

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Agropodnikání

Katedra: Genetiky a speciální produkce rostlinné

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Analýza mléčné užitkovosti dojnic v souvislosti
se změnami chovatelského prostředí v ZD
Rodvínov**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Libor Večerek, Ph.D.

Autor diplomové práce: Bc. Nikola Tlachnová

České Budějovice, 2019

Prohlášení

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.

Datum.....

.....

Bc. Nikola Tlachnová

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Nikola TLACHNOVÁ**
Osobní číslo: **Z17042**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agropodnikání**
Název tématu: **Analýza mléčné užitkovosti dojnic v souvislosti se změnami chovatelského prostředí v ZD Rodvínov**
Zadávající katedra: **Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné**

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

Kvalitní stájové prostředí, včetně technologie dojírny, významně ovlivňuje život dojnic, kdy výsledkem je vysoká úroveň užitkovosti s optimálním stavem reprodukce a dlouhověkostí.

Cílem diplomové práce je analýza mléčné užitkovosti a parametrů reprodukce u dvou stád dojnic českého strakatého skotu a jeho kříženců v ZD Rodvínov, kde došlo ke změnám chovatelského prostředí, s návrhem praktických opatření za účelem optimalizace stavu.

V literární rešerši charakterizujte vliv kvality stájového prostředí na mléčnou užitkovost a reprodukci dojnic. Uveďte, jaké jsou současné trendy v technologii dojíren a jak mohou tyto technologie ovlivnit zdraví, mléčnou užitkovost a reprodukci dojnic.

Diplomová práce bude navazovat na zjištěné výsledky u stáda "Zdešov", uvedené v bakalářské práci autorky z roku 2016.

Proveďte analýzu současné úrovně mléčné užitkovosti a reprodukce po provedených úpravách chovatelského prostředí v ZD Rodvínov. Dále proveďte porovnání úrovně obou stád mezi sebou. Pro vyhodnocení úrovně stáda použijte shodnou metodiku jako v bakalářské práci tak, aby byla zajištěna porovnatelnost výsledků. Ke zpracování dat použijte programy MS Excel a Statistica CZ.

Proveďte diskuzi k zjištěným výsledkům, pokud možno porovnejte výsledky s jinými literárními zdroji a úroveň chovu porovnejte se situací v ČR.

V závěru stručně vyhodnoťte stav v chovu dojnic, včetně uvedení možných příčin nedostatků a navrhněte praktická opatření pro další zvýšení úrovně chovu dojnic v podniku.

Rozsah grafických prací: 10 - 15 stran

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

DOLEŽAL, O., STANĚK, S., BEČKOVÁ, I., ČERNÁ, D. A DOLEJŠ, J.: Chov dojeného skotu: technologie, technika, management. Praha: Profi Press, 2015. ISBN 978-80-86726-70-0

DOLEŽAL, O.: Mléko, dojení, dojírny. Praha: Agrospoj, 2000.

BOUŠKA, J.: Chov dojeného skotu. Praha: Profi Press, 2006. ISBN 80-86726-16-9

ŠOCH M., Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu, vědecká monografie. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2005, 288, ISBN:80-7040-742-5

BIDIAREC, C., PETROMAN, C., STAFANOVIC, M., PETROMAN, I. AND MARIN, D., Study on the factors influencing cow milk production in dairy cow, Academic Journal, 2014,16(2), 202-205.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Libor Večerek, Ph.D.

Katedra genetiky a speciální produkce rostlinné

Datum zadání diplomové práce: 28. února 2018

Termín odevzdání diplomové práce: 15. dubna 2019

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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní obor: 62-02-001
22. listopadu 1888, 370 05 České Budějovice

prof. Ing. Vladislav Čurč, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 28. února 2018

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu diplomové práce Ing. Liborovi Večerkovi, Ph.D. za trpělivost a užitečné rady. Dále bych ráda poděkovala Ing. Zdeňkovi Královi předsedovi Zemědělského družstva Rodvínov a zootechničce Daně Tůmové za ochotu a vstřícnost při poskytování informací.

Abstrakt

Cílem diplomové práce bylo analyzovat mléčnou užitkovost dojnic ve dvou farmách Zemědělského družstva Rodvínov (Zdešov a Bednárec) a zjistit její úroveň v různých chovatelských podmínkách. Práce byla rozdělena do dvou analýz.

Analýza č. 1 se zabývala porovnáním obou farem ZD v letech 2012-2015 s rozdílným chovatelským prostředím. Farma Zdešov chovala dojnice ve stáji (kapacita 500 dojnic) s volným ustájením a přistýlanými boxovými loži a dojením 2x denně v rybinové dojírně 2 x 12 míst. Na farmě Bednárec byly dojnice v tomto období chovány ve starších stájích K96 a K64 (kapacita 160 dojnic) s volným ustájením, stlanými loži, možností pastvy a dojením 2x denně v tandemové dojírně 2 x 6 míst. Dojnice farmy Bednárec dosahovaly v celoživotní užitkovosti lepších výsledků v produkci mléka, tučnosti, produkci tuku a bílkovin. V průměrné užitkovosti zkoumaného období byl zjištěn statisticky významný rozdíl v obsahu tuku ($\alpha = 0,001$; $p < 0,001$) a produkci tuku ($\alpha = 0,05$; $p < 0,05$) ve prospěch dojnic Bednárec. Statisticky významný rozdíl byl taktéž potvrzen v mléčné užitkovosti porovnatelných plemenných skupin chovaných v různém prostředí.

Analýza č. 2 sledovala užitkovost dojnic farmy Bednárec v letech 2015-2018, které bylo rozděleno do dvou období, období A – bez změn chovatelských podmínek, období B – se změnami chovatelských podmínek. První změnou byl přesun stáda na celoroční pastvu, druhou změnou uvedení do provozu nové dojírny, a nakonec přesun do moderní velkokapacitní stáje (kapacita 312 dojnic). Statisticky nebyl potvrzen významný rozdíl v průměrné mléčné užitkovosti dojnic vlivem změn chovatelského prostředí. Během změn došlo ke statisticky významnému prodloužení mezidobí a prodloužení věku 1. otelení.

Proti předpokládanému očekávání se stres vyvolaný dlouhodobými změnami chovatelských podmínek v tomto chovu neprokázal jako statisticky významný faktor pro úroveň užitkovosti dojnic. Větší problémy způsobily nedostatky v managementu řízení reprodukce, zejména vyhledávání říjí a inseminací během těchto změn.

Klíčová slova: dojírna, stáj, pastva, dojení, welfare, chovatelské prostředí, dojený skot,

Abstract

The aim of this diploma thesis was to analyze milk performance in two centers of Cooperative farm Rodvínov (in Zdešov and in Bednárec) and to find out the level of milk performance in different breeding conditions. The analysis was divided into two parts.

Analysis No. 1 was comparing two centers of the farm with different breeding environment in 2012-2015. In Zdešov, the cows were reared in cubicle sheds (capacity 500 cows) and were milked twice a day in 2 x 12 herringbone milking parlor. In Bednárec, dairy cows were reared in an older cubicle shed K96 and K64 (capacity 160 cows), on straw bedding, and grazing during the grazing season and milking twice a day in 2 x 6 tandem parlor. In Bednárec, dairy cows achieved better results in the milk performance, in the fatness of milk, production of fat and protein. A statistically significant difference was confirmed in content ($\alpha = 0.001$; $p < 0.001$) and fat production ($\alpha = 0.05$; $p < 0.05$) in a favor of dairy cows in Bednárec. A statistically significant difference was also confirmed in the milk performance of the same breeding groups reared in the different environment.

Analysis No. 2 was monitoring the milk performance of dairy cows in Bednárec between years 2015 to 2018, divided in two periods. Period A – without change of breeding environment and period B – with changes in breeding environment and animal welfare. The first change was the movement of the dairy cows to the year-round pasture run. The second change was the commissioning of the new 2 x 12 side by side milking parlor and final movement to a new modern large-capacity stable (capacity 312 cows). There was no significant difference in the average milk performance of dairy cows depending on the change of breeding environment. During the changes, there was a statistically significant extension of the between calving period and the extension of the 1st calving age.

Effect of stress caused by the environment and welfare changes wasn't statistically significant for the level of milk performance of dairy cows. For the level of milk performance was more important the quality level of breeding management, finding cows in heat and insemination during the period of changes.

Keywords: milking parlor, stable, pasture, milking, breeding environment, dairy cows

Obsah

1. Úvod.....	9
2. Literární přehled.....	10
2.1 Vlivy působící na mléčnou užitkovost.....	10
2.2 Pastva	10
2.3 Stájové prostředí	11
2.3.1 Odpočinek ve stáji	12
2.3.2 Stájové klima	12
2.4 Technologie krmení	13
2.4.1 Robotizace krmení	14
2.5 Technologie dojení a její výběr.....	15
2.5.1 Rybinové dojírny	18
2.5.2 Tandemové a autotandemové dojírny.....	19
2.5.3 Paralelní dojírny.....	20
2.5.4 Rotační dojírny	21
2.5.5 Robotizovaná dojící zařízení	22
2.6 Proces dojení.....	23
2.7 Změna prostředí	24
2.8 Lidský faktor.....	25
2.9 Současná úroveň mléčné užitkovosti dojnic v ČR.....	25
3. Materiál a metodika.....	28
3.1 Charakteristika farmy Zdešov	28
3.2 Charakteristika farmy Bednárec	29
3.3 Metodika Analýzy č. 1	31
3.4 Metodika Analýzy č. 2	32
4. Výsledky a diskuze	34
4.1 Výsledky Analýzy č. 1	34

4.1.1	Celoživotní užitkovost	34
4.1.2	Průměrná užitkovost	36
4.1.3	Mléčná užitkovosti dle plemenné příslušnosti.....	37
4.1.4	Vliv prostředí na mléčnou užitkovost stejných plemenných skupin	39
4.1.5	Vliv plemenného původu na mléčnou užitkovost.....	42
4.2	Výsledky analýzy č. 2	45
4.2.1	Průměrná užitkovost v souvislosti se změnami chovatelského prostředí na farmě Bednárec	45
4.2.2	Mléčná užitkovost na 1. a dalších laktacích v souvislosti se změnami chovatelského prostředí na farmě Bednárec	48
4.2.1	Mléčná užitkovost dle plemenné příslušnosti v souvislosti se změnami chovatelského prostředí	51
5.	Závěr	57
6.	Doporučení.....	61
	Seznam použité literatury.....	63
	Seznam použitých zkratk.....	70
	Přílohy	71

1. Úvod

Předpokladem pro rentabilitu chovu dojených krav je kvalitní mléčná užitkovost spolu s vysokou úrovní reprodukce, kterých je nejnáze dosahováno v optimálních chovatelských podmínkách. Na chovatele je kladen zvyšující se nárok na welfare zvířat a hygienu při výrobě mléka, což je často spjaté s nutností modernizace a zvyšováním úrovně technologické vybavenosti podniků. Mléčná užitkovost je mimo jiné značně ovlivňována úrovní lidského faktoru a managementu řízení.

Každé změně prostředí se však musí zvíře přizpůsobit. Schopnost adaptace je individuální vlastnost, závislá na každém jedinci, doprovázena menším či větším stresem. Ten může negativně působit na pohodu zvířete a úroveň užitkovosti. Jedinci, kteří se novému prostředí přizpůsobují snáze, mohou časem efektivněji využít vyšší úrovně welfare, což by mohlo způsobit i nárůst užitkovosti a zlepšení úrovně reprodukce.

Cílem diplomové práce je zjistit úroveň užitkovosti dojnic v různých podmínkách chovu a její případné změny vlivem měnících se podmínek.

2. Literární přehled

2.1 Vlivy působící na mléčnou užitkovost

Mléčná užitkovost a reprodukce dojnic je ovlivněna celou řadou vnějších a vnitřních faktorů (Štolc et al., 1999). K vnitřním činitelům patří plemenná příslušnost a dědivost určitých znaků (Tab. 1), plemenná hodnota rodičů, stáří dojnic, pořadí laktace, ukazatele reprodukčního cyklu, zdravotní stav dojnice. Z vnějších činitelů je nejvýznamnějším faktorem výživa a krmení, technologie chovu, systém ustájení, technika dojení, úroveň odchovu a další (Vaněk, 2002). Dle Stupky et al. (2010) se úroveň výživy a krmení a management podniku podílí na mléčné užitkovosti z 60–70 %. Významný vliv na mléčnou užitkovost má také kvalita odchovu jalovic. K základním faktorům majícím velký vliv na laktaci řadí Urban (1997) taktéž věk a hmotnost při prvním otelení, délku mezidobí, délku stání na sucho a období otelení či zdravotní stav zvířat a techniku chovu i dojení. Jednotlivé produkční směry chovu skotu (produkce plemenných zvířat, produkce mléka, produkce masa) mají rozdílné technické a technologické požadavky na krmení a výživu, ustájení i management (Příkryl et al., 1997).

Tab. 1 - Vybrané znaky a jejich dědivost (Tlachnová, 2016)

Znak	Heritabilita
produkce mléka	0,30
% tuku v mléce	0,58
% bílkovin v mléce	0,51
% laktózy v mléce	0,43
věk 1. otelení	0,14

2.2 Pastva

Pastva zajišťuje zvířeti přirozený pohyb, který je důležitý z hlediska zdraví a kondice zvířat. U mladých zvířat podporuje přirozený tělesný vývin. Je proto nejvíce přirozeným a současně nejlevnějším způsobem krmení skotu (Muller, 2016).

Pastva je nejstarší formou využívání travních porostů, přirozeným způsobem výživy hospodářských zvířat a je uplatňována na celém světě (Skládanka et al., 2014). Dle Mullera, 2016 představují v USA odhadované náklady na pastvinu asi polovinu nákladů na silážování luskovin a trav (báze sušiny).

Pro pastevní způsob krmení dojnic je limitujícím faktorem produktivnost pastvin, jejich vzdálenost od stájí a poloha. Nutriční hodnota pastevního porostu je variabilní a v důsledku toho může způsobit rozkolísání krmné dávky. Pokud je ale pastevnímu porostu i vlastní pastvě věnována odpovídající pozornost (složení porostu, zatížení pastvy, způsobu a technice pasení), pak je nutriční hodnota pastevního porostu v průběhu pastevní periody relativně konstantní (Skládanka et al., 2014). Pokud chce chovatel maximalizovat příjem, každý den se potýká s důležitým rozhodnutím o přidělení správného množství plochy a výšky porostu (Muller, 2016).

Zahánění dojnic na vzdálené pastviny snižuje vlivem energetických ztrát jejich užitkovost. V rovinatém terénu by vzdálenost pastvin od stájí neměla být větší než 800 m, v kopcovitém terénu 600 m.

Pastvu skotu je možno realizovat hlavně v podhorských a horských oblastech, kde jsou pro pastvu nejvhodnější podmínky – dostatek přirozených pastvin, výhodná možnost zřizování dočasných pastvin, dostatek srážek po celé pastevní období (Skládanka et al., 2014).

2.3 Stájové prostředí

Vhodné stájové prostředí, odpovídající všem základním požadavkům ustájených zvířat, je jedním z rozhodujících předpokladů úspěšnosti chovu (Zejdová et al., 2014). Stojí-li před chovatelem otázka, jak vyřešit techniku a technologii chovu optimálního chovného prostředí a managementu, měli by přemýšlet o několika složkách současně. Obecnou snahou musí být podle Pytlouna et al. (1995) a Přikryla et al. (1997) vytvoření komplexu: plemeno – výživa – prostředí (technologie) - člověk (management). Je nutné respektování všech složek, neboť nejslabší článek rozhoduje o ekonomické efektivnosti, tj. úspěchu chovu.

Zkušenosti ze zemědělského provozu ukazují, že prostředí ve stájových objektech často neodpovídá potřebám zvířat. Není tak zajištěna jejich psychická pohoda a případně může být i negativně ovlivněn jejich zdravotní stav. Je tedy potřeba

stájové prostředí více sledovat, zabývat se jednotlivými faktory, které jej tvoří a zajistit tak lepší podmínky pro život ustájených zvířat (Zejdová et al., 2014).

Stručný přehled základních problémů a poznatků, by měl přispět k volbě té nejlepší varianty. Je nutné zdůraznit, že obecně neexistuje nejlepší varianta. V každém případě jde o určitý kompromis mezi biologickými požadavky (odlišné u plemen, kategorií aj.) a konkrétními přírodními podmínkami a také požadavky na produktivitu práce (Pytloun et al., 1995).

Ustájení mléčných krav je založeno na principu skupinového provozu krav s vyrovnanou dojitostí, v němž jednotlivé skupiny (max. 50 ks) společně procházejí jednotlivými fázemi svého biologického cyklu – produkce mléka, odstav, porod telat a rozdojování (Sýkora, 2014).

2.3.1 Odpočinek ve stáji

Aby si zvíře zajistilo fyzické pohodlí, potřebuje vhodné místo na odpočinek a spánek ve všech možných polohách, dostatečný prostor na péči o vlastní tělo a na nenáročnou relaxační cvičení, jako je např. protahování končetin. Přídavek podestýlky zlepšuje komfort dojnic (pokud ho hodnotíme dobou strávenou ležením), avšak pozitivní efekt vyššího nastýlání platí jen do určité míry, neboť přestlané boxy mohou pohodlné ležení naopak znemožnit. Zvýšením vrstvy podestýlky se prodlužuje i čas, který zvířata stráví odpočinkem vleže (Zejdová et al., 2014). Podestýlání boxů slámou je důležité také z pohledu tepelné izolace ležící krávy, protože stáj není tepelně izolována. Volné ustájení se slamnatou podestýlkou zajišťuje kromě pohody zvířat také produkci kvalitního hnoje, nezbytného pro výživu půdy a její schopnost dobře přijímat srážkové vody (Sýkora, 2014). Důležitá ale není pouze kvalita povrchu loží ve stáji, nýbrž i samotný počet boxů a plocha volného prostoru na dojnici (Zejdová et al., 2014).

2.3.2 Stájové klima

Adaptace a aklimatizace k horku je obtížnější, než adaptace a aklimatizace k chladu. Je totiž jednodušší zvýšit produkci tepla, zvláště při dostatku potravy, než snížit produkci tepla danou metabolickými procesy nezbytnými k udržení života (Zejdová et al., 2014). Vysoká teplota způsobuje u skotu narušení fyziologické rovnováhy organismu až jeho vyčerpání. Při stavbě stáje je důležitým krokem volba

optimálního materiálu staveb. Výzkumem pomocí termokamer byly zjištěny tepelné, respektive izolační vlastnosti odlišných materiálů staveb.

S dobře konstruovanou a technologicky vybavenou stájí dokáže chovatel mnoha opatřeními výskyt stresu z vysoké teploty omezit (Ježková, 2018e). Například společnost DeLaval ve Španělsku představila nové řešení technologie ochlazování krav, které chrání zvířata před tepelným stresem. V principu jde o systém aktivně spouštěné sprchy kravami doplněné o chlazení ventilátory. Tato kombinace zajistí dojnícím opravdové a účinné ochlazení (Prýmas, 2018).

