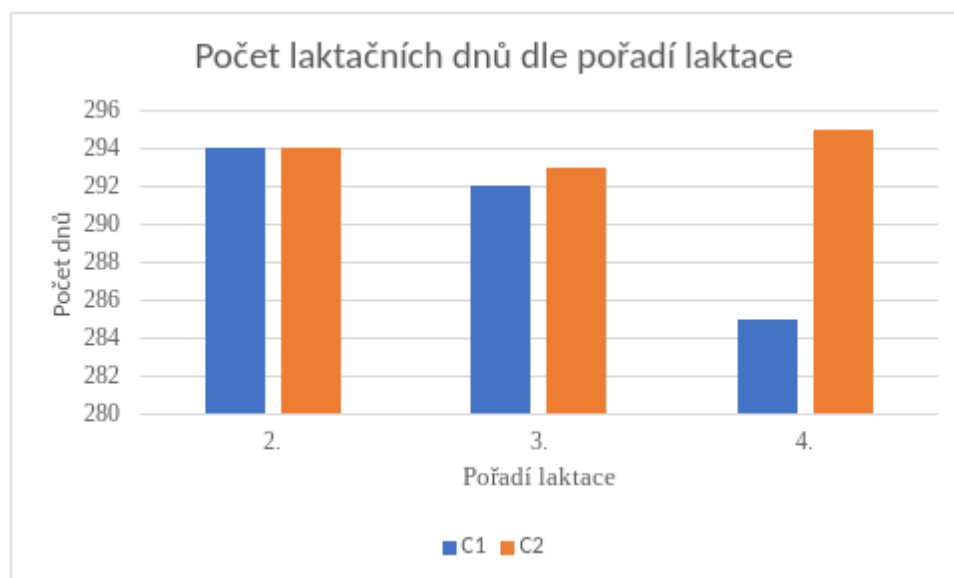
skupině. Naopak nejnižší užitkovost 4.300 kg byla zjištěna ve skupině dojnic C<sub>1</sub> na čtvrté laktaci.

Jak je uvedeno v ročence Českomoravské společnosti chovatelů, a.s. na Cmsch.cz (2021), je průměrná užitkovost za kontrolní rok 2020 - 2021 dojnic plemene ČESTR od druhé laktace 8.345 kg. Tento údaj je značně vyšší oproti výsledkům dojnic z Farmy Otročin především z důvodu, že data nebyly získané jen z ekologických chovů. V nich je užitkovost nižší například kvůli pasení, kde výživovou hodnotu pastevního porostu ovlivňuje fenologická fáze rostlin, botanické složení nebo hnojení. Webster (1999) uvádí, že vyšší užitkovosti se dosáhne při dojení třikrát nebo čtyřikrát denně.

### 3.2 Počet laktačních dnů dle pořadí laktace

Tabulka 3: Počet laktačních dnů dle pořadí laktace

|                | Laktace | Průměr | Minimum | Maximum | Směrodatná odchylka |
|----------------|---------|--------|---------|---------|---------------------|
| C <sub>1</sub> | 2.      | 294    | 265     | 305     | ± 12,9              |
|                | 3.      | 292    | 252     | 305     | ± 13,8              |
|                | 4.      | 285    | 247     | 305     | ± 19,1              |
| C <sub>2</sub> | 2.      | 294    | 225     | 305     | ± 17,7              |
|                | 3.      | 293    | 260     | 305     | ± 12,0              |
|                | 4.      | 295    | 259     | 305     | ± 14,0              |



Graf 2: Průměrný počet laktačních dnů dle pořadí laktace

Průměrný počet laktačních dnů byl relativně vyrovnaný. U skupiny dojnic C<sub>2</sub> byl průměrný počet laktačních dnů u druhé laktace 294. U skupiny C<sub>1</sub> bylo toto číslo