Dle Coufalíka (2013) se dojnice pohybují v optimální teplotní zóně od 5 °C do 25 °C s optimem 8 °C až 16 °C. Už od 22 °C do 24 °C se zrychluje frekvence dechu, při teplotě nad 21 °C a relativní vlhkosti vyšší jak 80 % se objevují významné příznaky stresu. Kromě teploty a vlhkosti vzduchu je dobré sledovat a korigovat proudění vzduchu, které je příznivé při vysokých teplotách, avšak při nízkých teplotách a vyšší relativní vlhkosti, zvláště při nerovnoměrném proudění vzduchu (průvany), to způsobuje podchlazení zvířat a tím i sníženou odolnost k onemocnění (Louda, 1999). V praxi se používají hlavně ventilátory vertikální, které zvyšují proudění vzduchu v podélné ose stáje. Je ale i řada příznivců velkoobjemových horizontálních ventilátorů. V tropických dnech však samotné ventilátory mikroklimatické parametry stáje nezlepší. Pomáhají hlavně při výměně vzduchu za bezvětří. Použití ventilátorů ve stáji zvyšuje účinek nejrozšířenějšího a velmi účinného evaporačního ochlazování (Machálek & Šimon, 2013).

2.4 Technologie krmení

Krmení tvoří zhruba 16 % z celkového pracovního času na mléčné farmě a je tak třetí nejnáročnější činností po dojení a odchovu mladého skotu (Haidn & Macuhova, 2009). V dobrých podmínkách ustájení přijímají krávy krmivo více než 10krát za den. Nejproduktivnější zvířata žerou i 14krát za den. Kráva přijímá krmivo optimálně, jestliže je chutné a snadno dostupné. Dostatek míst u krmného stolu zamezí bojům o dominanci. Dominantní jedinci selektují krmivo dle preferencí. Důsledkem je neustálý nedostatek živin pro méně dominantní jedince (Šestáková, 2015). DeVries et al. ve své studii z roku 2016 také uvádí, že selektivní výběr krmiva se snižuje se zvyšující se frekvencí krmení.

Pro správnou funkci bachoru by měla dojnice přijímat více dávek krmiva rovnoměrně v průběhu dne. Tím, že jsou jednotlivé porce krmiva malé, je bachor stále udržován plný a nedochází k poklesu jeho pH (Šestáková, 2015). Výsledky výzkumů dokazují, že vyšší frekvence krmení skotu zvyšuje příjem krmiva a následně i produkci. Zároveň se podporuje lepší zdravotní stav a kondice dojnic, zlepšuje se reprodukce a zvyšuje dlouhověkost. K optimalizaci techniky krmení se v současné době používají krmné roboty (Koukolová, 2017).

2.4.1 Robotizace krmení

Nadávkování nového čerstvého krmiva do žlabu nebo na krmný stůl povzbudí krávy k jeho návštěvě (DeVries & von Keyserlingk, 2005; Melin et al., 2005; Šestáková, 2015). K takovým účelům se využívá několik typů robotických zařízení, jako jsou robotické přihrnovače krmení, stacionární krmné linky a krmné automaty (Machálek & Vegricht, 2014). Moderní technologie dokáží sledovat množství krmiva a zajistit jeho doplňování a přihrnování nepřetržitě v průběhu celého dne (Koukolová, 2017). Automatické krmení se stalo trendem i přes poměrně vysoké pořizovací náklady. Právě na automatizaci se zaměřují vývojové týmy většiny významných firem (Prýmas, 2015)

Hlavními výhodami těchto systémů jsou podle výrobců: snížení potřeby lidské práce, zvýšení příjmu krmiva a tím užitkovosti (Belle et al., 2012), zlepšení kondice dojnic, zlepšení flexibility využití času farmářů, přesné dávkování komponent krmné dávky nezávislé na lidském faktoru a kontrola příjmu krmiva v průběhu dne (Machálek & Vegricht, 2014; Koukolová, 2017).

Robotický přihrnovač krmení

Obecně platí, že 90 až 120 minut po založení nebo přihrnutí se krmiva stávají pro zvířata méně dosažitelná. Proto by se frekvence přihrnování měla této skutečnosti přizpůsobit. V době, kdy je o krmivo největší zájem, by se časy mezi přihrnováním měly zkrátit. Naopak v době nižší aktivity, zejména kolem poledne a kolem půlnoci, lze intervaly prodloužit až na 200 minut (Koukolová, 2017).

Robotický přihrnovač krmiva se dle nastavení automaticky spouští, přihrnuje krmivo v krmné chodbě bez porušení krmiva a vrací se k nabíjecí stanici (Ježková, 2018).

Výzkum prováděný na 32 farmách v Minnesotě a Wisconsinu ukázal, že farmy s automatickým systémem dojení, které využívají roboty k přihrnování krmiva produkují více mléka za den a za krávu než farmy, kde je krmivo přihrnováno ručně (Siewert et al, 2018).

Ze samočinných přihrnovacích zařízení jsou také využívány formy tažených radlic nebo závěsných zařízení, jejich obliba ale z důvodu náročnosti na prostor a nedokonalosti klesá (Koukolová, 2017).

Krmné automaty

Krmné automaty byly původně vyvinuty proto, aby si mohli chovatelé krav, při současném využití dojícího robotu den či dva odpočinout. Dnešní systémy výrazně minimalizují lidský faktor, což má vliv na lepší ekonomiku produkce. Při využívání krmného automatu, který dává krmivo mnohokrát denně, se zvyšuje užitkovost krav. Přípravu krmiva, míchání a samotnou distribuci po stáji řídí a kontroluje centrální řídicí jednotka. Krmný automat dostane zadanou krmnou dávku, sám si naloží veškeré komponenty, zamíchá je a dopraví na krmný stůl nebo do žlabu (Fuka, 2017).

Podle informací osmi různých výrobců automatických krmných systémů se v roce 2015 po celém světě použilo více než 1 250 krmných robotů (Oberschätzl-Kopp et al., 2016). Automatické krmení je možné využít již při odchovu telat v individuálních boxech. S automatem se dají napájet telata až osmkrát denně. Plně automatický krmný systém přijíždí k telatům, přesunuje se k jednotlivým boxům a dodává telatům čerstvě připravené krmivo při optimální teplotě. Jeden robot nakrmí až 32 telat. Dávky mléka jsou přizpůsobeny potřebám telat po celý den, což zajišťuje správné pití a dobré trávení. Krmivo je vždy čerstvě připravené při optimální teplotě a vhodně dávkované podle věku telete (Ježková, 2018a).

2.5 Technologie dojení a její výběr

Technologie dojení patří v chovu dojnic stále k nejnáročnějším technologiím, a to nejen z hlediska investičních nákladů, potřeby lidské práce a provozních nákladů, ale i co se týká přímého vlivu na zdravotní stav mléčné žlázy dojnic a kvalitu produkovaného mléka (Machálek & Křepelka, 2012). Na moderních mléčných farmách u nás i v zahraničí se pro ustájení dojnic využívá téměř výhradně volné ustájení dojnic a dojení v dojárně. Dojárna se postupně stala nejdůležitějším místem

farmy a na její správné funkci závisí do značné míry celkový výsledek farmy a chovu (Vegricht, 2008).

V dnešní době technologické linky dojení neslouží pouze k dojení krav, ale jedná se o vysoce propracovaný inteligentní informační systém generující velké množství informací o dojnicích s důmyslnými řídicími a vyhodnocovacími programy, které jsou hlavní součástí nejen řízení stáda, kontroly zdravotního stavu dojnic a kvality produkce, ale i základem pro rozhodování ovlivňující celkovou efektivnost chovu dojnic na farmě (Machálek & Křepelka, 2012).

Každá dojírna sestává z dojícího stroje a jeho příslušenství a konstrukce dojícího stání, která umožňuje dojnicím nástup a výstup z dojírny a fixuje dojnici během dojení (Vegricht, 2008). Efektivní dojírna musí být designována tak, aby dojič mohl dělat vše bez nutnosti opustit obslužné místo. Cílem je dokončit dojení pod 90 min (Upton & Ryan, 2017). Toto maximum je omezeně platné u průměrné užitkovosti do 6–7 tisíc litrů mléka. Při vyšší užitkovosti se tento čas musí radikálně snižovat pod 60 minut (Ježková, 2018b). Pro dosažení takového cíle jsou nutností také vhodná zařízení pro manipulaci se zvířaty, včetně prostoru vstupu a výstupu krav z dojírny. Manipulační a přípravná zařízení šetří čas, zajišťují jemné zacházení s dojnicemi a urychlují jejich průchod dojícím zařízením (Upton & Ryan, 2017).

Kromě technologie dojení, je také významná volba techniky a frekvence dojení. Dle Doležala et al. (1999) mléčná užitkovost stoupá se zvyšující se frekvencí dojení. Zvýšením frekvence dojení dochází ke snižování vnitrovemenného tlaku, který brzdí tvorbu mléka a tuku (Kopecký & Špaček, 1977). Při zvýšení frekvence dojení ze dvou na tři denně se zvýší užitkovost zhruba o 15 %, většina potvrzuje zvýšení o 6–25 % (Doležal et al., 1999). Dojení by mělo proběhnout v co nejkratším čase, optimálně 7–8 min na krávu (Sýkora, 2014).

V českých dojírnách se často setkáváme s nevhodnými pracovními podmínkami, které snižují produktivitu práce. Hlavním nedostatkem je nevhodná teplota, kdy v zimě dojiči pociťují chlad a v létě horko (Doležal, 2007). Podle Erbana by však optimální teplota při práci ve stoje a v pohybu měla být 16–18 °C (Erban, 2007). S teplotou vzduchu úzce souvisí i relativní vlhkost vzduchu (Kunc & Bílek, 1996). Klimatické podmínky v dojírnách jsou ovlivněny stavebním řešením, vybavením, ročním obdobím, provozem apod. (Doležal, 2007).

Dnes používané dojírny lze rozdělit do dvou základních skupin – dojírny stacionární (rybinová, trigonová, polygonová, paralelní, tandemová) a dojírny rotační

(rybinová, tandemová, radiální s obsluhou uvnitř kruhu, radiální s obsluhou vně kruhu). V současnosti také přibývají dojící roboty (AMS) a to jednomístné nebo vícemístné (Vegricht, 2008).

Výběr technologie dojení

Jednotlivé dojírny se významně liší řešením a uspořádáním dojících stání v prostoru dojírny, počtem dojících stání, způsobem nástupu a výstupu dojníc, řešením a polohou pracovního místa dojiče a z toho odvozenými technicko-technologickými parametry. Jednotlivé typy dojíren stejného výrobce se mezi sebou neliší vlastnostmi dojícího stroje, protože výrobci do svých dojících zařízení stavebnicově využívají v podstatě totožné prvky dojícího stroje (dojící soupravu, pulzátor, čerpadlo, vývěvy atd.) se stejnými provozními parametry (pracovní podtlak, počet pulzů, pulzační poměr apod.) (Vegricht, 2008). Ať už se jedná o kterýkoliv typ dojírny, dojící zařízení musí být vybaveno dle potřeb dojených zvířat. Je nezbytné posouzení tělesného rámce krav, tvaru vemene i struků (Burešová, 2015).

S určitostí lze tvrdit, že nejlepší metoda dojení neexistuje, protože výsledek, který je ovlivněn hodnotící osobou, je vždy subjektivní. Jsou zastánci rybinových, paralelních, kruhových dojíren i robotů. A tyto osoby jsou významně ovlivněny osobními a podnikovými zkušenostmi či situacemi, odlišnými provozními podmínkami (Doležal, 2014).

Aktuálními otázkami při volbě technologie dojení je automatizace. Její úroveň je volena podle specifických požadavků konkrétních podniků a nákladů spojených s jejím zavedením, popřípadě nezavedením. Pokud podnik přistoupí na vysokou úroveň automatizace, musí také zajistit, aby jeho pracovníci měli dostatečnou úroveň schopností na její obsluhu (Upton & Ryan, 2017). Dvěma hlavními faktory ovlivňujícími rozhodnutí o zavedení automatických systémů jsou lidé a výše investice. Předpokladem automatických systémů dojení je potenciál zvýšit produkci mléka až o 12 % a snížit práci o 18 % (Jacobs & Siegford, 2012). To je jedním z důvodů, proč zhruba 50 % všech nových dojících zařízení instalovaných v mnoha státech EU je automatických. Předpokládá se, že do roku 2020 bude automatickými dojícími systémy dojeno 20 % všech dojených krav v EU (O'Brien, 2017).

Při porovnávání klasických systémů dojení, kdy jsou krávy naháněny chodbou a systémů automatického dojení, byly zjištěny obdobné výsledky u stájí s vynikajícím managementem. Za méně ideálních okolností však bylo u stájí s klasickým systémem

nahánění krav do dojíren potvrzeno delší stání a stres. Zároveň tyto systémy vyžadují vyšší počet pracovníků (Rodenburg, 2017).

2.5.1 Rybinové dojírny

Rybinové dojírny jsou nejrozšířenějším typem dojíren na českých farmách (Machálek & Křepelka, 2012; Brestenský & Mihina, 2006).

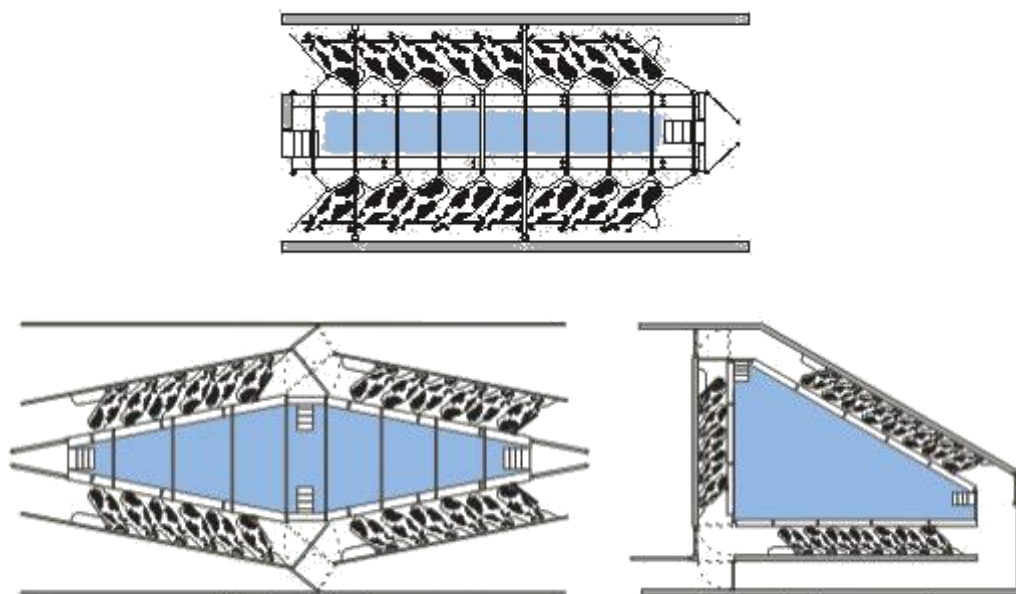
Dojící stání jsou uspořádána šikmo vedle sebe podél zapuštěné obslužné uličky dojiče, takže půdorys dojírny připomíná rybí kost (Vegricht, 2008). Šikmým stáním krav jsou jednotlivá vemena od sebe jen nepatrně vzdálená, čímž se výrazně zkracují cesty dojiče za kravami. Nepohyblivá dojící stání jsou průchozí a uspořádaná pod úhlem cca 25°-70° vedle sebe na zapuštěnou pracovní chodbu pro dojiče (Doležal et al., 2000). Nejčastějším typem rybinových dojíren je dojírna klasická s nasazováním ze strany, kterých je v provozech přes 72 % (stav z r. 2012). Následuje rybinová dojírna bezbariérová s nasazováním ze strany a zatím poměrně málo jsou zastoupeny rybinové dojírny bezbariérové s rychlým odchodem (Machálek & Křepelka, 2012).

Dojení je skupinové a předpokládá vyrovnané stádo. Během dojení jedné skupiny nastupuje a je připravována skupina druhá. Tento způsob umožňuje vyšší stupeň využití strojního zařízení (Doležal et al., 2000). Dojnice nastupují do dojírny skupinově ze shromaždiště. První dojnice nastupuje na nejvzdálenější stání a další postupně obsazují ostatní stání směrem k nástupním dvířkům. Po zaplnění se nástupní dvířka zavírají a zahajuje se dojení (Vegricht, 2008).

Rybinové dojírny se staví s počtem 2 x 3 až 2 x 12 stání (Doležal, 2000) s různým provedením odchodu dojnic. Můžeme se setkat s rybinovou dojírnou s jednostranným odchodem dojnic (z hlediska zastavěné plochy nejúspornější), s oboustranným odchodem (bezbariérová komunikační spojení dojírny a mléčnice, vyvýšené stojící stání) a s rybinovou dojírnou se skupinovým odchodem (vhodná pro velká stáda). Další možné uspořádání rybinových dojíren je polygonové a trigonové (Doležal, 2000).

Průměrná výkonnost těchto dojíren s 2 x 5 dojících stání je 50 dojnic za hodinu (rozmezí 40-60 dojnic). Jeden dojič podle vybavení dojírny může obsluhovat až 2 x 8 dojících stání (Vegricht, 2008).

Obr. 1: Rybinové dojírny – klasická, polygonová a trigonová (Lukrom-milk.cz)



2.5.2 Tandemové a autotandemové dojírny

Tento typ dojíren je zastoupen na českých farmách asi 30 % podílem. Tandemové dojírny se vyznačují tím, že dojnice stojí za sebou podél obslužné jámy (Machálek & Křepelka, 2012) s možností individuálního vstupu a výstupu dojnice do dojícího stání z paralelně umístěné uličky. Toto řešení dojírny umožňuje vysoký stupeň individuální péče o každou dojnici a umožňuje velmi dobrý přístup dojiče k mléčné žláze (Vegricht, 2008). Používají se především na menších farmách, protože pro větší stáda vychází dojírna příliš dlouhá, což prodlužuje přechody obsluhy, a tím snižuje průchodnost dojírny (Machálek & Křepelka, 2012).

Nejběžnější uspořádání dojících stání je ve dvou řadách s dojící jámou uprostřed např. 2 x 4 stání (Doležal, 2000). U klasické tandemové dojírny vystupují dojnice ze sekce až poté, kdy se podojí poslední kráva ze sekce. U autotandemových dojíren je nástupní ulička po celé délce sekce a každé dojící místo je opatřeno vstupní a výstupní brankou. Podojená dojnice odchází a je ihned nahrazena jinou (Machálek & Křepelka, 2012), což zvyšuje průchodnost dojírny (Doležal, 2000), ale také zvyšuje chaotičnost práce dojiče (Vegricht, 2008).

Výkonnost autotandemu, tandemové dojírny, kde je veškeré ovládání branek automatické, s počtem 2 x 3 dojících míst se pohybuje v rozmezí 36-48 dojníc za hodinu. V současné době se již nové dojírny tohoto typu realizují jen velmi výjimečně (Vegricht et al., 2008).

Obr. 2 - tandemová dojírna (Lukrom-milk.cz)



2.5.3 Paralelní dojírny

V paralelní dojírně (side by side) jsou nepohyblivá dojící stání uspořádána vedle se tak, že dojnice stojí bok po boku hlavami směrem ven z dojící jámy. Dojnice vcházejí do dojírny po obou stranách rovnoběžně s chodbou pro dojiče a vcházejí do svých stání. Počet dojících stání může být různý (Doležal, 2000).

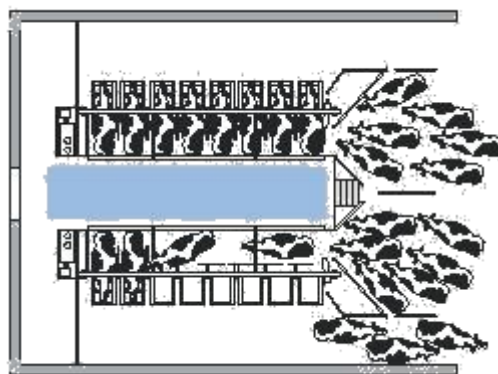
Výhodou těchto dojíren je malá vzdálenost mezi jednotlivými vemeny, což urychlí práce dojiče, rychlý odchod krav z dojírny bez závislosti na její velikosti, bezpečnost pro obsluhu apod. Nevýhodou je špatná možnost kontroly zdravotního stavu mléčné žlázy, úzký prostor pro nasazování dojící soupravy a nefyziologický postoj dojiče při nasazování. Výkonnost je srovnatelná s rybinovou dojírnou (Vegricht, 2008). Paralelní dojírny jsou určitou alternativou k rybinovým dojírnám. Proti rybinovým dojírnám mají kratší délku a větší šířku a jsou tedy vhodné pro případy, kdy není ke stavbě dojírny k dispozici dostatečná stavební délka.

Nevýhodou je vyšší nebezpečí znečištění dojiče a dojící soupravy při kálení a močení dojnice. Dále špatná možnost kontroly zdravotního stavu mléčné žlázy (Vegricht, 2008).

V současné době dochází k mírnému oživení poptávky po paralelních dojírnách s rychlým výstupem, zejména z důvodu větší průchodnosti dojírny, menší zastavěné plochy a vzhledem k menšímu počtu úrazů obsluhy způsobených kopnutím krávy.

Podíl paralelních dojíren činí 6 %, ale podíl počtu dojených krav je přes 12 %, protože průměrná velikost dojírny je 2 x 12 dojících stání (Machálek & Křepelka, 2012).

Obr. 3 - Paralelní dojírna (Lukrom-milk.cz)



2.5.4 Rotační dojírny

Rotační neboli kruhové dojírny jsou vhodnou volbou pro velká stáda (Machálek & Křepelka, 2012). Vyznačují se pohyblivými dojícími stánými (Urban et al., 1997). Průchodnost těchto dojíren je výrazně vyšší než u předchozích. U velkých dojíren je to i přes 300 dojnic za hodinu (Machálek & Křepelka, 2012). Zajišťují plynulé a tiché dojení s dobrým přehledem o dojnicích. Rotačních dojíren je na českých farmách asi 6 % z celkového počtu dojíren a 12 % dojených krav (Machálek & Křepelka, 2012).

Nevýhodou je, že po nasazení dojící soupravy dojnice odjíždí ze zorného pole dojíče, který tak již nemůže kontrolovat průběh dojení (případné skopnutí dojící soupravy) ani ukončení dojení. Tato činnost je zpravidla zajišťována dalším pracovníkem. Jejich výhodou ve srovnání se stacionárními dojírnami je vyšší komfort pro práci dojíče, menší přechody, větší prostor apod. (Vegricht, 2008).

Podle pozice se rozdělují na dojírny rotační tandemové (rototendem), rotační rybinové (rotorybina), rotační paralelní (rotoradiál) (Urban et al., 1997). Přitom rotační dojírny s radiálním stáním mohou být konstruované tak, že dojič stojí uprostřed kruhu nebo vně, orientace dojnice na stání je vždy zádí k dojiči (Doležal, 2000). Takové se také nazývají rotoradial s dojičem uvnitř kruhu a rotary abreast s dojičem vně (Vegricht, 2008).

V současné době zaznamenáváme mírné zvýšení počtu instalací rotačních dojíren (Machálek & Křepelka, 2012).

Obr. 4: Rotační dojírny: tandemová a rybinová (Lukrom-milk.cz)



Nadnárodní společnost GEA již před několika lety uvedla do provozu plně automatizovanou rotační robotickou dojírnu s označením Dairy ProQ, ve které jsou krávy dojeny třikrát denně a celou dojírnu obsluhuje jeden operátor. Každé jednotlivé stání na rotační dojírně má svoji vlastní robotickou jednotku, která zajišťuje plnou automatizaci celého dojícího procesu. Příprava mléčné žlázy na dojení (zahrnující čištění, dezinfekci a stimulaci), vlastní dojení a následná dezinfekce po dojení probíhá uvnitř strukové návlečky, a to všechno díky jednomu zařízení (Prýmas, 2017).

2.5.5 Robotizovaná dojící zařízení

Počátek automatizace dojení spadá do 70. let 20. století, kdy vznikaly první reálné pokusy úplné automatizace dojení. Skutečný přechod k automatickému dojení znamenal až patent firmy Alfa Laval z roku 1983 (Kvapilík, 2005). V roce 2003 byly v ČR dva dojící roboty, v roce 2008 jejich počet vzrostl na 92 (Vergricht, 2008).

Na českých farmách neustále roste i využití dojících robotů a lze očekávat meziroční nárůst o 25–30 robotů. Příčin tohoto trendu je více, ale velkou roli hraje i neustálé zdokonalování jednotlivých prvků dojících robotů, zlepšování jejich užitných vlastností a provozní spolehlivosti celého systému (Machálek & Křepelka, 2012).

Výhodou robotického dojení je rovněž nízký počet nutných pracovníků na mléčných farmách všech velikostí. Protože je robotické dojení postavené na dobrovolnosti krav k dojení ve chvíli, kdy ony chtějí, dochází navíc ke zlepšení životních podmínek krav a minimalizaci stresu (Rodenburg, 2017; Macula & Lopes, 2016; Jacobs & Siegford, 2012). Pro plné využití potenciálu dojících robotů je důležitá

implementace do celého řídicího systému a případná selekce zvířat. V opačném případě nemusí farmáři vidět výhodu ve snížení nutnosti pracovních sil v případě, že se některé krávy chodí podojit pouze nedobrovolně (Jacobs & Siegford, 2012). Ve stájích s robotickým dojením, které probíhá celý den v nerovnoměrných intervalech je obtížně koupání paznehtů nebo jiná manipulace s kravami potřebujícími speciální péči. Stáje by proto měly mít odpovídající možnosti přehrazení, směřování a oddělování krav pro usnadnění práce (Rodenburg, 2017).

Z technického hlediska představuje dojení roboty nesporně velký pokrok, protože řízení procesu dojení probíhá samostatně pro každý struk podle průtoku mléka dané čtvrti včetně měření konduktivity, počtu somatických buněk a barevného spektra mléka s možností automatické separace anomálního mléka, což je u konvenčních dojíren technicky stěží dosažitelné. Program řízení stáda využívá velké množství údajů o dojnících a zahrnuje i zcela nové přístupy, které vyžadují vysokou úroveň zaškolení obsluhy (Machálek & Křepelka, 2012).

Stáj s robotickým dojením musí být konstruována tak, aby poskytovala dostatek otevřeného prostoru v blízkosti dojírny, kde se mohou pohybovat krávy čekající na dojení stejně tak, jako krávy opouštějící dojírnu (Rodenburg, 2017).

U krav s vysokou produkcí na počátku laktace je zaznamenána vyšší frekvence dojení. Frekvence dojení je rovněž ovlivněna chutností krmiva podávaného při dojení. Pokud je frekvence dojení vyšší než třikrát denně, snižuje se celková produkce mléčného tuku a zvyšuje se koncentrace volných mastných kyselin (Macula & Lope, 2016).

Mezi výrobce dojících robotů patří firma Lely, DeLaval (roboty VMS), Insentec (roboty Galaxy), Prolion (Zenith) a firmy Fullwood a GEA Farm Technologies (Machálek & Křepelka, 2012). V roce 2017 firma DeLaval představila systém s nejmodernější 3D kamerou a pokročilým softwarem zajišťující až 99,8 % úspěšnost při nasazování strukových násadců, tedy až poloviční časovou úsporu (Jedlička, 2018).

2.6 Proces dojení

V předchozích částech byly uvedeny některé údaje o výkonnosti dojíren. Technické řešení a vlastnosti dojírny jsou ale jen jedním z vlivů, který by se neměl přeceňovat. Je třeba si uvědomit, že výkonnost dojiče vyjádřená počtem podojených

krav za hodinu ovlivňuje několik faktorů. Jedná se především o pracovní postup, vlastnosti dojených krav, dojiče a jeho zručnosti a intenzita práce (Vergricht, 2008). Celý soubor pracovních úkonů těsně před nasazením dojícího stroje je do značné míry nejednotný a také obecně, až na malé výjimky, špatný. Nejen, že se vynechávají některé úkony, jiné jsou zcela nadbytečnými, či jsou z nich dokonce zlozvyky, které procesu dojení, resp. zdraví mléčné žlázy nenapomáhají (Ježková, 2018c).

Doporučený pracovní postup při dojení zahrnuje přípravu mléčné žlázy k dojení (očištění vemene, masáž, oddojení prvních vstříků), nasazení dojící soupravy, proces a ukončení dojení, popř. desinfekce struků. Nedokonalé očištění vemene a zanedbaná kontrola stavu mléčné žlázy, případně vynechání oddojení prvních stříků mléka do zvláštní nádoby, se nemusí vždy vyplatit (Vergricht, 2008). To vše ovlivňuje celkovou dobu dojení, rychlost spouštění, výskyt mastitid, ale také kvalitu mléka (Ježková, 2018c).

Lidé, kteří se dojení věnují už roky se většinou domnívají, že o něm vědí všechno. Mívají tak ukotvené špatné zvyky, které postupně narůstají. Nejen, že to zapříčiňuje sníženou kvalitu mléka, kvůli špatným zvykům při dojení může také dojít ke zranění dojiče (Kennedy & Murphy, 2016).

Problematika celého technologického okruhu dojení se nevztahuje jen na prostor dojírny. Dojení totiž začíná již přesunem dojnic do čekárny, do dojírny a po ukončení dojení zpět do stáje či vyhrazených kotců pro další ošetřování (Ježková, 2018b).

2.7 Změna prostředí

Významným vnějším faktorem majícím vliv na mléčnou užitkovost je prostředí a jeho změny. Každou změnou vnějšího prostředí jsou na zvíře kladeny zvýšené nároky na průběh fyziologických funkcí. Manipulace se zvířaty a jejich přesuny způsobují změny různých fyziologických funkcí a v důsledku užitkovost dojnic. Přesun zvířat do jiného prostředí je stresovým faktorem, se kterým se musí vypořádat. Stejně negativně jako přesuny do jiných stájí se mohou uplatnit i přesuny zvířat v jedné stáji. Především, znamená-li to i změnu technologie chovu a podmínek prostředí. Při adaptaci na změny vyčerpává organismus zvířete energii, která následně chybí při tvorbě mléka, či růstu zvířete. Pokud je při přesunu zacházeno se zvířaty šetrně, neodrazí se to citelněji na jejich užitkovosti nebo zdravotním stavu (Šoch, 2005).

2.8 Lidský faktor

Kvalitní chovatelské prostředí, vhodný výběr dojírny, volba plemene, důraz na zdraví dojnic apod. nám zajistí značnou část úspěchu při chovu dojeného skotu. Pro maximalizaci potenciálu jsou nutností kvalitní pracovníci. Mezi devět nejčastějších příčin neklidu krav v dojárně je hrubé chování dojiče včetně hlasových projevů (Doležal, 2007). Vliv negativního chování ke zvířatům na produktivitu a konečnou cenu mléka potvrzuje i Panamá (2002). Naopak klidné a přívětivé chování navíc zlepšuje hygienu dojení. Klid při dojení znamená nižší četnost močení a kálení (Doležal, 2007).

Navzdory faktu, že sektor zemědělství a potravinářského průmyslu je stabilně hodnocen jako jeden z nejméně rizikových v České republice, objevují se i v něm určité hrozby. Jednou z nich je aktuální nedostatek pracovní síly, a to jak stálé, tak i sezónní. Kromě tohoto problému je sektor velmi citlivý na jakékoliv negativní informace o jednotlivých potravinářských výrobcích, negativními zjištěními státních orgánů (VS, SZPI, ČOI) (Ježková, 2018d). V současnosti nejsou farmy atraktivním pracovním místem pro mladé lidi a místo toho naši nejlepší a nejbystřejší si vybírají pracovní místo v odlišném odvětví s lepšími podmínkami, s více volným časem a tam, kde o ně bude lépe postaráno.

Klíčem k udržení mladých lidí na mléčných farmách je mít na ně pozitivní vliv, tj. vzděláváním, zlepšováním pracovních podmínek s větší odpovědností a možnostmi uplatnění (Brennan, 2017).

2.9 Současná úroveň mléčné užitkovosti dojnic v ČR

Mléčná produkce měla v roce 2017 50 % podíl na živočišné produkci, což odpovídá 25,7 mld. Kč, po výrobě obilovin byla druhým nejvýznamnějším odvětvím zemědělské výroby. Světově (ze 197 států) zaujímá mléčná produkce ČR desáté místo a páté místo v rámci 28 států EU. V roční dojivosti na krávu spolu s dobrou jakostí mléka dokáží čeští chovatelé konkurovat v jeho výrobě většině evropských producentů.

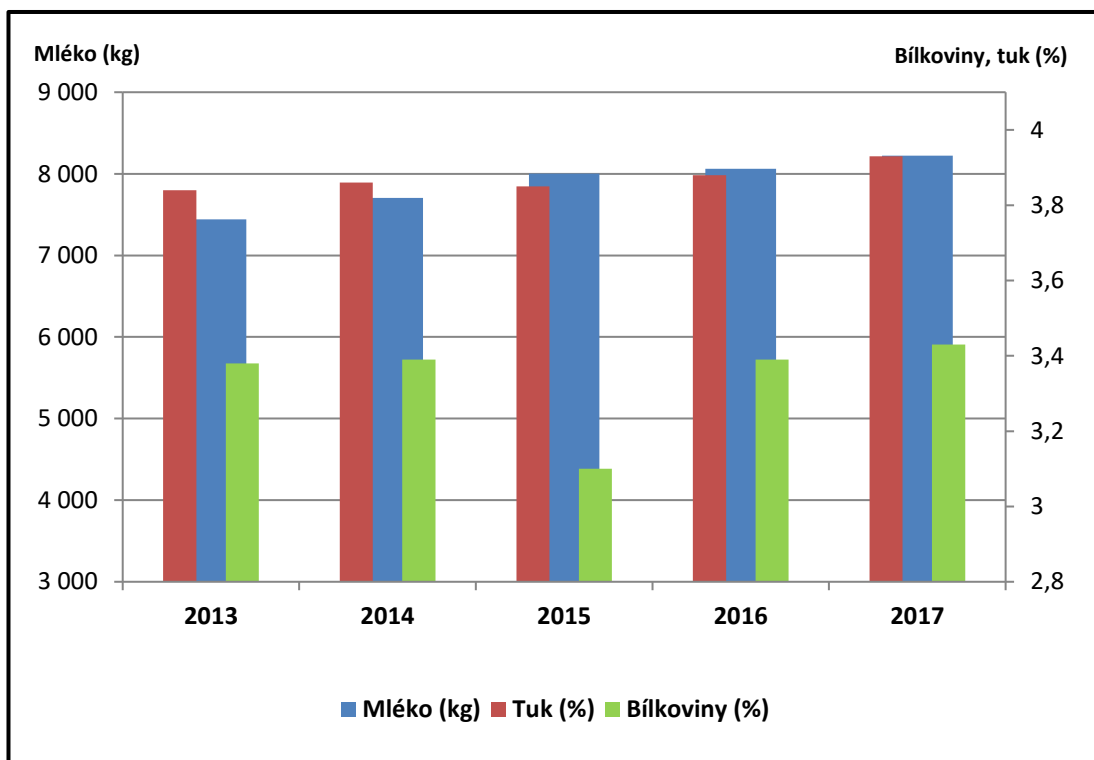
Exportováno bylo v roce 2017 kolem 20 % produkce, kdy hlavním důvodem exportu byla o 10 % nižší nákupní cena syrového mléka (Kvapilík et al., 2018).

Hlavní ukazatele

K pozitivním faktorům meziročního vývoje sektoru mléka v roce 2017 patřilo zvýšení dojivosti na krávu o 162 litrů mléka (2 %) a průměrné nákupní ceny mléka o 1,85 Kč, tedy na 8,55 Kč za litr mléka. Meziročně se zvyšuje produkce mléka, obsah tuku i bílkovin. Aktuálně je ČR z výroby mléka soběstačná ze 132,9 %.

V roce 2017 byly hlavními dojnými plemeny holštýnské (57,1 %) a české strakaté (35,3 %), dále montbéliarde, braunvieh, jersey atd., na ostatní plemena a křížanky zbývá 1,5 % hodnocených laktací. Nejvyšší produkce mléka ze sledovaných plemen dosáhly dojnice holštýnského skotu, jerseyký skot byl nejlepší v obsahu tuku a bílkovin (Kvapilík et al., 2018).

Graf 1 - Průměrná dojivost skotu za všechny laktace a obsah hlavních složek mléka, v ČR v průběhu (údaje Ročenka chovu skotu 2018).



Podíl krav na prvních třech laktacích v posledních letech kolísal mezi 78,8 až 79,7 %, průměrně jsou dojnice ČR na 2,4 laktaci viz. tab.2.

Tab. 2 - Zastoupení dojnic podle pořadí laktace (Kvapilík et al., 2018)

Rok	Krav (tis.)	Pořadí laktace						
		1.	2.	3.	4.	5. - 7	8. a další	Ø
2017	350	34,2	26,5	18,1	11	9,5	0,7	2,4

Doplňkové ukazatele

Od roku 2013 dochází k pozitivnímu trendu ve snižování věku při prvním otelení a ke zkracování délky mezidobí. Dle Boušky et al. (2006) by se jalovice českého strakatého skotu měly otelit do 26 měsíců věku, holštýnské jalovice do 24 měsíců (Stádník & Vacek, 2007). V České republice se ale průměrný věk při otelení holštýnských jalovic pohybuje na úrovni téměř 26 měsíců a jeho variabilita je podstatně větší než v chovatelsky vyspělých zemích. Vyšší věk jalovic při otelení je spojen i s rizikem nadměrné kondice při otelení, které souvisí s výraznější negativní energetickou bilancí dojnic po otelení (Šifroňová, Štípková, Matějčková, 2011). Pořadí laktace je dlouhodobě neměnné.

Tab. 3 - Doplnkové ukazatele

Rok	Normované laktace	Pořadí laktace	Index P2:1	1. otelení (dnů)	Mezidobí (dnů)
2017	292 247	2,4	89,2	25/27 (777*)	401

*věk 1.otelení 25/27 (měs./dnů) přepočten na dny (1 měsíc = 30 dnů)

3. Materiál a metodika

Praktická část diplomové práce byla provedena ve spolupráci se Zemědělským družstvem Rodvínov (dále jen ZD Rodvínov), které se nachází v obci Rodvínov u Jindřichova Hradce v Jižních Čechách. Družstvo hospodaří přibližně na 1 935 ha orné půdy. K základním pěstovaným plodinám zde patří obiloviny, olejninu a brambory, které jsou dále zpracovány v bramborárně a rovněž krmné plodiny. Družstvo má k dispozici více než 500 ha luk a pastvin. Obhospodařované území se nachází v nadmořských výškách 460-600 m s půdami hlinitopísčnými převážně bramborářsko-obilného typu (Tlachnová, 2016). Živočišná výroba zahrnuje chov dojníc, býky ve výkrmu, jalovice a telata. Družstvo má dvě na sobě nezávisle vedené mléčné farmy s vlastními týmy pracovníků. Kapacitně větší z farem se nachází v obci Zdešov. Její samostatné hodnocení bylo předmětem mé bakalářské práce obhájené v roce 2016. Menší z farem se nachází v obci Bednárec.