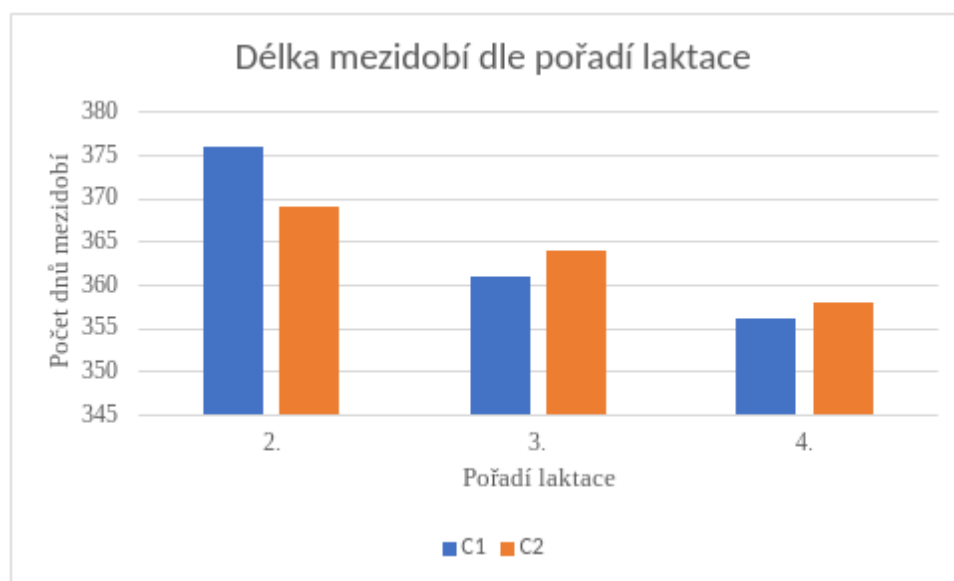
u druhé laktace shodné. Ve třetí laktaci u C<sub>1</sub> skupiny byl zjištěn výsledek 292 dnů a u C<sub>2</sub> skupiny 293 dnů. Ve čtvrté laktaci byl zaznamenán větší rozdíl oproti ostatním výsledkům u dojnic s genotypem C<sub>1</sub>, tam byl průměrný počet laktačních dnů 285. Dojnice skupiny C<sub>2</sub> měly průměrný počet laktačních dnů ve čtvrté laktaci 295. Celkový nejnižší počet dnů, 251, se vyskytl u C<sub>1</sub> dojnice na čtvrté laktaci. Maximální počet laktačních dnů byl 305, ten se vyskytl u více dojnic ve všech skupinách, vyšší počet dnů se nevyskytl, jelikož poté se dojnice zaprahovaly.

Dle Skládanky (2014) je průměrný počet laktačních dnů u plemene ČESTR 295. To odpovídalo u druhé a třetí laktace, čtvrtá laktace byla u dojnic s podílem krve C100 průměrně o 10 dnů kratší.

### 3.3 Délka mezidobí dle pořadí laktace

Tabulka 4: Délka mezidobí dle pořadí laktace

|                | Laktace | Průměr | Minimum | Maximum | Směrodatná odchylka |
|----------------|---------|--------|---------|---------|---------------------|
| C <sub>1</sub> | 2.      | 376    | 331     | 504     | ± 41,2              |
|                | 3.      | 361    | 327     | 512     | ± 36,9              |
|                | 4.      | 356    | 321     | 449     | ± 32,6              |
| C <sub>2</sub> | 2.      | 369    | 318     | 454     | ± 36,3              |
|                | 3.      | 364    | 326     | 545     | ± 124,9             |
|                | 4.      | 358    | 318     | 454     | ± 98,8              |