Informace o chovatelském prostředí a jeho změnách v průběhu let byly poskytnuty vedoucími zootechniky jednotlivých farem.

Údaje o celoživotní užitkovosti, mléčné užitkovosti a reprodukci plemenic v jednotlivých obdobích byly poskytnuty vedením zemědělského družstva prostřednictvím Datového centra chovatelů PLEMDAT s.r.o. a jejich systému eSkot. Údaje byly doplněny z volně přístupných kontrolních listů krav uložených v databázi plemenic datového centra.

Získaná data byla statisticky zpracována v programech Excel a Statistica a následně analyzována.

3.1 Charakteristika farmy Zdešov

Cílem diplomové práce je porovnat zjištěné výsledky užitkovosti farmy Zdešov a Bednárec ve srovnatelném časovém období kontroly užitkovosti 2012-2015. Farma Zdešov a její organizace byla podrobně popsána v mé bakalářské práci z roku 2016.

Technologie ustájení

V produkčních stájích farmy Zdešov s kapacitou 500 krav jsou dojnice chovány ve volném ustájení s boxovými loži s týdně přistýlaným ložem a kejďovým hospodařením. Podestýlku tvoří směs separátu a slámy, ze kterých je následně vyráběn separát a močůvka. Dojnice nemají možnost výběhu ani pastvy.

V porodně je hluboká podestýlka vyměňována dle potřeby.

Technologie dojení

Farma Zdešov je vybavena rybinovou dojírnou Fulwood 2 x 12 míst s rychlým odchodem dojnic. Dojení probíhá dvakrát denně.

Technologie krmení

Celoroční krmná dávka, která je míchána a dávkována krmným vozem obsahuje kukuřičnou siláž, jetelotravní senáž, slámu a jadrnou krmnou směs s případným doplňkem řepky. Součástí směsi je dávka melasového tekutého krmiva, minerální doplňková krmná směs a seno do žlabu. Konkrétní krmné dávky s 5 až 9 kg jadrné směsi dávkované jednotlivým skupinám dojnic dle fáze laktace jsou stanoveny a upravovány podle kondice krav kontrolované jednou měsíčně.

Reprodukce na farmě

Říje je přímo detekována pomocí nožních pedometrů ukazující aktivitu dojnic, podle které je určena vhodná doba pro inseminaci. Na farmě je v řadě případů také používána reprodukční metoda ovsynch za účelem synchronizace říje a ovulace. Metoda je používána v případě problémů se zabřeznutím nebo z důvodu organizace práce a kapacitně omezené porodny.

Technologie odchovu telat a jalovic

Telata jsou po porodu umístěna do individuálních venkovních boxů. Po ukončení mléčné výživy jsou přesouvána do skupinových boxů po deseti jedincích. Jalovičky jsou odchovávány ve stájích s volným skupinovým ustájením a slamnatou podestýlkou. Dle věku jsou přesouvány mezi stájemi s denně nastýlanou slámou a s oběžným shrnovačem chlévské mrvy a stájemi s hlubokou podestýlkou (Tlachnová, 2016).

3.2 Charakteristika farmy Bednárec

Na Farmě Bednárec došlo v roce 2017 ke změně chovatelského prostředí, technologie chovu i dojení. Cílem analýzy mléčné užitkovosti dojnic na této farmě je zhodnocení úrovně vybraných parametrů v závislosti na změně prostředí.

Technologie ustájení a dojení před rokem 2017

Do roku 2017 fungovala na farmě Bednárec starší stáj typu K96 s volným ustájením a kapacitou 96 dojnic a stáj K64 rovněž s volným ustájením a s kapacitou 64 dojnic, do které byly umísťovány dojnice v poslední fázi laktace a dojnice se zdravotními problémy či nutným individuálním přístupem. Otelené dojnice a dojnice v dobrém zdravotním stavu a kondici byly během pastevního období na přilehlé pastvě. Dojnice měly možnost odpočinku v otevřené přístřeškové stáji se slamnatou podestýlkou. Tam byly taktéž dokrmovány (viz technologie krmení níže). Krávy byly dojeny 2x denně v tandemové dojárně 2 x 6 míst.

Porodně byla vyhraněna část stáje s volným ustájením a hlubokou podestýlkou. Rozvržení jednotlivých objektů je zobrazeno v přílohách na obr.5

Technologie ustájení a dojení od r. 2017 na farmě Bednárec

Na počátku roku 2017 začalo družstvo s bouráním starých stájí a výstavbou nové dojírny a stáje na jejich místě. Během této doby byly dojnice přemístěny na téměř celoroční pobyt na přilehlou pastvinu s volným vstupem do kryté přístřeškové stáje s hlubokou podestýlkou, tak jako dříve. Značnou nevýhodou byl omezený prostor (přibližně 675 m²) s omezeným počtem krmných míst u krmného žlabu, který nebyl mimo pastevní období zcela dostačující. Dojnice byly z pastvy sháněny dvakrát denně do tandemové dojírny.

V červenci r. 2017 byla uvedena do provozu nová dojírna typu Side by side s 2 x 12 dojícími místy od firmy Baumatic v místě původní stáje (přílohy obr.5).

Do nově vybudované vzdušné velkokapacitní stáje s 312 boxovými loži, s vysokým stropem a stahovacími stěnami, postavené v těsné blízkosti nové dojírny, byly dojnice přesunuty v listopadu 2017. Boxová lože jsou v této stáji přistýlána slámou zpravidla obden. Dojnice jsou rozděleny do 4 skupin dle fáze laktace. Skupina dojnic v rozdojování, skupina produkční, pozdně produkční a suchostojná.

Technologie krmení před rokem 2017

Dojnicím byla krmným míchacím vozem podávána celoroční krmná dávka dvakrát denně obsahující kukuřičnou siláž, jetelotravní senáž, slámu a jadrou krmnou směs s minerálními doplňky.

Dojnice po porodu a v dobrém zdravotním stavu, měly možnost pastvy.

Technologie krmení po roce 2017

V období výstavby nové stáje bylo vzhledem omezenému počtu krmných míst ve stáji, dávkováno krmení nepravidelně v průběhu celého dne podle potřeby.

Po zprovoznění nové stáje byla krmná dávka dojnic rozdělených do 4 skupin dle fáze laktace přizpůsobena potřebám jednotlivých skupin. Středem nové stáje je veden krmný stůl. Krmivo je dávkováno pomocí krmného vozu dvakrát denně a přihrnováno robotem od firmy Lely 5x denně.

Dojnice jsou krmeny celoroční krmnou dávkou. Krmná dávka míchaná krmným vozem obsahuje kukuřičnou siláž, jetelotravní senáž, slámu a jadrnou krmnou směs s minerálními doplňky. Krmná dávka zahrnuje také 5 kg sena na dojnici. Jadrná krmná směs obsahuje obilí, řepku, minerály a přídavek sóji a je dávkována do krmného vozu dle fáze laktace. Dojnice ve fázi rozdojování dostávají 8 kg jadrné krmné směsi na hlavu, dojnice v nejvyšší fázi laktace 9 kg směsi a na konci laktace 6 kg.

Úprava krmné dávky probíhá na základě rozborů krmiva, kondice dojnic a možností zemědělského družstva. Pro každou farmu zemědělského družstva sestavuje krmnou dávku jiný poradce.

Reprodukce na farmě Bednárec

Vyhledávání říjí je na farmě Bednárec v první řadě prováděno zootechniky. Zvýšená aktivita dojnic je rovněž detekována nožními pedometry. Inseminace je prováděna dle potřeby i během víkendu. V případě prošvihnuté říje či problému se zabřežnutím je využita hormonální metoda synchronizace říje ovsynch.

Technologie odchovu telat a jalovic farmy Bednárec

Odchov telat a jalovic na farmě Bednárec funguje nezávisle na farmě Zdešov. Telata jsou po porodu přemísťována do individuálních boxů. Po ukončení mléčného období jsou přesunuta do skupinových teletníků po 10 kusech.

Jalovičky jsou odchovávány v obci Dolní Radouň ve volném skupinovém ustájení s hlubokou podestýlkou bez možnosti pastvy.

3.3 Metodika Analýzy č. 1

V návaznosti na zjištěné výsledky mléčné užitkovosti na farmě Zdešov, zveřejněné v mé bakalářské práci z roku 2016, byla provedena analýza mléčné

užitkovosti a vybraných ukazatelů reprodukce dojnic na farmě Bednárec v roce 2012-2015. Analýza byla provedena z dat ze stejného období tak, aby byla zajištěna co největší porovnatelnost výsledků mezi oběma farmami.

Hlavním cílem této analýzy bylo zjistit úroveň mléčné užitkovosti a vybraných ukazatelů reprodukce jednotlivých farem s rozdílnou technologií ustájení a dojení.

K hodnocení vybraných ukazatelů mléčné užitkovosti a reprodukce byly použity popisné statistické metody a jednofaktorová analýza rozptylu (ANOVA). Vybranými ukazateli byly produkce mléka, produkce a obsah tuku a bílkovin, věk 1. otelení, mezidobí a index perzistence.

Metodika výběru laktací plemenic

Z dojnic, které se vyskytovaly na farmě Zdešov bylo dle výsledků kontroly užitkovosti (dále jen KU) zařazeno do analýzy celkem 523 normálních uzavřených laktací spadajících do období kontroly užitkovosti tří let 2012/2013 až 2014/2015 (Tlachnová, 2016). Normální laktací je myšlena laktace s řádným průběhem, trvající 240 a více laktačních dnů, s minimální užitkovostí 2000 kg (Kučera, 2018). Stejně tak bylo z dojnic, které se vyskytovaly na farmě Bednárec do analýzy vybráno 268 normálních uzavřených laktací ze stejného období.

3.4 Metodika Analýzy č. 2

Na farmě Bednárec, jak již bylo popsáno v charakteristice (kapitola 3.2.), došlo k výstavbě nové dojírny a stáje. Cílem této analýzy bylo zhodnotit vybrané ukazatele mléčné užitkovosti a reprodukce v závislosti na změně chovatelského prostředí a vyhodnotit průkaznost rozdílu vybraných parametrů sledovaných souborů dojnic. Jednofaktorovou analýzou rozptylu byla zjišťována možnost vlivu změny chovatelského prostředí na vybrané ukazatele mléčné užitkovosti, kterými byly produkce mléka a obsah mléčných složek (tuk, bílkoviny) věk 1. otelení a mezidobí.

Metodika výběru laktací plemenic

Pro potřeby jednotlivých analýz byly vybrány normální uzavřené laktace dojnic z let 2015-2018. Laktace byly rozděleny dle stavu chovatelského prostředí do dvou skupin (tab. 4), kdy laktace celým trváním spadaly pouze do jedné z obou skupin tedy období.

Období A souvisí s původní starou technologií chovu a určitou stálostí prostředí. Pro analýzu období A byly vybrány laktace dojnic spadající do období ještě před počátkem rekonstrukce, tedy od 1. 1. 2015 do 31. 12. 2016.

Období B od 1. 1. 2017 do 30. 9. 2018, zahrnuje periodu podstatných změn. Změny začaly výstavbou nové stáje a s tím souvisejícím téměř celoročním přesunem dojnic na pastvinu (do listopadu 2017), dále následuje perioda počátku užívání nové dojírny odlišného typu, poslední periodou bylo přestěhování zvířat z pastviny do nové stáje.

Tab. 4 - Rozdělení laktací sledovaného souboru dojnic farmy Bednárec do časového období dle změny chovatelského prostředí

Chovatelské prostředí	Trvání	Označení
Původní chovatelské podmínky	1. 1. 2015 - 31. 12. 2016	období A
Změny v chovatelském prostředí	1. 1. 2017 - 30. 9. 2018	období B

4. Výsledky a diskuze

4.1 Výsledky Analýzy č. 1

Dle metodických pokynů byla hodnocena průměrná úroveň celoživotních užitkovostí vybraných souborů dojnic, které se vyskytovaly na farmách Zdešov a Bednárec v letech kontroly užitkovosti 2012-2015. Dále byla hodnocena průměrná úroveň užitkovosti z uzavřených normálních laktací sledovaných souborů spadajících do období 2012-2015 a homogenita rozptylů v produkci mléka, obsahu a produkci mléčných složek, věku 1. otelení a mezidobí mezi farmami.

4.1.1 Celoživotní užitkovost

Do vyhodnocení průměrných celoživotních užitkovostí bylo zahrnuto 198 dojnic (613 laktací) z farmy Zdešov (Tlachnová, 2016) a 160 dojnic (561 laktací) z farmy Bednárec. Údaje byly rovněž pro představu porovnány s průměrnými hodnotami dojených krav v ČR uvedenými v Ročence chovu skotu v ČR za rok 2014 publikované Kvapilíkem et al. (2015) (tab. 5, graf 2). Je nutno upozornit na rozmanitost plemenné skladby jednotlivých porovnávaných skupin. Rozdělení dojnic sledovaných farem dle plemenného původu je uvedeno na straně 38 (tab.8).

V průměru absolvovaly dojnice 3,1 (Zdešov) a 3,5 laktací (Bednárec). S průměrnou produkcí 8 654 kg mléka za laktaci v celoživotní užitkovosti, byla produkce dojnic farmy Bednárec o 343 kg vyšší než produkce mléka farmy Zdešov (8 311 kg) a byla také vyšší než průměr ČR (8 370 kg). V přepočtu na denní dojivost to znamená 28,08 kg mléka (Zdešov), 28,85 kg mléka (Bednárec) a 28,18 kg (průměr ČR).

Nejvyšší průměr tučnosti mléka 3,95 % byl vyhodnocen v Bednárci, ve Zdešově byl údaj o 0,17 % nižší.

V obsahu bílkovin byly obě farmy vyrovnané. S 3,58 % bílkovin tak převyšovaly průměr ČR v roce 2014 o 0,19 %.

Jak již bylo zmíněno v mé bakalářské práci ve Zdešově byl velmi významně prodlužován věk 1. otelení, který se od průměru ČR lišil o 166 dní (Tlachnová, 2016). V Bednárci byly prvotelky oteleny v průměru o 82 dní dříve než ve Zdešově.

Věk 1. otelení byl i s přihlédnutím na plemennou skladbu sledovaných souborů obou farem delší než průměrný věk 1. otelení českých strakatých (843 dní)

i holštýnských krav (759 dní). Dle Boušky et al. (2006) by se jalovice českého strakatého skotu měly otelit do 26 měsíců věku, to znamená do věku přibližně 780 dní. Holštýnské jalovice by se měly otelit do 24 měsíců (Stádník & Vacek, 2007), tj. zhruba 720 dní věku.

Mezidobí ve Zdešově (393 dní) splňuje optimální délku mezidobí českého strakatého skotu uváděného v chovném cíli pro plemeno (Chovný cíl, 2008). Úspěšnost lze zdůvodnit aktivním využíváním metody ovsynch pro synchronizaci říjí a kvalitně prováděnou inseminací. Na farmě Bednárec bylo průměrné mezidobí o 50 dní delší než Motyčkou (2005) uváděné optimum do 400 dní pro holštýnské plemeno, což svědčí o rezervách zejména ve zkvalitnění vyhledávání říjí.

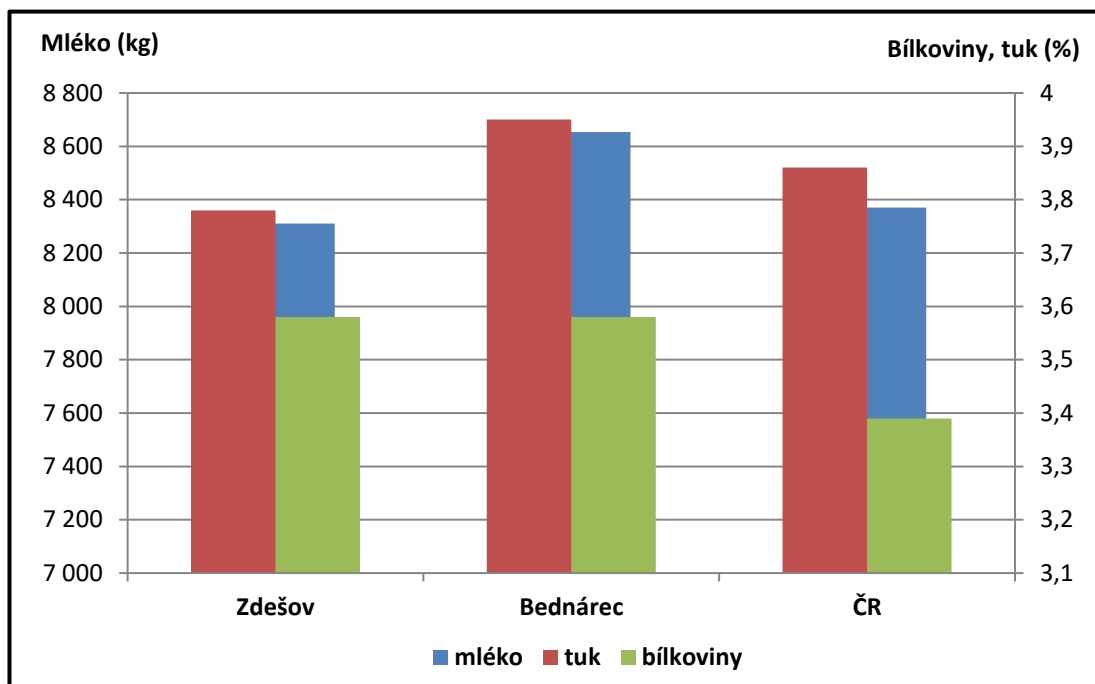
Index perzistence P2:1 ve všech případech poukazoval na velmi dobrý průběh laktace, plochou a ideální laktační křivku (Majzlík et al, 2012).

Tab. 5 - Průměrné ukazatele celoživotní užitkovosti dojnic farmy Zdešov a Bednárec (r.2012-2015) a průměr v ČR (r.2014)

Celoživotní užitkovost	Zdešov	Bednárec	ČR
Počet laktací	3,1	3,5	2,4
Laktační dny	296	300	297
Mléko (kg)	8 311	8 654	8 370
Tuk (%)	3,78	3,95	3,86
Tuk (kg)	312	339	323
Bílkovina (%)	3,58	3,58	3,39
Bílkovina (kg)	297	308	284
P2:1	88	87	88,6
Mezidobí (dny)	393	459	407
Věk při 1. otelení (měs./dnů, dnů)	958	876	¹⁾ 26/12, 792

1) *Věk 1. otelení uvedený v ročence 26/12 (měs./dny) byl pro porovnatelnost přepočten na dny: 26 měs. x 30dnů + 12 dní = 792*

Graf 2 - Celoživotní mléčná užitkovost dojnic farem Zdešov a Bednárec (r.2012-2015) a průměr ČR (r.2014).



4.1.2 Průměrná užitkovost

Ve sledovaném období v kontrolních letech 2012-2015 bylo ve Zdešově uzavřeno 523 (Tlachnová, 2016) a v Bednárci 268 normálních laktací viz tab. 6. V případě farmy Zdešov bylo nejvíce dojnic na 2. laktaci, v Bednárci na 1. laktaci.

Tab. 6 - Rozdělení laktací započtených dojnic obou farem dle pořadí

Pořadí laktace	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	Celkem N
Zdešov	133	166	118	65	29	10	1	1	523
Bednárec	137	74	29	13	7	5	2	1	268

Dojnice na 1. laktaci mají zpravidla menší produkci mléka a vyšší obsah mléčných složek než dojnice na druhých a dalších laktacích. I přes nejpočetnější zastoupení prvních laktací ve sledovaném souboru farmy Bednárec, byla vykazována vyšší produkce mléka i produkce a obsah mléčných složek než ve Zdešově, kde bylo ve sledovaném souboru nejvíce dojnic na 2. laktaci (tab. 7).

Ve statistickém vyhodnocení byl mezi farmami potvrzen velmi významný rozdíl ($\alpha = 0,001$; $p < 0,001$) v tučnosti mléka. Dojnice v Bednárci dosahovaly průměrné tučnosti 3,91 %, ve Zdešově 3,75 %. Dojnice farmy Bednárec taktéž vykazují vyšší produkci tuku o 14 kg. V produkci tuku (kg) byl mezi farmami potvrzen statisticky významný rozdíl ($\alpha = 0,05$; $p < 0,05$). Procentuální obsah tuku a složení mastných kyselin velmi kolísá a je snadno ovlivněn různými vlivy a zdravotním stavem zvířete (Slavík et al., 2005). Dědivost obsahu tuku v mléce se pohybuje mezi 0,55-0,58 (Heinrichs et al, 2015; Cassel, 2009). Zásadní vliv na rozdílný obsah tuku mezi farmami měla pravděpodobně také rozdílná plemenná skladba a krmná dávka. Oproti Zdešovu přesáhla tučnost mléka u šesti kříženek v Bednárci 5 % (ve všech případech se jednalo o kříženky plemene český strakatý a RED holštýnský skot). Významná mohla být například i absence dojnic plemene RED holštýnského skotu a jejich kříženek s vysokým podílem krve (R75-87 a R88-100) ve Zdešově. Obsah bílkovin je dle Slavíka et al. (2005) ve srovnání s tukem ovlivnitelný mnohem méně i přes uváděnou dědivost 0,51-0,55 (Heinrichs et al, 2015). Statistická významnost v rozdílu obsahu bílkovin (%), produkci bílkovin a mléka (kg) nebyla prokázána.

Tab. 7 - Průměrná úroveň vybraných ukazatelů užitkovosti na farmě Zdešov a Bednárec v letech kontroly užitkovosti 2012-2015

	Počet laktací	Mléko (kg)	Tuk		Bílkovina	
			(%)	(kg)	(%)	(kg)
Zdešov	523	8 428	3,75 **	313*	3,58	300
Bednárec	268	8 440	3,91 **	327*	3,61	303

Statistická průkaznost rozdílů: ($\alpha = 0,001$; $p < 0,001$)**; ($\alpha = 0,05$; $p < 0,05$)*

4.1.3 Mléčná užitkovost dle plemenné příslušnosti

Dojnice obou farem byly při hodnocení užitkovosti rozděleny dle plemenné příslušnosti do skupin (tab. 8) a porovnávány. Na farmě Zdešov bylo k hodnocení vybráno 6 plemenných skupin. Na farmě Bednárec bylo z důvodu větší plemenné různorodosti vytvořeno 10 plemenných skupin. Mezi stejnými plemennými skupinami zastoupenými v obou farmách byla hodnocena statistická významnost rozdílů mezi

vybranými ukazateli mléčné užitkovosti. Dále byly vybrané parametry statisticky porovnávány v rámci jednotlivých farem mezi různými plemennými skupinami. Hodnocené laktace nebyly v rámci plemenných skupin početně vyrovnané.

Průměrná užitkovost dojnic farmy Zdešov dle vybraných plemenných skupin byla převzata z bakalářské práce (Tlachnová, 2016). Na farmě byly nejpočetnější skupiny dojnic českého strakatého skotu a jejich kříženců (C50-100). Na farmě Bednárec převažovaly kříženky variety RED holštýnského skotu (R51-100). Dále byly vytvořeny skupiny holštýnského skotu (H51-100).

Tab. 8 - Rozdělení dojnic obou farem do hlavních plemenných skupin s vyjádřeným počtem laktací

Číslo skupiny	Plemenná příslušnost	Počet laktací	
		Zdešov	Bednárec
1.	C50	56	7
2.	C51-74	117	27
3.	C75-87	128	28
4.	C88-100	102	8
5.	H51-74	34	11
6.	H75-87	-	23
7.	H88-100	-	16
8.	R51-74	53	27
9	R75-87	-	84
10.	R88-100	-	26
Celkem		437	257

Průměrné hodnoty sledovaných parametrů mléčné užitkovosti jsou zaznamenány v tab. 9. Lze říci, že v produkci mléka dle plemenných skupin zastoupených v obou farmách byla lepší farma Zdešov, ve které byla produkce mléka v pěti ze šesti skupin (kromě plemenné skupiny C51-74) vyšší než na farmě Bednárec.

Obráceně tomu bylo v tučnosti a obsahu bílkovin, ve kterých byly dojnice farmy Bednárec dle plemenných skupin znatelně nad Zdešovem. Mléko plemenné skupiny C51-74 mělo vyrovnaný obsah bílkovin v obou farmách.

Tab. 9 – Průměrná produkce mléka plemenných skupin dojnic farmy Zdešov (Z) a Bednárec (B), produkce a obsah tuku a bílkovin.

č.	Plem. skupina	Mléko (kg)		Tuk (%)		Tuk (kg)		Bílk.(%)		Bílk.(kg)	
		Z	B	Z	B	Z	B	Z	B	Z	B
1.	C50	9483	8459	3,54 **	4,60 **	333	392	3,43	3,69	323	311
2.	C51-74	8009	8028	3,85	4,09	306	324	3,63	3,63	291	291
3.	C75-87	8259 *	6908 *	3,78 *	4,22 *	309	289	3,60	3,77	297	260
4.	C88-100	7812	6964	3,79	4,19	296	291	3,58	3,72	279	259
5.	H51-74	9978	9434	3,41	3,89	336	362	3,45	3,57	342	335
6.	H75-87	-	8566	-	3,85	-	327	-	3,53	-	301
7.	H88-100	-	9017	-	3,46	-	306	-	3,40	-	305
8.	R51-74	9069	8590	3,72	4,04	333	344	3,51 *	3,75 *	317	320
9.	R75-87	-	8781	-	3,81	-	332	-	3,58	-	313
10.	R88-100	-	8696	-	3,68	-	318	-	3,50	-	303

Statistická významnost rozdílů v rámci plemenných skupin mezi farmami: ($\alpha = 0,05$; $p < 0,05$)*; ($\alpha = 0,001$; $p < 0,001$)**. Další potvrzené významné rozdíly v produkci mléka mezi plemennými skupinami v rámci každé z farem, jsou pro přehlednost uvedeny v textu.

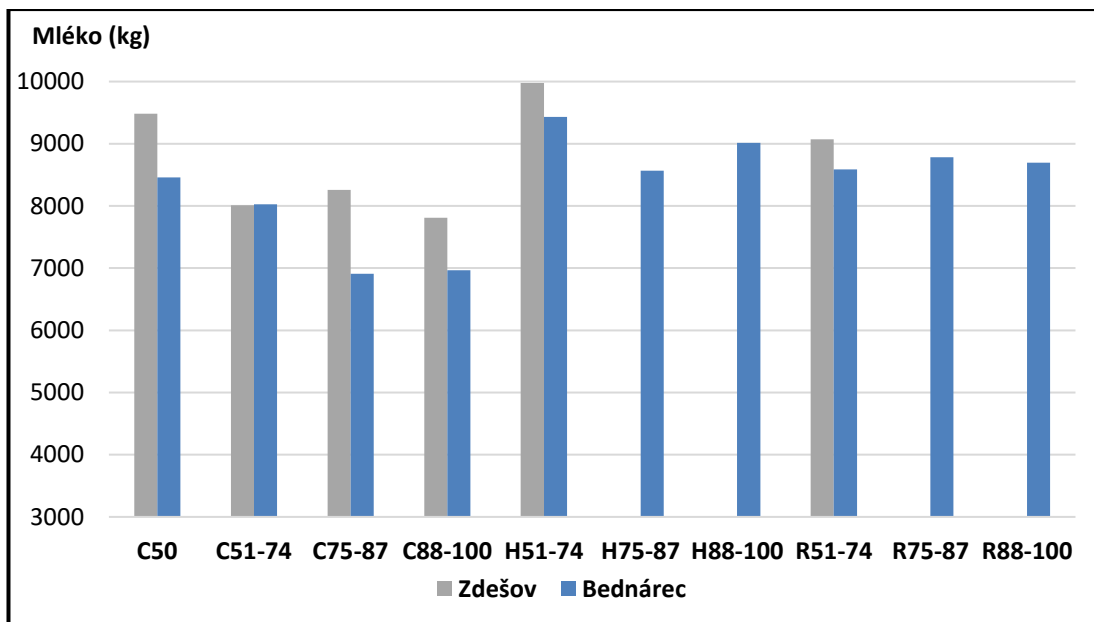
4.1.4 Vliv prostředí na mléčnou užitkovost stejných plemenných skupin

Vliv prostředí na produkci mléka stejných plemenných skupin

Statisticky průkazný rozdíl produkce mléka mezi šesti stejnými plemennými skupinami (C50, C51-74, C75-87, C88-100, H51-74 a R51-74) zastoupenými na farmě Zdešov i Bednárec (tab. 9) byl potvrzen, na hladině významnosti $\alpha = 0,05$; $p < 0,05$, pouze u plemenné skupiny C75-87. Rozdíl v produkci činil 1 351 kg mléka ve prospěch farmy Zdešov. Zajímavým ukazatelem je oproti tomu produkce mléka

skupiny C51-74, která byla velmi vyrovnaná i přes rozdílné chovatelské prostředí. Nutno dodat, že porovnávané skupiny nezahrnovaly vyrovnaný počet laktací.

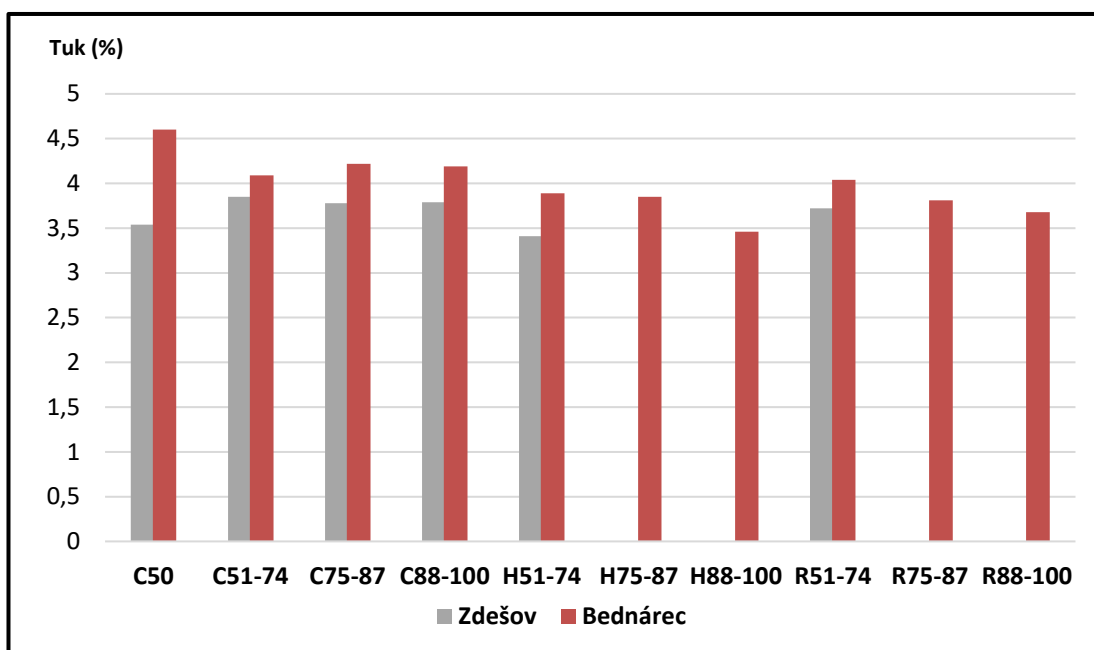
Graf 3 - Produkce mléka (kg) farem Zdešov a Bednárec dle plemenných skupin



Vliv prostředí na tučnost mléka stejných plemenných skupin

Při porovnávání tučnosti mléka stejných plemenných skupin na farmě Zdešov a Bednárec byl potvrzen statisticky velmi významný rozdíl ($\alpha = 0,001$; $p < 0,001$) u skupiny C50, u které byl rozdíl v tučnosti dokonce 1,06 % ve prospěch dojnic Bednárece. V případě Bednárece však bylo hodnoceno v této skupině pouze 7 laktací. Významný rozdíl ($\alpha = 0,05$; $p < 0,05$) byl potvrzen mezi skupinami C75-87 (rozdíl 0,44 %). Pro tuto skupinu se zdají být chovatelské podmínky farmy Bednárec významně vhodnější. Konkrétní údaje jsou uvedeny v tab. 9 na straně 39 a znázorněny v následujícím grafu 4. Vlivem, který způsobil prokazatelnost rozdílu pouze mezi zmíněnými skupinami, byla pravděpodobně kombinace několika faktorů. Tučnost mléka je určována geneticky, stupněm prošlechtění, pořadím laktace a její fázi, fyziologickým stavem dojnice a její tělesnou kondicí. Zároveň je poměrně snadno ovlivnitelná krmnou dávkou. Obsah mléčného tuku je ovlivňován optimálním zastoupením živin a strukturní vlákniny, které zároveň vytváří optimální podmínky pro bacherovou fermentaci a tím dostatečnou tvorbu kyseliny octové, základního prekurzoru mléčného tuku (Illek, 2008).

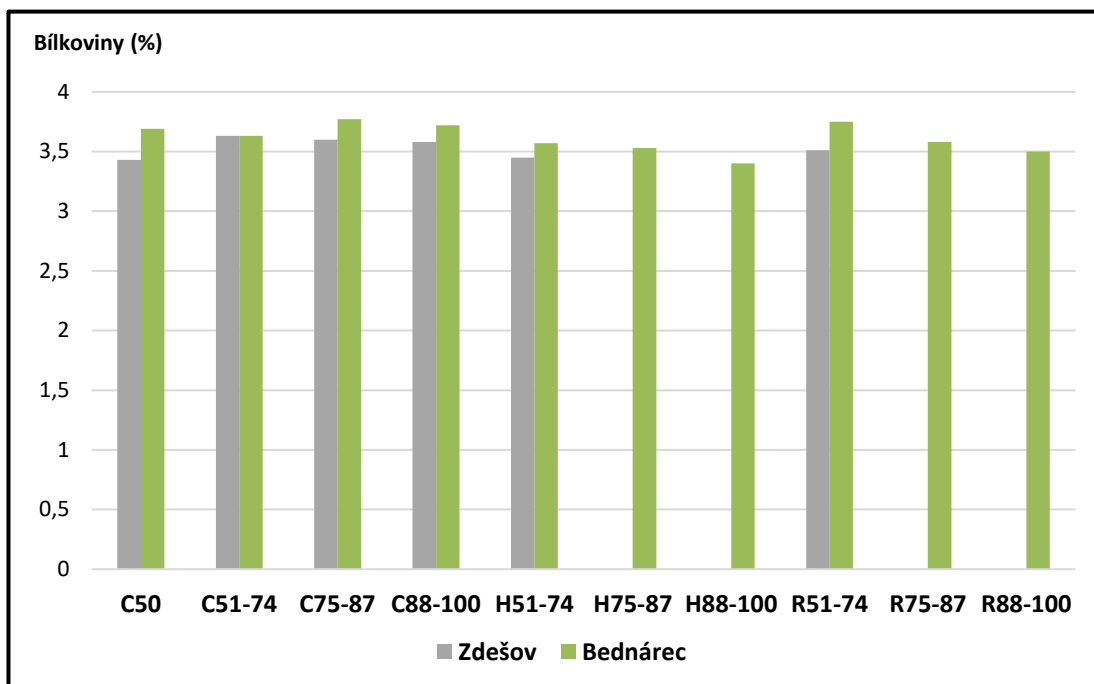
Graf 4 – Tučnost mléka (%) farem Zdešov a Bednárec dle plemenných skupin



Vliv prostředí na obsah bílkovin mléka stejných plemenných skupin

Mezi skupinami R51-74 farem Zdešov a Bednárec byl potvrzen statisticky významný rozdíl ($\alpha = 0,05$; $p < 0,05$) v obsahu bílkovin v mléce. V Bednárci byl obsah bílkovin vyšší o 0,24 % (tab. 9 str. 39, graf 5). Obsah bílkovin v mléce je determinován především geneticky a jen částečně ovlivněn výživou a úrovní bachorové fermentace. Pokud je krmná dávka vyrovnaná, vznikne v průběhu dne až 1,5 kg mikrobiálního proteinu, což tvoří po jeho natrávení ve střevě největší zdroj aminokyselin pro tvorbu mléčné bílkoviny (Illek, 2008). Krmná dávka dojnic by měla být vyvážená. Nedostatek bílkovin v krmivu je spojen s poklesem užitkovosti a poklesem proteinu v mléce. Na kvalitu mléka příznivě působí zkrmování zelené píče a pastva (Hadrová & Křížová, 2007).

Graf 5 - Obsah bílkovin (%) v mléce z farem Zdešov a Bednárec dle plemenných skupin



4.1.5 Vliv plemenného původu na mléčnou užitkovost

V jednotlivých farmách byl také hodnocen vliv plemenného původu na produkci mléka (kg) a obsah mléčných složek (tuk %, bílkoviny %). Na farmě Zdešov bylo hodnoceno 6 plemenných skupin (C50, C51-74, C75-87, C88-100, H51-74 a R51-74) a na farmě Bednárec 10 plemenných skupin (C50, C51-74, C75-87, C88-100, H51-74, H75-87, H88-100, R51-74, R75-87 a R88-100).

Vliv plemenného původu na produkci mléka farmy Zdešov

Statistická průkaznost byla potvrzena mezi různými plemennými skupinami na jednotlivých farmách. Velmi významný rozdíl ($\alpha = 0,001$; $p < 0,001$) v produkci mléka na farmě Zdešov, byl potvrzen mezi plemennou skupinou H51-74 a skupinami C51-74, C88-100. Velmi významný rozdíl byl taktéž potvrzen mezi skupinou C50 a skupinami C88-100, C51-74. Významný rozdíl ($\alpha = 0,05$; $p < 0,05$) byl potvrzen mezi skupinami H51-74 a C75-87, mezi R51-74 a C88-100 a také mezi C75-87 a C50. Konkrétní údaje ukazuje tab. 9, str.39, popř. graf 3 str. 40.

Hodnocením byl potvrzen vliv plemenného původu na mléčnou užitkovost.

Vliv plemenného původu na produkci mléka farmy Bednárec

Na farmě Bednárec byl mezi různými plemennými skupinami potvrzen statisticky velmi významný rozdíl ($\alpha = 0,001$; $p < 0,001$) pouze mezi skupinou R75-87 a C75-87, mezi kterými rozdíl průměrné produkce mléka činil 1 873 kg (tab. 9 str. 39, graf 3 str. 40). Významný rozdíl ($\alpha = 0,05$; $p < 0,05$) byl nalezen mezi skupinou C75-87 a všemi plemennými skupinami kříženek holštýnského plemene.