Graf 3: Průměrná délka mezidobí dle pořadí laktace

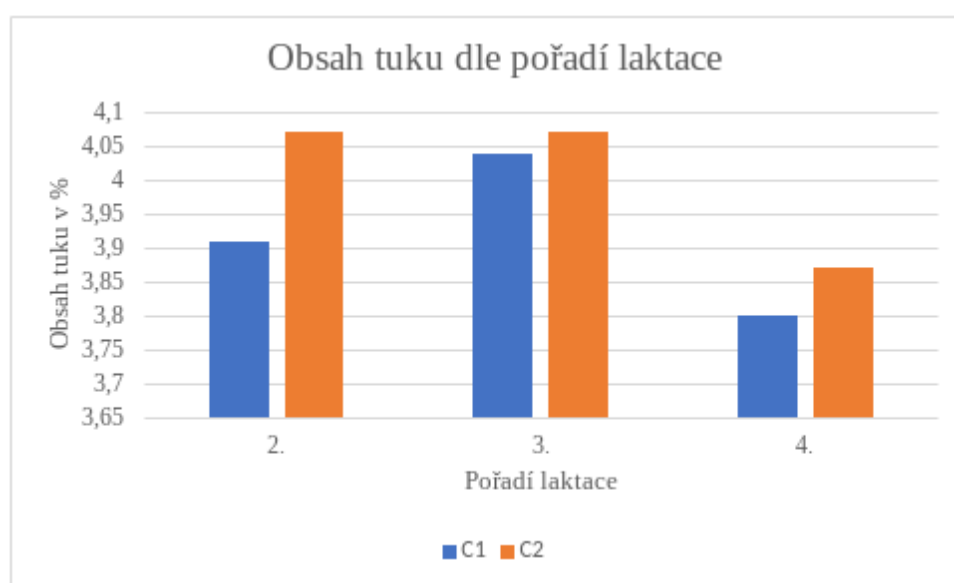
Délka mezidobí se u obou skupin se zvyšujícím se pořadím laktace snižovala. V druhé laktaci byl u dojníc s genotypem C<sub>1</sub> zjištěn průměrný počet dnů mezidobí 369. U dojníc skupiny C<sub>2</sub> byl průměrný počet dnů mezidobí na druhé laktaci 376. Při třetí laktaci u obou skupin počet dnů mezidobí lehce klesl. Skupina C<sub>1</sub> měla průměrný počet dnů mezidobí 361. U dojníc s genotypem C<sub>2</sub> byl zjištěn průměrný počet dnů mezidobí 364. Dojnice skupiny C<sub>1</sub> měly nejnižší průměrný počet dnů mezidobí, 356, na čtvrté laktaci. Podobného čísla dosáhly i dojnice s genotypem C<sub>2</sub>, jejich průměrný počet dnů mezidobí byl 358.

Cestr.cz (2012) uvádí požadavek na délku mezidobí u plemene ČESTR 380 – 390 dnů. Obě skupiny dojníc měly počet dnů mezidobí nižší ve všech laktacích. Dle Skládanky (2014) záleží na době říje, době stání na sucho a na stádiu březosti.

### 3.4 Obsah tuku dle pořadí laktace

Tabulka 5: Obsah tuku dle pořadí laktace

|                | Laktace | Průměr | Minimum | Maximum | Směrodatná odchylka |
|----------------|---------|--------|---------|---------|---------------------|
| C <sub>1</sub> | 2.      | 3,91 % | 3,37 %  | 4,23 %  | ± 0,27              |
|                | 3.      | 4,04 % | 3,59 %  | 4,36 %  | ± 0,19              |
|                | 4.      | 3,8 %  | 3,50 %  | 4,36 %  | ± 0,23              |
| C <sub>2</sub> | 2.      | 4,07 % | 3,34 %  | 4,57 %  | ± 0,23              |
|                | 3.      | 4,07 % | 3,62 %  | 4,43 %  | ± 0,22              |
|                | 4.      | 3,87 % | 3,37 %  | 4,45 %  | ± 0,25              |



Graf 4: Průměrný obsah tuku dle pořadí laktace

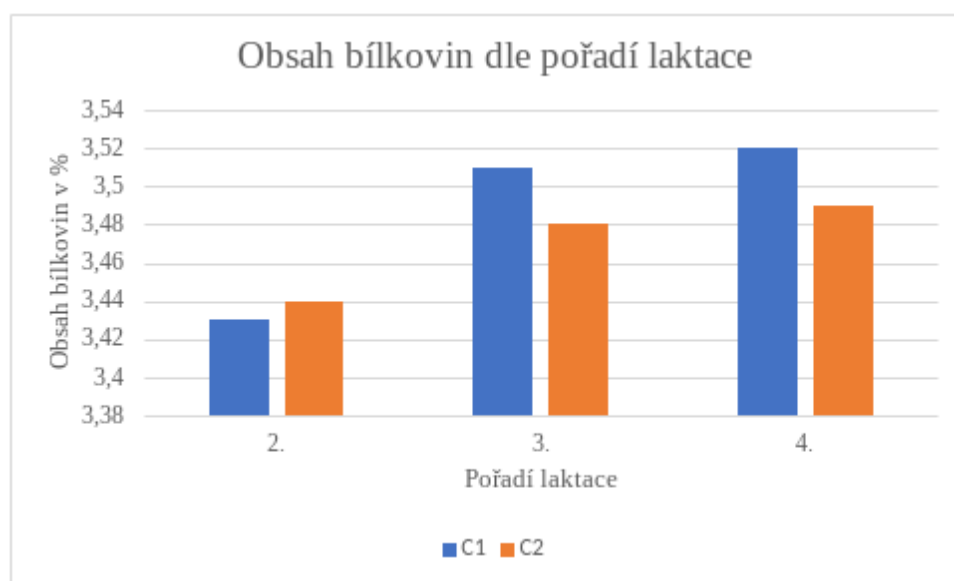
Dojnice s genotypem C<sub>1</sub> měly v druhé laktaci průměrnou tučnost mléka 3,91 %. Skupina dojníc C<sub>2</sub> měla v mléce v druhé laktaci průměrný obsah tuku 4,07 %. Ve třetí laktaci dosáhly obě skupiny podobného výsledku. Skupina C<sub>1</sub> měla procentuální zastoupení 4,04 % tuku, dojnice s genotypem C<sub>2</sub> měly průměrný obsah tuku v mléce 4,07 %. Ve čtvrté laktaci měla větší tučnost mléka skupina dojníc C<sub>2</sub> a to 3,87 %. Dojnice s genotypem C<sub>1</sub> měly průměrnou tučnost mléka 3,8 %.