Analýza vlivu plemenného původu na produkci mléka potvrzuje závislost produkce na užitkovém typu. Plemenné skupiny s nadpolovičním podílem krve mléčných plemen (H51-100 a R51-100), vykazují vyšší produkci mléka.

Vliv plemenného původu na tučnost mléka farmy Zdešov

Mezi plemennými skupinami C51-74 a skupinami C50, H51-74, a také mezi C88-100 a H51-74 byl prokázán statisticky významný rozdíl ($\alpha = 0,05$; $p < 0,05$) v tučnosti mléka (tab. 9 str. 39, graf 4 str. 41).

Vliv plemenného původu na tučnost mléka farmy Bednárec

Velmi významný rozdíl ($\alpha = 0,001$; $p < 0,001$) byl mezi plemennými skupinami R88-100 a C75-87, dále mezi skupinou H88-100 a skupinami C50, C75-87. Na hladině významnosti $\alpha = 0,05$; $p < 0,05$, byl potvrzen rozdíl mezi R88-100 a C50, H88-100 a C51-74, R75-87 a C75-87 (tab. 9 str. 39, graf 4 str. 41).

Analýza vlivu plemenného původu na tučnost mléka potvrzuje závislost na užitkovém typu, který do značné míry předurčuje predispozice mléka a jeho složek. Prokazatelné rozdíly byly zpravidla potvrzeny mezi plemennými skupinami s nadpolovičním podílem krve kombinovaného užitkového typu (C51-74, C75-87, C88-100), který vykazují vyšší obsah tuku v mléce a mléčného užitkového typu (H51-75, H51-74, H88-100, R88-100). Plemenná skupina R51-74 i přes svůj nadpoloviční podíl krve mléčného užitkového typu RED holštýnského skotu vykazuje poměrně vysokou tučnost mléka. V polovině případů se jedná o kříženky českého strakatého skotu (R59-73C), v druhé polovině o kříženky RED holštýnského skotu s podílem krve českého strakatého a červenostrakatého nížinného skotu (R63-70CM).

Vliv plemenného původu na obsah bílkovin v mléce farmy Zdešov

V porovnání různých plemenných skupin, byl mezi skupinou C50 a C51-74 zjištěn velmi významný rozdíl v obsahu bílkovin. Významný rozdíl byl nalezen mezi skupinami C50 a skupinami C75-87, C88-100, dále mezi skupinou C51-74 a skupinami H51-74, R51-74 (tab. 9 str. 39, graf 5 str. 42).

Vliv plemenného původu na obsah bílkovin v mléce farmy Bednárec

Skupina C75-87 se v obsahu bílkovin velmi významně liší od skupin H88-100 a R88-100, významně se liší od skupin H75-87 a R75-87. Velmi významně se také odlišuje skupina R51-74 od H88-100 a významně od skupiny H75-87 (tab. 9 str. 39, graf 5 str. 42).

I v případě obsahu bílkovin v mléce byl potvrzen vliv plemenného původu a užitkového typu. Dojnice s vyšším podílem krve plemene kombinovaného užitkového typu vykazují vyšší obsah bílkovin než dojnice mléčného užitkového typu. I v tomto případě plemenná skupina R51-74 vykazovala i přes vyšší podíl krve RED holštýnského skotu poměrně vysoký obsah bílkovin.

4.2 Výsledky analýzy č. 2

Pro potřeby jednotlivých analýz na farmě Bednárec byly vybrány normální uzavřené laktace dojnic z let 2015-2018. Laktace byly rozděleny dle stavu chovatelského prostředí do dvou skupin (tab. 10), kdy laktace celým trváním spadaly pouze do jedné z obou skupin tedy do období A nebo B. Charakteristika rozdílnosti obou období byla uvedena v kapitole materiál a metodika. Nákres farmy v obou obdobích je uveden v přílohách. Tab. 11 uvádí počty a pořadí laktací v jednotlivých obdobích. Do analýzy období A spadá 295 laktací, do období B 213 laktací. Obě období mají největší četnost 1. laktací.

Tab. 10 - Rozdělení laktací sledovaného souboru dojnic farmy Bednárec do časového období dle změny chovatelského prostředí

Chovatelské prostředí	Trvání	Označení
Původní chovatelské podmínky	1. 1. 2015 - 31. 12. 2016	období A
Změny v chovatelském prostředí	1. 1. 2017 - 30. 9. 2018	období B

Tab. 11 - Četnost pořadí laktací v jednotlivých obdobích

Pořadí laktace	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	Celkem
Období A	121	87	49	23	7	2	4	1	1	295
Období B	83	58	44	18	10	1	0	1	0	215

4.2.1 Průměrná užitkovost v souvislosti se změnami chovatelského prostředí na farmě Bednárec

Průměrná mléčná užitkovost dojnic farmy Bednárec se v jednotlivých obdobích oproti původnímu předpokladu výrazně neliší. V období B došlo k mírnému snížení průměrné produkce mléka o 42 kg za laktaci oproti období A, z 8 515 kg na 8 473 kg (tab. 12). Snížení produkce mléka vlivem zvýšeného stresu souvisejícího se změnou prostředí potvrzuje i Staňková (2018) a Tančín et al. (2001). Rozdíl v produkci mléka ale nebyl v rámci sledovaných období statisticky průkazný. Kobalčíková (2016) ve své práci prokazuje statisticky významný rozdíl v závislosti

na změně technologie a působení stresu. Ke snížení produkce mléka dochází v několika dnech (3–5 dní) po přesunu dojníc. Z dlouhodobého hlediska potvrzuje zlepšení mléčné produkce změnou technologie.

Dle Šocha (2005) dochází po přesunu do nového prostředí ke snížení užitkovosti, obvykle trvá několik dnů až týdnů. V případě některých dojníc se může jednat o trvalé následky, kdy se dojnice novému prostředí nikdy nepřizpůsobí (Tančin et al., 2001).

Farma Bednárec byla v produkci mléka v obou obdobích pod průměrem ČR z roku 2017 (Kvapilík et al., 2018) viz tab. 12 a graf 6. Oproti předchozímu období, hodnocenému v analýze č. 1 (v letech 2012-2015), došlo na farmě Bednárec k poklesu průměrné produkce mléka z 8 654 kg na 8 515 kg (období A) a na 8 473 kg (období B). Zároveň se zvýšila průměrná produkce mléka v ČR o 364 kg (8 370 kg v roce 2017).

Obsah a produkce mléčných složek (tuk, bílkoviny) si byly svými hodnotami taktéž v obou obdobích velmi podobné, bez statistické průkaznosti rozdílu (tab. 12). V porovnání s průměrem ČR má mléko z farmy Bednárec tučnost i obsah bílkovin vyšší. Jak uvádí Frelich et al. (2001), se zvyšující se mléčnou produkcí dochází ke stagnaci nebo dokonce poklesu obsahu bílkovin.

Stejně jako v minulých letech je věk 1. otelení výrazně vyšší než průměrný věk otelení v ČR a to o 83 dní (období A) a o 132 dní (období B). Stejně tak se spolu s přestavbou stáje prodloužilo i průměrné mezidobí a to o 24 dní v období B. Průměrné mezidobí ČR je tak o 37 a 61 dní kratší.

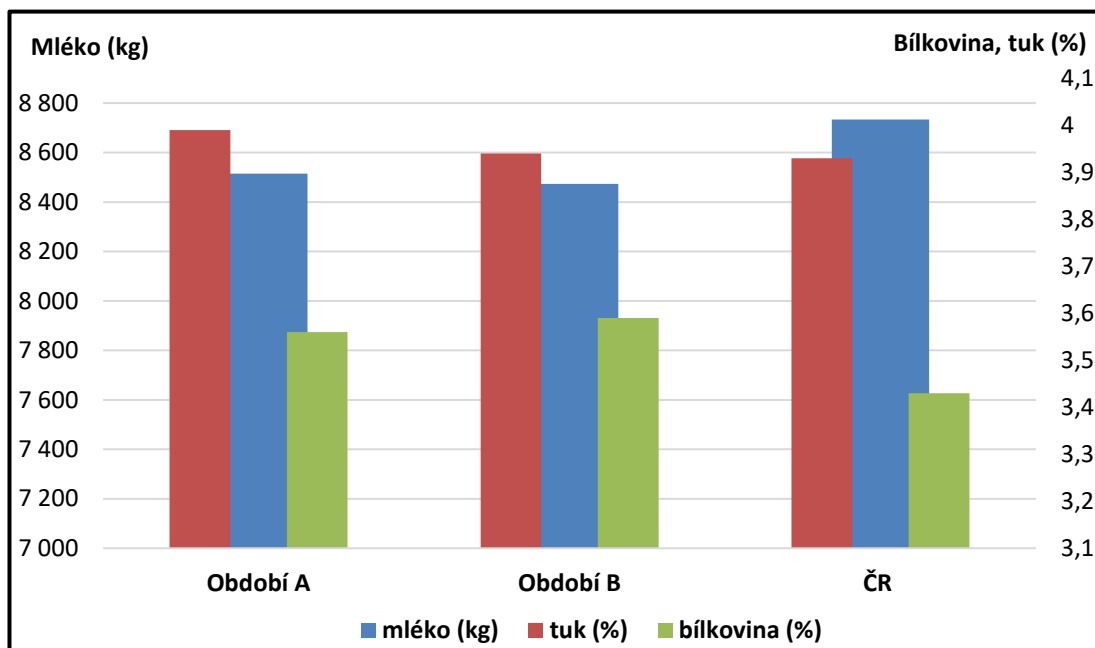
Dle pracovníků stáje došlo, z důvodu optimalizování chodu prací v novém prostředí a navykání zvířat i lidí na nový systém, ke zvýšení problémů se zabřezáváním dojníc, které vedlo k prodlužování mezidobí a v horších případech až k vyřazování dojníc.

Tab. 12 - Průměrné hodnoty vybraných ukazatelů mléčné užitkovosti a reprodukce ve sledovaných obdobích.

	Období A		Období B		ČR 2017
	průměr	s*	průměr	s*	průměr
Počet laktací	295		213		292 347
Pořadí laktace	2	1	2	1	2,4
Laktační dny	301	10	302	10	296
Mléko (kg)	8 515	1 525	8 473	1 585	8 734
Tuk (%)	3,99	0,46	3,94	0,51	3,93
Tuk (kg)	337	61	331	64	343
Bílkovina (%)	3,56	0,21	3,59	0,21	3,43
Bílkovina (kg)	302	50	303	51	299
P2:1	87	11	89	15	89
Mezidobí (dnů)	438	83	462	98	401
Věk 1. otelení (dnů)	860	74	909	112	777

*směrodatná odchylka

Graf 6 - Úroveň mléčné užitkovosti na farmě Bednárec dle změny chovatelského prostředí v porovnání s průměrem ČR z roku 2017



4.2.2 Mléčná užitkovost na 1. a dalších laktacích v souvislosti se změnami chovatelského prostředí na farmě Bednárec

Z důvodu odlišnosti 1. laktace od následujících laktací, byly hodnoceny 1. a následující laktace zvlášť. Z tabulky uvedené v ročence chovu skotu Kvapilíkem et al. (2018) je zjevné, že dojnice na 2. a vyšší laktaci v ČR v roce 2017 měly o 1 142 kg vyšší dojivost než dojnice na 1. laktaci. V tučnosti a obsahu bílkovin bylo o setinu procenta lepší mléko dojnic na 1. laktaci.

Ve sledovaných souborech dojnic farmy Bednárec byl trend v produkci mléka obdobný. V období A byla produkce mléka na 2. a další laktaci dokonce o 1 713 kg vyšší než na první laktaci. U období B tento rozdíl činil 1 423 kg mléka.

Zajímavým ukazatelem je tučnost mléka po změně chovatelských podmínek, která byla v průměru nižší na 1. laktaci v porovnání s průměrem následujících laktací (tab. 13).

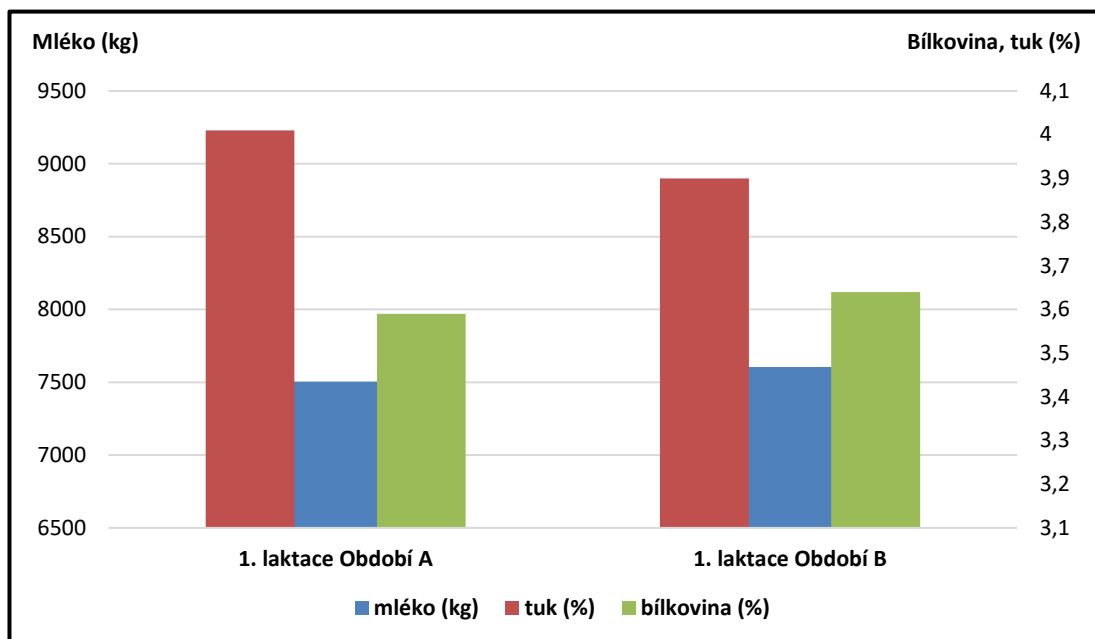
Tab. 13 - Vybrané ukazatele mléčné užitkovosti a reprodukce v původních a změněných chovatelských podmínkách dle pořadí laktace.

Pořadí laktace	Období A		Období B	
	1. laktace	2. a další	1. laktace	2. a další
Počet laktací N	121	174	83	130
Laktační dny	301	302	304	301
Mléko (kg)	7 504	9 217	7 605	9 028
Tuk (%)	4,01	3,97	3,90	3,97
Tuk (kg)	300	364	293	356
Bílkoviny (%)	3,59	3,54	3,64	3,55
Bílkoviny (kg)	268	326	276	320
Index P2:1	92	83	95	85
Věk 1. otelení	860	x	909	x
Věk mezidobí	x	438	x	462

Vliv prostředí na mléčnou užitkovost 1. laktací dojnic

Mezi 1. laktacemi v období A a B nebyl potvrzen statisticky významný rozdíl v produkci mléka ani v obsahu a produkci mléčných složek (tuku a bílkoviny). V grafickém znázornění (Graf 7) je dobře znatelný pokles tučnosti. Produkce mléka a obsah bílkovin byl na 1. laktaci v období B vyšší.

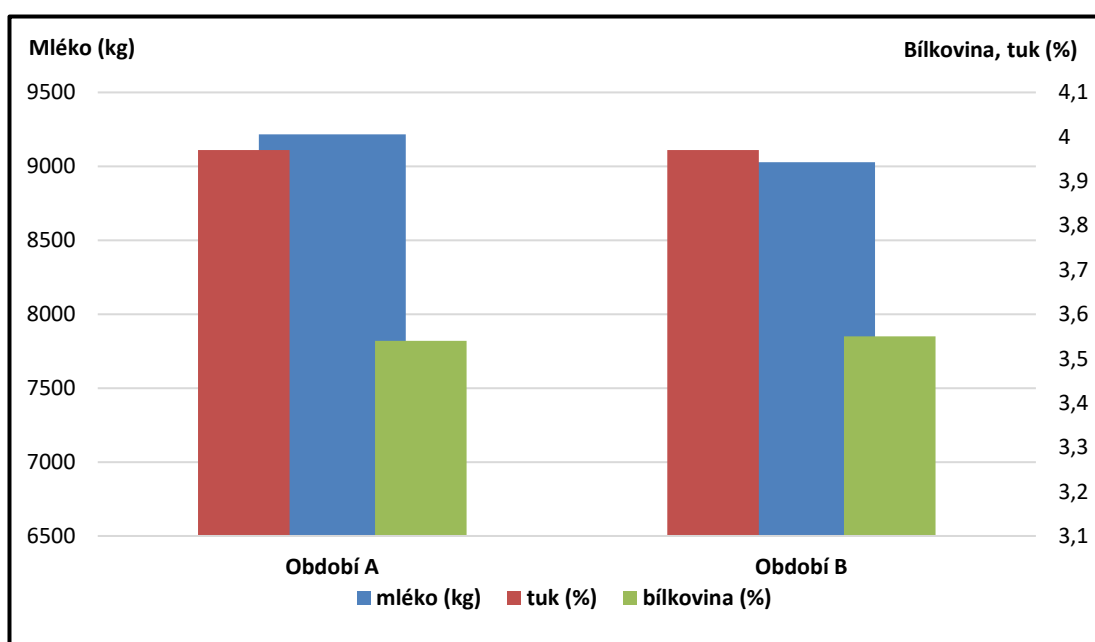
Graf 7 - Vybrané ukazatele mléčné užitkovosti a reprodukce v původních a změněných chovatelských podmínkách dle pořadí laktace.



Vliv prostředí na mléčnou užitkovost 2. a dalších laktací dojnic

Významnost rozdílu v mléčné užitkovosti mezi obdobími nebyla statisticky potvrzena ani na 2. a další laktaci (tab. 13, graf 8). Po změně chovatelského prostředí došlo ke snížení produkce mléka o 189 kg, rovněž k nepatrnému zvýšení obsahu bílkovin a udržení tučnosti mléka na 3,97 %.

Graf 8 - Mléčná užitkovost na 2. a další laktaci dle změny chovatelského prostředí



4.2.1 Mléčná užitkovost dle plemenné příslušnosti v souvislosti se změnami chovatelského prostředí

Dojnice farmy Bednárec byly při vyhodnocení rozděleny dle plemenné příslušnosti do 10 skupin. Plemenice s odlišným původem byly z této analýzy vynechány. Úroveň mléčné užitkovosti a vybraných parametrů reprodukce byla hodnocena pro jednotlivá období, v původních podmínkách chovu a po změně chovatelských podmínek. S určitostí lze říci, že změna chovatelských podmínek působila na jednotlivé plemenné skupiny různě. Je však nutné konstatovat nestejný počet hodnocených laktací v jednotlivých skupinách (tab. 14) a brakaci krav při změnách chovatelského prostředí, která není do hodnocení zahrnuta.

Tab. 14 - Rozdělení laktací farmy Bednárec dle plemenné příslušnosti a chovatelského prostředí reprezentovaného dvěma obdobími.

Číslo skupiny	Plemenná skupina	Období A (počet laktací)	Období B (počet laktací)
1.	C50	6	3
2.	C51-74	29	26
3.	C75-87	29	20
4.	C88-100	17	16
5.	H51-74	8	7
6.	H75-87	23	12
7.	H88-100	29	26
8.	R51-74	21	15
9.	R75-87	83	38
10.	R88-100	33	40
Celkem		278	203

Jak ukazuje tab. 14, skupina C50 měla v této analýze pouze informační charakter vzhledem k velmi nízkému zastoupení hodnocených laktací. I tak lze ale poukázat na nejvyšší produkci mléka (9 703 kg) prokázanou u této početně málo zastoupené plemenné skupiny – po změně chovatelských podmínek a stejně tak

nejvyšší produkci tuku (371 kg, tučnost mléka 3,86 %) a produkci bílkovin (334 kg). U skupiny C50 byl taktéž naměřen nejvyšší průměrný obsah tuku (4,24 %) v původních podmínkách chovu.

Prvenství v obsahu bílkovin v mléce bylo vyhodnoceno u skupiny H51-74 po změně chovatelských podmínek. Obsah bílkovin se zvýšil z 3,58 % na 3,72 %. Vlivem změny prostředí došlo u této skupiny sice ke snížení produkce mléka o 433 kg na 8 050 kg, ale také zvýšení tučnosti z 3,97 % na 4,21 %. Tato tučnost byla nejvyšším sledovaným údajem v období B. Vysoký obsah tuku a bílkovin není pro holštýnské plemeno typické. Stejná plemenná skupina H51-74 hodnocená v rámci celé ČR v roce 2017 (Kvapilík et al., 2018) měla v průměru produkci mléka o 815 kg vyšší (8 865 kg), tučnost o 0,26 % nižší (3,95 %) a obsah bílkovin o 0,29 % nižší (3,43 %). Konkrétní údaje všech plemenných skupin o produkci mléka a mléčných složkách v jednotlivých obdobích jsou uvedeny v tab. 15.

Tab. 15 - Průměrné hodnoty hlavních ukazatelů mléčné užitkovosti plemenných skupin ve sledovaných obdobích

Období		Mléko (kg)		Tuk (%)		Tuk (kg)		Bílk. (%)		Bílk. (kg)	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1.	C50	8340	9703	4,24	3,86	356	371	3,65	3,45	305	334
2.	C51-74	8849	8151	4,06	4,17	358	338	3,58	3,67	316	298
3.	C75-87	8153	7733	4,23	4,19	342	320	3,66	3,67	298	282
4.	C88-100	7286	7739	4,10	4,11	298	316	3,70	3,65	269	281
5.	H51-74	8483	8050	3,97	4,21	340	339	3,58	3,72	303	300
6.	H75-87	8605	9425	3,75	3,74	321	354	3,48	3,43	299	322
7.	H88-100	9026	8900	3,74	3,73	334	331	3,46	3,54	310	314
8.	R51-74	8886	8373	3,89	3,99	347	330	3,60	3,64	319	303
9.	R75-87	8696	9270	4,03	3,94	348	363	3,57	3,56	309	329
10.	R88-100	8506	8185	3,84	3,73	326	303	3,45	3,54	293	288

V období B proběhly dvě zásadní změny, první byla změna typu dojírny a přesun dojnic na celoroční pastvu se začátkem výstavby nové stáje, která sebou

přinesla změny. Dojnice se musely přizpůsobit pobytu v pastevním areálu i mimo pastevní období s otevřenou stájí (s omezeným prostorem) a organizaci dojení. Změny taktéž způsobily komplikace organizačního typu pro pracovníky, například s detekcí říje a inseminací, což se pravděpodobně odrazilo v prodloužení mezidobí a vedlo i ke zvýšenému počtu vyřazených dojnic před přesunem do nové stáje. Druhou změnou bylo přestěhování dojnic do nové velkokapacitní stáje s celoročním pobytům uvnitř.

Z výsledků uvedených v tab. 16 je znatelné prodloužení mezidobí v nových podmínkách chovu. Zajímavé bylo zjištění, že změna prostředí neovlivnila negativně dojnice plemenné skupiny H75-87 u nichž bylo mezidobí v průměru naopak zkráceno, i přesto že se obecně uvádí vyšší citlivost na změny mléčných plemen oproti kombinovaným. Dle hodnocení Frelich et al. (2011) vykazují průměry hodnocených laktací za jednotlivé plemenné skupiny plochou a ideální laktační křivku.

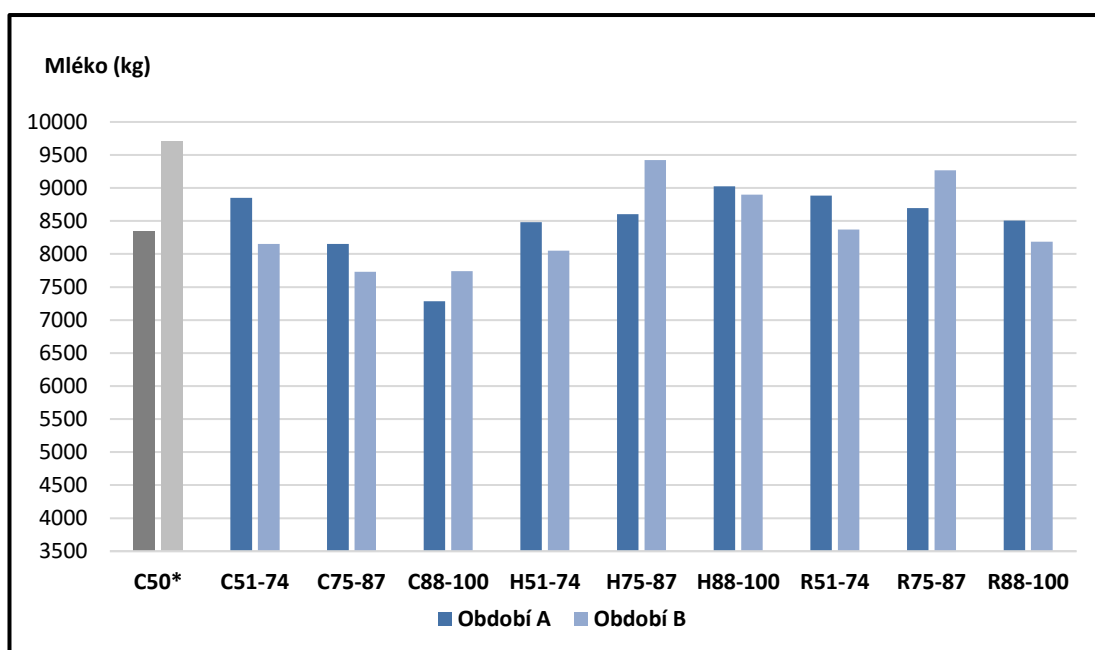
Tab. 16 - Průměrné hodnoty vedlejších ukazatelů mléčné užitkovosti plemenných skupin ve sledovaných obdobích

Období		Laktační dny		Index P _{2:1}		Mezidobí (dny)		Věk 1. otelení	
		A	B	A	B	A	B	A	B
1.	C50	300	305	88	95	423	461	766	801
2.	C51-74	304	303	85	86	422	437	882	923
3.	C75-87	299	299	84	87	427	500	959	954
4.	C88-100	296	301	91	87	448	468	888	959
5.	H51-74	303	301	88	91	500	512	787	822
6.	H75-87	300	301	90	85	422	464	843	927
7.	H88-100	302	303	87	95	458	440	836	927
8.	R51-74	302	303	89	93	455	402	852	876
9.	R75-87	301	301	87	88	448	475	862	948
10.	R88-100	302	304	87	87	419	477	849	893

Produkce mléka dle plemenných skupin a změn chovatelského prostředí

Změna chovatelského prostředí neměla statisticky prokazatelný vliv na produkci mléka ani jedné plemenné skupiny. Nebyl potvrzen statisticky významný rozdíl ani mezi různými plemennými skupinami stejného období mezi sebou (tab. 15, graf 9).

Graf 9 - Produkce mléka (kg) dle plemenných skupin v závislosti na změně chovatelského prostředí



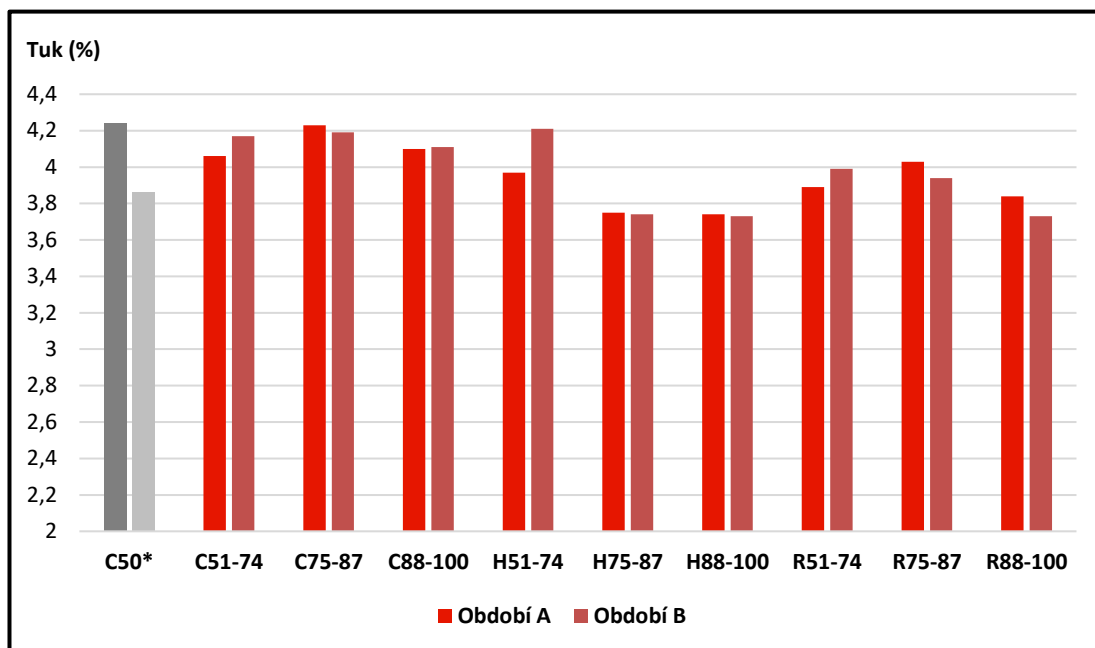
*Skupina C50 zahrnuje příliš malý počet jedinců

Tučnost mléka dle plemenných skupin a změn chovatelského prostředí

V tučnosti mléka (tab. 15, graf 10) nebyl prokazatelně významný rozdíl v závislosti na chovatelských podmínkách. Největší rozdíl byl vyhodnocen u plemenných skupin C50 a H51-74. Nejstabilnější tučnost mléka v závislosti na změně prostředí měly plemenné skupiny H57-74 a H88-100.

Nejvyšší tučnost byla vyhodnocena u českého strakatého skotu a jejich kříženek, následovaly dojnice s různým podílem krve RED holštýnských dojnic a nejnižší tučnost mělo mléko holštýnských dojnic.

Graf 10 - Tučnost mléka (%) dle plemenných skupin v závislosti na změně chovatelského prostředí



*Skupina C50 zahrnuje příliš malý počet jedinců

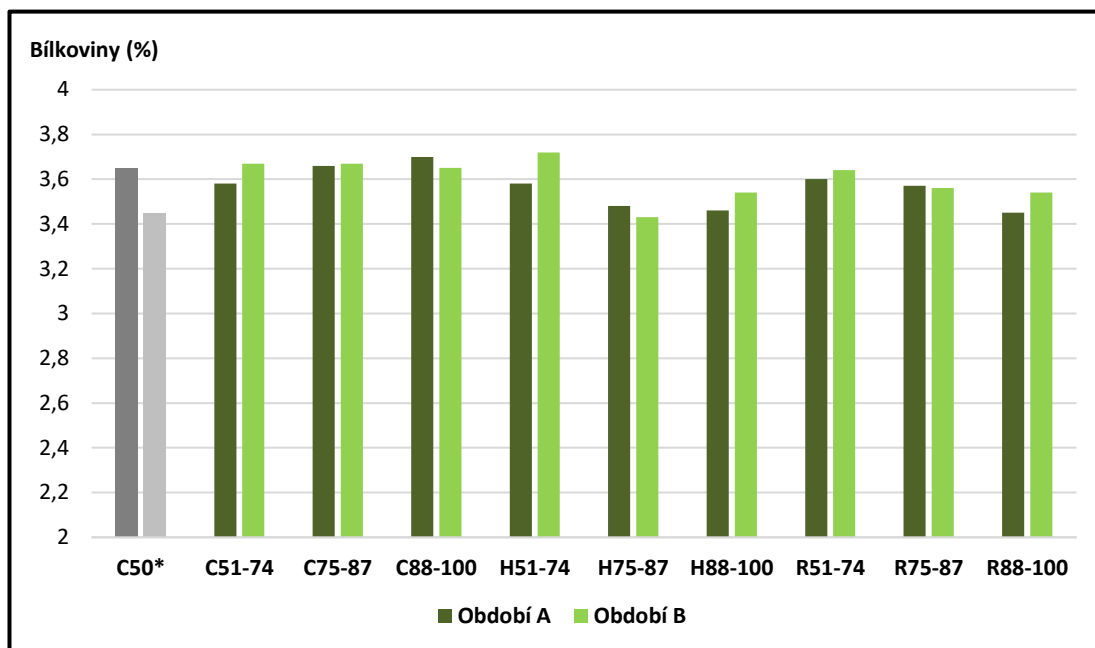
Obsah bílkovin v mléce dle plemenných skupin a změn chovatelského prostředí

Změna chovatelského prostředí neměla prokazatelně významný vliv ani na obsah bílkovin v mléce. Znatelnějšího rozdílu (ne však statisticky významného) v závislosti na změně prostředí si lze v obsahu bílkovin stejně jako u tučnosti povšimnout především u skupiny C50, kde došlo v novém prostředí ke snížení obsahu a u skupiny H51-74, kde se obsah bílkovin naopak zvýšil (tab. 15, graf 11).

Statisticky významný rozdíl v obsahu bílkovin byl potvrzen mezi plemennou skupinou C75-87 a skupinami R88-100, H88-100 v období původních chovatelských podmínek (Období A). Vyrovnanost v obsahu bílkovin prokázaly plemenné skupiny C75-87 a R75-87.

Nejvyšší obsah bílkovin byl vyhodnocen v mléce dojníc českého strakatého skotu, poté RED holštýnského a nejméně holštýnského.

Graf 11 - Obsah bílkovin (%) v mléce dle plemenných skupin v závislosti na změně chovatelského prostředí



*Skupina C50 zahrnuje příliš malý počet jedinců

5. Závěr

Analýza č.1

K analýze č.1 bylo vybráno 198 dojnic farmy Zdešov a 160 dojnic farmy Bednárec, které byly dojeny a chovány v rozdílných podmínkách s odlišným složením krmné dávky.

Nejprve byla hodnocena úroveň celoživotní užitkovosti, do které spadalo 613 laktací ve Zdešově a 561 laktací v Bednárci. V celoživotní užitkovosti dosahovaly dojnice z farmy Bednárec lepších výsledků v produkci mléka (8 311 kg), tuku (339 kg), bílkovin (308 kg) a v obsahu tuku (3,95 %). Obsah bílkovin byl v obou farmách vyrovnaný (3,58 %). Na život dojnice připadalo v Bednárci také v průměru více laktací (3,5) oproti Zdešovu (3,1) a délka laktace byla v průměru o 4 dny delší. Věk 1. otelení 876 dní byl o 82 dní kratší než ve Zdešově. Dojnice ve Zdešově splňovaly chovný cíl v délce mezidobí (393 dní), který byl v Bednárci významně prodlužován (459 dní). Index perzistence $P_{2:1}$ (88 a 87) v obou případech poukazoval na velmi dobrý průběh laktace, plochou a ideální laktační křivku.

Do průměrné užitkovosti sledovaných souborů z normálních uzavřených laktací z období 2012-2015 bylo započteno 523 (Zdešov) a 268 laktací (Bednárec). Hodnoceny byly hlavní ukazatele mléčné užitkovosti. Bednárec ve všech vybraných ukazatelích (produkce mléka, produkce a obsah mléčných složek) vykazoval vyšší hodnoty než Zdešov. Statisticky byl potvrzen velmi významný rozdíl ($\alpha = 0,001$; $p < 0,001$) mezi farmami v tučnosti mléka (%) a významný rozdíl v jeho produkci (kg). Obsah tuku může být ovlivňován různými vlivy např. výživou, plemenem, pořadím laktace a rovněž i zdravotním stavem zvířete mnohem snadněji než obsah bílkovin. Obsah tuku je rozhodujícím faktorem při kvalitativním hodnocení mléka a podle jeho obsahu je určována cena mléka.

Z důvodu plemenné rozmanitosti dojnic farmy Zdešov a Bednárec, byla hodnocena průměrná mléčná užitkovost také dle vybraných plemenných skupin. Ve Zdešově převažovaly kříženky českého strakatého skotu s různým podílem krve, v Bednárci holštýnské krávy s různým podílem krve, taktéž variety RED. Statistická analýza měla ukázat významnost rozdílu v produkci mléka a obsahu tuku a bílkovin mezi stejnými plemennými skupinami chovanými v odlišném chovatelském prostředí. Bylo porovnáváno šest skupin C50, C51-74, C75-87, C88-100, H51-74 a R51-74.

Ve Zdešově byla vyhodnocena vyšší produkce mléka u pěti ze šesti sledovaných skupin, nižší byla pouze u skupiny C51-74. Nejvyšší produkce mléka byla sledována v případě obou farem u plemenné skupiny H51-74, konkrétně 9 978 kg mléka ve Zdešově a 9 434 kg v Bednárci. Nejnižší produkce ve Zdešově byla zaznamenána u skupiny C88-100 (7 812 kg), v Bednárci u skupiny C75-87 (6 908 kg). Statistickým vyhodnocením byl potvrzen významný rozdíl v produkci mléka pouze u plemenné skupiny C75-87 s rozdílem 1 351 kg mléka ve prospěch farmy Zdešov.

Dojnice sledovaných plemenných skupin farmy Bednárec vykazovaly tučnější mléko s vyšším obsahem bílkovin než dojnice ze Zdešova. Vyšší tučnost dojníc Bednárece byla vyhodnocena u šesti ze šesti sledovaných skupin, v obsahu bílkovin u pěti. Plemenná skupina C51-74 měla vyrovnaný obsah bílkovin v obou farmách. Statisticky velmi významný rozdíl ($\alpha = 0,001$; $p < 0,001$) v obsahu tuku mezi stejnými plemennými skupinami dvou farem byl potvrzen u plemenných skupin C50, kde rozdíl v tučnosti činil dokonce 1,06 % ve prospěch dojníc Bednárece. Statisticky významný rozdíl ($\alpha = 0,05$; $p < 0,05$) byl také potvrzen u C75-87. Statisticky významný rozdíl v obsahu bílkovin mezi farmami byl potvrzen pouze u plemenné skupiny R51-74, kde rozdíl činil 0,24 % ve prospěch Bednárece (obsah bílkovin 3,75 %). Lze říci, že odlišné chovatelské prostředí mělo vliv na mléčnou užitkovost pouze několika plemenných skupin. V produkci mléka byl vyhodnocen obrácený trend, oproti hodnocení celoživotní užitkovosti a průměrné užitkovosti ve zvoleném období. Vyšší produkce byla ve Zdešově. Lze to zdůvodnit vyřazením neporovnatelných plemenných skupin z konkrétní analýzy navyšujících průměrnou produkci mléka stáda Bednárece.