Cestr.cz (2021) uvádí průměrný obsah tuku v mléce u plemene ČESTR 4,01 %. Tato hodnota je lehce vyšší v porovnání s dojnicemi s genotypem C<sub>1</sub>. Podle Škardy a Škardové (2000) může být důvodem podávání krmiv s vysokým podílem koncentrátů a okopanin. Botto et al. (1988) říká, že na obsah tuku má pozitivní vliv pohyb dojníc a zaprahování, které trvá déle než 75 dnů.

### 3.5 Obsah bílkovin dle pořadí laktace

Tabulka 6: Obsah bílkovin dle pořadí laktace

|                | Laktace | Průměr | Minimum | Maximum | Směrodatná odchylka |
|----------------|---------|--------|---------|---------|---------------------|
| C <sub>1</sub> | 2.      | 3,43 % | 3,11 %  | 3,82 %  | ± 0,18              |
|                | 3.      | 3,51 % | 2,97 %  | 3,88 %  | ± 0,22              |
|                | 4.      | 3,52 % | 3,05 %  | 3,91 %  | ± 0,20              |
| C <sub>2</sub> | 2.      | 3,44 % | 3,01 %  | 3,96 %  | ± 0,23              |
|                | 3.      | 3,48 % | 3,07 %  | 3,89 %  | ± 0,23              |
|                | 4.      | 3,49 % | 3,05 %  | 3,88 %  | ± 0,22              |



Graf 5: Průměrný obsah bílkovin dle pořadí laktace

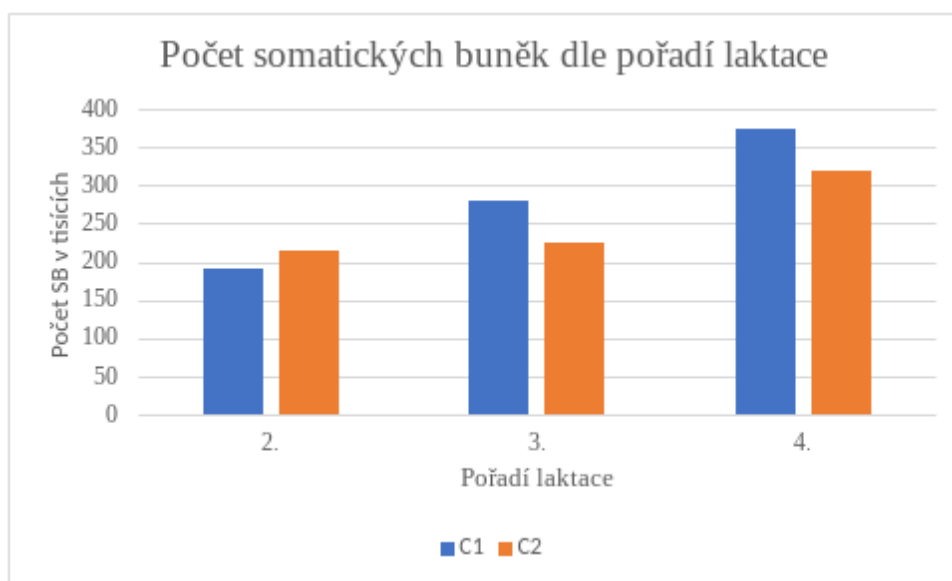
V procentuálním zastoupení bílkovin nebyly zjištěny velké rozdíly. Skupina dojnic C<sub>1</sub> měla v druhé laktaci průměrné množství bílkovin v mléce 3,43 %. U dojnic s genotypem C<sub>2</sub> byl zjištěn průměrný procentuální výsledek 3,44 %. Ve třetí laktaci dosáhlo průměrné množství bílkovin u C<sub>2</sub> skupiny 3,48 %. Skupina dojnic C<sub>1</sub> měla ve třetí laktaci průměrný obsah bílkovin 3,51 %. Při čtvrté laktaci byla zjištěna vyšší tučnost u dojnic C<sub>1</sub> skupiny. Ta měla průměrný obsah bílkovin 3,52 %. Dojnice s genotypem C<sub>2</sub> měly průměrný obsah bílkovin v mléce 3,49 %.

Na Cestr.cz (2021) je uvedený průměrný obsah bílkovin u plemene ČESTR 3,53 %. V práci Škarda a Škardová (2000) uvádí, že příčinou nižšího obsahu bílkovin v mléce může být deficit lehce stravitelných sacharidů nebo zřetelný deficit dusíkatých látek. Dle Skládanky (2014) musí být minimální obsah bílkovin v mléce 2,8 %, což dojnice z Farmy Otročin splňují.

### 3.6 Množství somatických buněk dle pořadí laktace

Tabulka 7: Množství SB dle pořadí laktace

|                | Laktace | Průměr (tis.) | Minimum (tis.) | Maximum (tis.) | Směrodatná odchylka |
|----------------|---------|---------------|----------------|----------------|---------------------|
| C <sub>1</sub> | 2.      | 190           | 52             | 796            | ± 186               |
|                | 3.      | 280           | 53             | 796            | ± 327               |
|                | 4.      | 374           | 46             | 1992           | ± 440               |
| C <sub>2</sub> | 2.      | 214           | 62             | 987            | ± 232               |
|                | 3.      | 226           | 60             | 819            | ± 218               |
|                | 4.      | 320           | 49             | 1 389          | ± 276               |



Graf 6: Průměrný počet somatických buněk dle pořadí laktace

Průměrné množství somatických buněk (SB) nepřesáhlo ani v jednom ukazateli maximální povolené množství, tedy 400 tis. SB v 1 ml mléka. V druhé laktaci měla skupina dojnic C<sub>1</sub> lepší průměrný výsledek 190 tis. SB. U skupiny s genotypem C<sub>2</sub> bylo zaznamenáno průměrné číslo 214 tis. SB. Dojnice skupiny C<sub>1</sub> měly u třetí laktace průměrné číslo SB 280 tis., což je vyšší oproti skupině C<sub>2</sub>, která zaznamenala pouze 226 tis. SB. Při čtvrté laktaci mléko dojnic s genotypem C<sub>1</sub> obsahovalo průměrně 374 tis. SB, toto číslo se blíží k hranici povoleného množství. Skupina dojnic C<sub>2</sub> měla průměrný počet SB (PSB), při čtvrté laktaci 320 tis.

Strapák et. al (2013) uvádí, že PSB je základním ukazatelem zdravotního stavu mléčné žlázy. Už průměrný počet 100 tis. SB ve stádě znamená, že 5 – 15 % dojnic má zánět mléčné žlázy, tedy mastitidu. Původem zvýšeného PSB může být podestýlka, výkaly nebo špatná hygiena na dojírně.

## 4 Závěr

Cílem ekologického zemědělství není vyprodukovat co nejvíce potravin, jak je to u obvyklého zemědělství, ale v co nejlepší kvalitě. Nicméně i přes to je nutné udržet dostatečnou produkci mléka a vysoký obsah mléčných složek především z ekonomického hlediska. Výkupní ceny mléka jsou dlouhodobě téměř na hranici výrobních nákladů.

Průměrná užitkovost za laktaci byla u  $C_1$  (C100 – C85) dojnic 6 446 kg, obsah tuku činil 3,92 % a bílkovin 3,49 %. U dojnic skupiny  $C_2$  (C40 – C70) byla průměrná užitkovost 6 867 kg, obsah tuku byl 4,03 % a bílkovin 3,49 %. Počet laktačních dnů byl vyšší u skupiny dojnic  $C_2$ , tato skupina měla průměrně 295 laktačních dnů, skupina s genotypem  $C_1$  měla průměrně 290 dnů.

Dle výroční zprávy svazu chovatelů českého strakatého skotu byla průměrná užitkovost plemene ČESTR za období 2020 – 2021 7.906 kg. Dojnice z Farmy Otročin vykazovaly nižší užitkovost, nicméně díky menší produkční zatíženosti dochází v nižším rozsahu k vyřazování v brzkém věku, ve stádě se vyskytuje nemalý počet dojnic s pátou i vyšší laktací. Získané údaje dokazují, že plemeno ČESTR i jeho kříženci jsou velmi dobře využitelní v ekologickém režimu. Množství produkováného mléka ukazuje, že kříženci ČESTR s holštýnským skotem mají vyšší užitkovost, zároveň měli i vyšší počet laktačních dnů. Čistokrevné dojnice ČESTR měly nižší obsah tuku, v obsahu bílkovin byl mezi jednotlivými plemeny velmi malý rozdíl.

Důležitým faktem bylo, že všechny dojnice měly stejný režim a velmi podobnou krmnou dávku, ta se lehce lišila v závislosti na ročním období. Podmínky ustájení jsou velmi dobré a v letních měsících úspěšně dochází k regulaci vysokých teplot. Stejně tak je dobrá i celková péče o zvířata. Dojnicím se pravidelně upravují paznehty a pečlivě se sleduje jejich stav po otelení.

Pokud má vedení farmy snahu o vyšší užitkovost, mohly by se hledat rezervy právě v krmné dávce s optimálním množstvím živin a energie. Další z cest je pokračování ve šlechtění dojnic vhodných do ustájení s ekologickými podmínkami. To znamená zaměřit se na zvýšení zastoupení mléčných složek více než na samotnou produkci mléka a také zvýšení odolnosti dojnic.

## Seznam použité literatury

- Babička, L. (2012). *Přidatné látky v potravinách: publikace České technologické platformy pro potraviny*. Potravinářská komora České republiky, Česká technologická platforma pro potraviny, Praha. ISBN 978-80-905096-3-4.
- Bouška, J. et al. (2006). *Chov dojeného skotu*. Profi Press, Praha. ISBN 80-86726-16-9.
- Botto, V. et al. (1988). *Chov hovädzieho dobytku*. Príroda, Bratislava.
- Cao, Z. a Amburgh, M. (2020). *Calf and Heifer Feeding and management*. MDPI, Basilej. ISBN 978-30-394-3661-3
- Chrzan, J. (2019). *Organic Food, Farming and Culture: An Introduction*. Bloomsbury Academic. ISBN 9781350027831.
- Čermák B. (2000). *Výživa a krmení krav*. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky, Praha. ISBN 80-7105-203-5
- Doležal, O. a Staněk, S. (2015). *Chov dojeného skotu: technologie, technika, management*. Profi Press, Praha. ISBN 978-80-86726-70-0.
- Dvorský, J. (2014). *Základy ekologického zemědělství: podle nařízení Rady (ES) č. 834/2007 a nařízení Komise (ES) č. 889/2008 s příklady*. ISBN 8074010988.
- Dvořák, R. (2005). *Výživa skotu z hledisek produkční a preventivní medicíny*. Klinika chorob přežvýkavců FVL VFU, Brno. ISBN 80-7305-550-3.
- European Commission. (2014). *Ekologické zemědělství: průvodce možnostmi podpory pro ekologické producenty v Evropě*. Publications Office. ISBN 9789279391941.
- Frelich, J. et al. (2001). *Chov skotu*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice. ISBN 80-7040-512-0.
- Frelich, J. et al. (2011). *Chov hospodářských zvířat I*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice. ISBN 978-80-7394-298-4.
- Haug, A. et al. (2007). Bovine milk in human nutrition - A review. *Lipids in health and disease*. DOI 10.1186/1476-511X-6-25.
- Illek, J. (2009). Správná výživa jako prevence metabolických poruch dojníc. *Krmivářství*, 6/2009: 14–16.

- Kopecký, J. et al. (1981). *Chov skotu: velká zootechnika*. Státní zemědělské nakladatelství, Živočišná výroba, Praha.
- Kudrna V., et al. (1998). *Výživa a technika krmení dojnic*. In: Kudrna V. a kol. *Produkce krmiv a výživa skotu*. Agrospoj, Praha. ISBN 80-239-4241-7.
- Kvapilík, J., et al. (2019). *Ročenka – Chov skotu v České republice: hlavní výsledky a ukazatele za rok 2018*. Českomoravská společnost chovatelů, Praha.
- Louda, F. (2008). *Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemeni*. Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín. ISBN 978-80-871-4405-3.
- Máchal, L. 2011. *Chov zvířat I – chov hospodářských zvířat*. Mendelova univerzita, Brno. ISBN 978-80-7375-553-9.
- Masařová, P. (2018). *Tepelné podmínky v chovu dojnic*. Diplomová práce, Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta.
- Mefferd, A. (2019). *The Organic No-Till Farming Revolution: High-Production Methods for Small-Scale Farmers*. New Society Publishers. ISBN 9781771422727.
- Paoletti, M. (2012). *Agricultural Ecology and Environment*. Elsevier. ISBN 9780444597953.
- Prapajati, H. (2020). *Organic Farming: Economics, Policy and Practices*. SAGE Publishing. ISBN 9789353882426.
- Reece, O. W. (2009). *Functional Anatomy and Physiology of Domestic Animals - 4th edition*. Wiley-Blackwell, USA. ISBN 978-08-138-1451-3.
- Roderick, S. (2019). *Improving Organic Animal Farming*. Burleigh Dodds Science Publishing Limited. ISBN 9781786761804.
- Rubášová, P. (2018). *Domácí sýry*. C Press, Brno. ISBN 978-80-264-2002-6.
- Ruechel, J. (2012). *Grass-Fed Cattle: How to Produce and Market Natural Beef*. Storey Publishing, USA. ISBN 978-16-034-2587-2.
- Říha, J. (2004). *Reprodukce v procesu šlechtění skotu*. Asociace chovatelů masných plemen, Rapotín. ISBN 80-903143-5-X.
- Sambras, H. H. (2006). *Atlas plemen hospodářských zvířat: skot, ovce, kozy, koně, osli, prasata: 250 plemen*. Brázda, Praha. ISBN 80-209-0344-5.

Skládanka, J. (2014). *Chov strakatého skotu*. Mendelova univerzita v Brně, Brno. ISBN 978-80-7509-258-8.

Skřivanová V. et al. (1997). *Výživa a krmení*. In: Urban F. et al. *Chov dojeného skotu*. Nakladatelství Apros, Praha. ISBN 80-901100-7-X.

Soffe, R. (2021). *The Agricultural Notebook*. John Wiley & Sons. ISBN 9781119560401.

Strapák, P. (2013). *Chov hovädzieho dobytku*, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Nitra. ISBN 978-80-552-0944-4.

Stupka, R. (2013). *Chov zvířat*. Powerprint, Praha. ISBN 978-80-87415-66-5.

Suchý P. et al. (2011). *Výživa a dietetika II. díl – Výživa přežvýkavců*. Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno. ISBN 978-80-7305-599-8.

Šarapatka, B. 2005. *Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi. Normy Evropské unie, chovy a welfare hospodářských zvířat, ekonomika, marketing, konverze a příklady z praxe. II. díl. PRO-BIO*. ISBN 9788090358300.

Škarda, J. a Škardová O. (2000). *Program péče o produkci a zdraví stáda dojníc*. ÚZPI, Praha. ISBN 80-7271-058-3.

Ticháček, A. (2007). *Poradenství jako nástroj bezpečnosti v prvovýrobě mléka*. Agritec, Šumperk. ISBN 978-80-903868-0-8.

Urban F. (1997). *Chov dojeného skotu*. Apros, Praha. ISBN 80-901100-7-X

Urban, J. (2003). *Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi. Základy ekologického zemědělství, agroenvironmentální aspekty a pěstování rostlin. I. díl. MŽP*. ISBN 9780444597953.

Vacek, M et al. (2013). *Metodika řízení odchovu a reprodukce jalovic holštýnského plemene z hlediska celkové rentability chovu dojníc*. Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha. ISBN 978-80-7403-107-6.

Verma, M. (2019). *Organic Farming*. Sankalp Publication. ISBN 9388660595

Webster, J. (1999). *Welfare: životní pohoda zvířat*. Nadace na ochranu zvířat, Praha. ISBN 80-238-4086-X.

## Seznam internetových zdrojů

Kamarádová J. et al. (2008). Vztah prostředí, zdraví a produkce [online]. Zemědělec [cit. 26.1.2021]. Dostupné z <https://zemedelec.cz/vztah-prostredi-zdravi-a-produkce/>

Cestr.cz (2012). *Chovný cíl a standard, šlechtitelský program českého strakatého skotu*. [online] [cit. 24.4.2022]. Dostupné z: [https://www.cest.cz/storage/app/media/dokumenty/slechteni/slechtitelsky\\_program\\_2007.pdf](https://www.cest.cz/storage/app/media/dokumenty/slechteni/slechtitelsky_program_2007.pdf)

Cestr.cz (2021). *Výroční zpráva 2020/2021*. [online] [cit. 24.4.2022]. Dostupné z: <https://www.cest.cz/storage/app/media/dokumenty/Zpravodaj/Annual%20report%20CZ%20web.pdf>

Cmsch.cz (2021). *Ročenka kontroly užitkovosti 2021*. [online] [cit. 24.4.2022]. Dostupné z: [https://www.cmsch.cz/CMSCH.cz/media/docs/Ro%c4%8denky%20KU/49vysledky\\_ku\\_za\\_rok\\_2020-2021.pdf](https://www.cmsch.cz/CMSCH.cz/media/docs/Ro%c4%8denky%20KU/49vysledky_ku_za_rok_2020-2021.pdf)

Cmsch.cz (2021). *Zásady provádění kontroly mléčné užitkovosti*. [online] [cit. 18.4.2022]. Dostupné z: [https://cmsch.cz/getattachment/Tiskopisy,-dokumenty/Kontrola-uzitkovosti/Metodika-Zasady-provadeni-kontroly-mlecne-uzitko/2021\\_zasady\\_provadeni\\_kontroly\\_mlecne\\_uzitkovosti.pdf.aspx/?lang=cs-CZ](https://cmsch.cz/getattachment/Tiskopisy,-dokumenty/Kontrola-uzitkovosti/Metodika-Zasady-provadeni-kontroly-mlecne-uzitko/2021_zasady_provadeni_kontroly_mlecne_uzitkovosti.pdf.aspx/?lang=cs-CZ)

Eagri.cz (2012). *Právní předpisy pro ekologické zemědělství a produkci biopotravin*. [online]. [cit. 18.2.2021]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/publikace-a-dokumenty/pravni-predpisy-pro-ekologicke.html>

Zapletal, D. a Macháček, M. (2015). Multimediální učební pomůcka pro předmět Chov hospodářských zvířat a veterinární prevence. [online]. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno [cit. 26.1.2021]. Dostupné z: [https://fvhe.vfu.cz/files/MMUP\\_Chov\\_hospodarskych\\_zvirat\\_a\\_veterinarni\\_prevence.pdf](https://fvhe.vfu.cz/files/MMUP_Chov_hospodarskych_zvirat_a_veterinarni_prevence.pdf)

## Seznam obrázků

|                                                           |   |
|-----------------------------------------------------------|---|
| Obrázek 1: Český strakatý skot (Agropress.cz, 2020) ..... | 9 |
|-----------------------------------------------------------|---|

## Seznam tabulek

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Tabulka 1: Rozdělení dojnic podle genotypu .....        | 29 |
| Tabulka 2: Užítkovost v kg dle pořadí laktace.....      | 30 |
| Tabulka 3: Počet laktačních dnů dle pořadí laktace..... | 31 |
| Tabulka 4: Délka mezidobí dle pořadí laktace.....       | 32 |
| Tabulka 5: Obsah tuku dle pořadí laktace.....           | 33 |
| Tabulka 6: Obsah bílkovin dle pořadí laktace.....       | 34 |
| Tabulka 7: Množství SB dle pořadí laktace .....         | 35 |

## Seznam grafů

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Graf 1: Průměrná užitkovost dle pořadí laktace.....               | 30 |
| Graf 2: Průměrný počet laktačních dnů dle pořadí laktace .....    | 31 |
| Graf 3: Průměrná délka mezidobí dle pořadí laktace.....           | 32 |
| Graf 4: Průměrný obsah tuku dle pořadí laktace.....               | 33 |
| Graf 5: Průměrný obsah bílkovin dle pořadí laktace .....          | 34 |
| Graf 6: Průměrný počet somatických buněk dle pořadí laktace ..... | 35 |

## **Seznam použitých zkratk**

BTPM = bez tržní produkce mléka

ČESTR = český strakatý skot

IFOAM = Mezinárodní organizace hnutí ekologického zemědělství

KEZ = kontrola ekologického zemědělství

KU = kontrola užitkovosti

SB = somatické buňky

TPM = tržní produkce mléka

TTP = trvalý travní porost

OP = orná půda

PSB = počet somatických buněk