U šesti plemenných skupin farmy Zdešov a deseti skupin farmy Bednárec byl také vyhodnocen vliv plemenného původu na úroveň mléčné užitkovosti v rámci jednoho stáda. Mezi různými plemennými skupinami v rámci jednotlivých farem byl potvrzen statisticky významný rozdíl v produkci mléka, tučnosti a obsahu bílkovin.

Lze říci, že v mléčné užitkovosti byly dojnice farmy Bednárec úspěšnější než dojnice farmy Zdešov, což mohlo být do značné míry ovlivněno rozdílným prostředím, ale také plemenným složením stáda a rozdílnou krmnou dávkou. Z důvodu pastvy dojníc, která zpravidla snižuje náklady na krmení, se zdá být stádo Bednárece výhodnější. Pastva mohla mít taktéž příznivý vliv na dlouhověkost dojníc a vyšší obsah tuku v mléce. Analýzou dle plemenných skupin nebyl vliv prostředí jednoznačně prokázán.

Pouze detailní ekonomická analýza hospodaření obou farem by mohla spolehlivě zhodnotit ekonomický přínos každé z farem.

Analýza č.2

V analýze byla zjišťována průměrná úroveň vybraných ukazatelů mléčné užitkovosti dojnic chovaných na farmě Bednárec v původních stálých chovatelských podmínkách (období A) a v měnících se podmínkách (období B), kde byla uvedena do provozu nová dojírna, dojnice byly přesunuty na celoroční pastvu do provizorních podmínek a později do nově vybudované stáje. Dále byla hodnocena užitkovost na 1. laktaci, na 2. a další laktaci a užitkovost dle plemenných skupin v rámci jednotlivých období.

Vlivem změn chovatelského prostředí nedošlo proti původnímu předpokladu ke statisticky významnému snížení produkce mléka a mléčných složek. Mléčná produkce se vlivem změn snížila, tučnost zůstala stálá a obsah bílkovin se nepatrně zvýšil. Statisticky významné rozdíly byly vyhodnoceny u reprodukčních ukazatelů, kdy věk 1. otelení byl statisticky velmi významně ($\alpha = 0,001$; $p < 0,001$) prodloužen (909 dní) a velmi významně se také prodloužilo mezidobí (462 dní). K negativní změně v reprodukčních ukazatelích došlo pravděpodobně v důsledku kombinace stresu a opakující se nutnosti adaptace zvířat na nové prostředí a také adaptace pracovníků, kteří měli organizačně obtížně zvládnutelné podmínky pro vyhledávání říjí a inseminaci.

Ve změněných chovatelských podmínkách (období B) byla na 1. laktaci zaznamenána vyšší průměrná produkce mléka (7 605 kg) a obsah bílkovin (3,64 %) než v původních podmínkách (období A, 7 504 kg mléka, 3,59 %). Obsah tuku byl nepatrně nižší (3,90 %) než v původních podmínkách (4,01 %). Statisticky nebyly rozdíly v mléčné užitkovosti prvních laktací průkazné. Bez statistické průkaznosti byla také mléčná užitkovost na 2. a dalších laktacích.

Dle plemenných skupin rovněž nebyl potvrzen statisticky významný rozdíl v produkci mléka, tučnosti ani obsahu bílkovin vlivem změny chovatelského prostředí. V produkci mléka byla nejstabilnější plemenná skupina H88-100, nejméně stabilní skupina H75-87. Tučnost se v závislosti na změně prostředí změnila nejméně u plemenných skupin H75-87 a H88-100, nejvíce u skupiny H51-74, kde ovšem došlo k jejímu zvýšení. Obsah bílkovin se téměř nezměnil u skupiny C75-87 a R75-87 a výrazně vzrostl u H51-74. Nejvyšší obsah tuku a bílkovin byl vyhodnocen v mléce

dojnic u plemenných skupin s převahou českého strakatého skotu, dále potom s převahou RED holštýnského a holštýnského plemene. Analýzou nebylo potvrzeno, že dojnice českého strakatého skotu jsou odolnější ke změnám ve srovnání zejména s plemenem holštýnským, i když ve sledovaných případech se jednalo zejména o kříženky.

Statisticky významný rozdíl v produkci mléka a tučnosti nebyl potvrzen ani mezi různými plemennými skupinami. Mezi plemennou skupinou C75-87 a skupinami R88-100, H88-100 byl potvrzen statisticky významný rozdíl v obsahu bílkovin v mléce v období původních chovatelských podmínek (období A).

Na základě vyhodnocení lze říci, že stres ze změn prostředí neměl dlouhodobější přímý vliv na průměrnou mléčnou užitkovost dojnic. Neodkladná změna technologie měla negativní dopad na reprodukci skotu, což bylo pravděpodobně zapříčiněno zejména organizačními nedostatky provozu farmy v období provozních změn.

Změna technologie dojení a ustájení dojnic by měla do budoucna zajistit vysokou úroveň welfare skotu a hygienu výroby mléka, ve výsledku tedy významně přispět k prosperitě farmy.

6. Doporučení

Výstavby a rekonstrukce zemědělských objektů jsou vzhledem ke konkrétním možnostem daného podniku či farmy velmi individuální a specifickou záležitostí. Tento problém byl řešen i na farmě Bednárec, kde byly dojnice, pro dobu trvání stavebních úprav, přesunuty na celoroční pastvu. Výhodou zvoleného postupu bylo, že dojnice byly i z původního systému chovu na pastvu zvyklé, nebyla proto nutná postupná adaptace a nutnost učení nahánění z pastvy do dojírny. Uvedené řešení se jeví jako relativně levné a organizačně jednodušší.

V případě zvolení stejného postupu, bych doporučila zvážit možnost rozdělení stáda, případně umístění dojnic s očekávanou říjí, se zdravotními problémy či horší kondicí, co nejbližší dojírně. V případě nedostatku krmných míst v provizorním krmišti, jim tak umožnit dokrm bez útlaku silnějších jedinců a zkrátit nutný přechod do dojírny. Pracovníkům tím také zjednodušit vyhledávání říjí a kontrolu zdraví.

Dočasné zhoršení užitkových a zejména reprodukčních ukazatelů v provizorních podmínkách lze předpokládat. Jako nezbytná se proto jeví předběžná detailní organizační příprava, která by se v oblasti reprodukce zaměřila zejména na zajištění dostatku času pro zkušené zootechniky k vyhledávání říjí (negativně ovlivněné změnou podmínek) a na důslednost v případném využití dalších opatření (zejména pedometrů). V souladu s těmito kroky by měl být také optimalizován proces inseminace a další opatření související s reprodukcí (vliv na mezidobí či věk prvního otelení).

Další možností optimalizace reprodukce, u nás výjimečně využívané avšak např. v Irsku velmi běžné a účinné, je vyhledávání říjících se plemenic pomocí vasektomovaného býka, vyhledávajícího říjící se plemenice. Sprejem označené kořeny ocasů plemenic, které vasektomovaný býk svými skoky na dojnici smaže, nás upozorní na svolnost dojnice k páření. Pozici vasektomovaného býka mohou zastoupit i ostatní dojnice ve stádě skákající na říjící se plemenice. Podobným principem je vyhledávání pomocí býka se značkovacím zařízením.

Dle mého názoru by však v provizorních podmínkách chovu dojnic na pastvě bylo nejjednodušším a nejúčinnějším řešením dočasné využití přirozené plemenitby. Takové řešení by v těžkých podmínkách rekonstrukce odlehčilo práci zootechnikům a zajistilo vysoké procento zabřezlých dojnic. Nedocházelo by tak k významnému prodlužování mezidobí, popř. až vyřazování dojnic z důvodu plodnosti.

Nejen během změn by mělo být uplatňováno pravidlo, že všichni pracovníci by měli maximalizovat klid při pracovních úkonech souvisejících se zvířaty a projevovat vyšší míru tolerance se změnami chování zvířat při procesu vyrovnávání se se změnami podmínek chovatelského prostředí.

Seznam použité literatury

1. **BELLE, Z., G. ANDRÉ a J. POMPE, 2012.** Nutrition, Feeding and Calves: Feeding Behavior of dairy cattle. *Journal of dairy science* [online]. 2012, **76**, 485-498 [cit.2019-01-27]. Dostupné z: <http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302%2893%2977369-5/pdf>
2. **BRENNAN, A., 2017.** Managing people is key to unlocking dairy potencial. *Irish dairy farwe: Annual 2017*. Dublin: Irish farmers journal, 3. ISSN 2009871.
3. **BRESTENSKÝ, V., MIHINA, Š., 2006.** *Organizácia a technológia chovu mlékového hovädziho dobytku*. 1. Vyd., Publikácie SCPV Nitra 2006, 107 s. ISBN 80-88872-53-7
4. **BOUŠKA, J., 2006.** *Chov dojeného skotu*. Praha: Profi Press. ISBN 80-86726-16-9.
5. **BUREŠOVÁ, S., 2015.** Strukové návlečky jsou základ dojení: Velký úspěch se skládá z malých detailů. *Chov skotu*. Brno: CRV Publishing, **12(2)**, 18-20. ISSN 1801-5409.
6. **CHOVNÝ CÍL, 2008.** *CESTER: svaz chovatelů českého strakatého skotu, z.s.* [cit. 2019-03-26]. Dostupné z: <https://www.cestr.cz/chovny-cil.html>
7. **COUFALÍK, V., 2013.** *Současné problémy v reprodukci skotu*. Olomouc: Agriprint. ISBN 978-80-87091-46-3.
8. **CASSEL, B., 2009.** Using heritability for Genetic Improvement [online]. *Virginia Polytechnic Institute And State University*. Retrieved from https://pubs.ext.vt.edu/404/404-084/404-084_pdf.pdf
9. **DEVRIES, T.J., M.A.G. VON KEYSERLINGK a K.A. BEAUCHEMIN, 2015.** Frequency of Feed Delivery Affects the Behavior of Lactating Dairy Cows. *Journal of dairy science* [online]. October 2015, 3553–3562 [cit. 2019-01-27]. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)73040-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)73040-X). Dostupné z: <https://www.journalofdairyscience.org/article/S00220302%2805%2973040-X/pdf>
10. **DOLEŽAL, O., GREGORIADESOVÁ, J. a AMBRAMSON SAMUEL, M., 1999.** Vliv četnosti dojení na zdravotní stav, užitkovost a ekonomiku výroby mléka. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací 1999, 50 s. Studijní informace, ISBN 80-7271-036-2

11. **DOLEŽAL, O., 2007.** Pohoda, zdraví a produktivita práce. *Zemědělec*, 2007, roč. 15, 9-10.
12. **DOLEŽAL, O., 2014.** Jak se správně rozhodnout při volbě technologie dojení?: Výroba Mléka. *Náš Chov: Odborný časopis pro chovatele hospodářských zvířat a veterinární lékaře*. Praha: Profi Press, 2014(2), 49-51. ISSN 0027-8068.
13. **DOLEŽAL, O., J. HLÁSNÝ, F. JÍLEK, O. HANUŠ, J. VEGRICHT, J. PYTLOUN a J. KVAPILÍK, 2000.** *Mléko, dojení, dojírny*. Praha: Agrospoj.
14. **ERBAN, V., 2007.** *Zdravotní, pracovní-hygienické, preventivní a sociálně-psychologické otázky a problémy v podnicích a v jiných provozech*. Liberec: Technická univerzita v Liberci. ISBN 978-80-7372-172-5.
15. **FUKA, V., 2017.** Robotům je lidský faktor cizí. *Zemědělec* [online]. 2017, (5) [cit. 2019-01-27]. Dostupné z: <https://naschov.cz/robotum-je-lidsky-faktor-cizi/>
16. **HADROVÁ, S. a KŘÍŽOVÁ, L. 2007:** *Vliv krmné dávky na obsah proteinu a obsah tuku v mléce*. In: *Výživa dojníc a kvalita mléka: (ekologické, zdravotní a hygienické faktory kvality a bezpečnosti mléka jako suroviny a potraviny): sborník příspěvků*. Pohořelice, 23. 3. 2007. 1. vyd. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, 140 s. ISBN 978-80-903142-8-3
17. **Haidn, B. a J. Macuhova, 2015.** *Arbeitsentwicklung in bayerischen Milchviehbetrieben-Analyse und Entwicklung: Strategien für zukunftsorientierte Milchviehbetriebe in Bayern* [online]. 37-53. Triesdorf, Germany: Proceedings of Landtechnisch bauliche Jahrestagung LfL [cit. 2019-01-27].
18. **HEINRICHS J., JONES C., BAILEY K., 2005.** Milk components: Understanding the causes and importance of milk fat and protein variation in your dairy herd. *Dairy and Animal Science*, 2005, 5 (97): 1–8.
19. **JACOBS, J.A. a J.M. SIEGFORD, 2018.** Invited review: The impact of automatic milking systems on dairy cow management, behavior, health, and welfare. *Journal of dairy science* [online]. Department of Animal Science, Michigan State University, May 2018, 2227–2247 [cit. 2019-01-28]. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4943>. Dostupné z: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(12\)00192-0/full](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(12)00192-0/full)

20. **JEDLIČKA, M., 2018.** Společnost DeLaval představila nový systém robotického dojení. *Náš Chov* [online]. 29.6.2018 [cit. 2018-07-19]. Dostupné z: <https://naschov.cz/spolecnost-delaval-predstavila-novy-system-robotickeho-dojeni/>
21. **JEŽKOVÁ, A., 2018a.** Automatické napájení telat také v individuálních boxech. *Náš chov* [online]. 21.11.2018 [cit. 2019-01-27]. Dostupné z: <https://naschov.cz/automaticke-napajeni-telat-take-v-individualnich-boxech/>
22. **JEŽKOVÁ, A., 2018b.** Rezervy při dojení krav se stále přehlíží. In: *Náš chov* [online]. 22.5.2018 [cit. 2018-07-22]. Dostupné z: <https://naschov.cz/rezervy-pri-dojeni-krav-se-stale-prehlizeji/>
23. **JEŽKOVÁ, A., 2018c.** Minuta před dojením – čas pro hygienu vemene. In: *Náš chov* [online]. 22.5.2018 [cit. 2018-07-22]. Dostupné z: <https://naschov.cz/minuta-pred-dojenim-cas-pro-hygienu-vemene/>
24. **JEŽKOVÁ, A., 2018d.** Nedostačující počet pracovníků představuje zásadní problém zemědělství a potravinářství. In: *Náš chov* [online]. Profi Press, 21.6.2018 [cit. 2018-08-16]. Dostupné z: <https://naschov.cz/nedostacujici-pocet-pracovniku-predstavuje-zasadni-problem-zemedelstvi-a-potravinarstvi/>
25. **JEŽKOVÁ, A., 2018e.** Teplotechnické vlastnosti staveb a tepelný stres. In: *Náš chov* [online]. 20.7.2018 [cit. 2018-07-24]. Dostupné z: <https://naschov.cz/teplotechnicke-vlastnosti-staveb-a-tepelny-stres/>
26. **KENNEDY, J. a B. MURPHY, 2016.** Proper milking routine vital for dairy success. *Dairy know-how: Understanding the basic skills of dairy farming*. Dublin, 32-34.
27. **KOUKOLOVÁ, M. a J. ČERMÁKOVÁ, 2017.** Automatizace krmení dojeného skotu. *Náš chov* [online]. 18.9.2017 [cit. 2019-01-27]. Dostupné z: <https://naschov.cz/automatizace-krmeni-dojeneho-skotu/>
28. **KOPECKÝ, J. a F. ŠPAČEK, 1977.** *Speciální chov hospodářských zvířat: Učebnice pro vys. školy zeměd. (2 sv.)*. Praha.
29. **KUČERA, J., 2018.** Zásady pro provádění kontroly mléčné užitkovosti: Vydání platné pro kontrolní rok 2018 - 2019. In: *Českomoravská společnost chovatelů* [online]. 30.9.2018 [cit. 2019-03-25]. Dostupné z: https://www.cmsch.cz/getattachment/a69f03ce-ae41-40a4-895b-62707f7bd09e/2018_2_zasady_provedeni_kontroly_mlecne_uzitkovosti.pdf.aspx?lang=cs-CZ

30. **KUNC, P. a M. BÍLEK, 1996.** *Vyhodnocení průběhu bioklimatických činitelů v dojírnách a rekonstruovaných farem pro dojnice.* Česko-slovenská bioklimatologická konference, Velké Bílovice.
31. **KVAPILÍK, J., P. BUCEK aj. KUČERA, 2018.** *Ročenka Chov skotu v České Republice: Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2017.* Praha.
32. **LOUDA, F., 1999.** *Chov skotu: (přednášky).* Praha: Česká zemědělská univerzita. Živočišná výroba (Česká zemědělská univerzita). ISBN 80-213-0542-8.
33. **MACHÁLEK, A. a J. ŠIMON, 2013.** Způsob a možnosti ochlazování stájí. In: *Zemědělec: Odborný a stavovský týdeník* [online]. Praha, 2013 [cit. 2019-03-16]. Dostupné z: <https://zemedelec.cz/zpusoby-a-moznosti-ochlazovani-staji/>
34. **MACHÁLEK, A. a J. VEGRICHT, 2014.** Automatizované stacionární krmné linky v chovech dojnic. *Náš chov.* Praha: Profipress, 2014(8), 76-79. ISSN 0027-8068.
35. **MACHÁLEK, A. a J. KŘEPELKA, 2012.** Dojicí zařízení na českých farmách. In: *Zemědělec* [online]. 2. 11. 2012 [cit. 2018-08-06]. Dostupné z: <https://zemedelec.cz/dojici-zarizeni-na-ceskych-farmach/>
36. **MACULAN, R. a M. A. LOPES, 2016.** Robotic milking of dairy cows. *Web of Science* [online]. [cit. 2019-01-26]. DOI: 10.17523/bia.v73n1p80. Dostupné z: http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=2&SID=E3cELrTI33Oqm5yhAob&page=2&doc=16
37. **MAJZLÍK, I., B. HOFMANOVÁ a L. VOSTRÝ, 2012.** *Základy obecné zootechniky.* V Praze: Česká zemědělská univerzita, 193 s. ISBN 9788021322868.
38. **MELIN, M., K. SVENNERSTEN-SJAUNJA a H. WIKTORSSON, 2005.** Feeding Patterns and Performance of Cows in Controlled Cow Traffic in Automatic Milking Systems. *Journal of dairy science* [online]. November 2005, 3913–3922 [cit. 2019-01-28]. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)73077-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)73077-0). Dostupné z: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(05\)73077-0/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(05)73077-0/fulltext)

39. **MOTYČKA, J., 2005.** Šlechtění holštýnského skotu, Praha: Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, 187 s.
40. **MULLER, L. D., 2016.** Managing to Get More Milk and Profit from Pasture: Grazed pasture represents the cheapest source of nutrients for dairy cows, but managing a pasture system is challenging. *PennState Extension* [online]. 2016 [cit. 2019-02-16]. Dostupné z: <https://extension.psu.edu/managing-to-get-more-milk-and-profit-from-pasture>
41. **OBERSCHÄTZL-KOPP, R., B. HAIDN, R. PEIS, K. REITER a H. BERNHARDT, 2016.** *Effects of an automatic feeding system with dynamic feed delivery times on the behaviour of dairy cows* [online]. Denmark [cit. 2019-01-27]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/306002772_Effects_of_an_automatic_feeding_system_with_dynamic_feed_delivery_times_on_the_behaviour_of_dairy_cows.
42. **O'BRIEN, B., C. O'SULLIVAN, J. SHORTALL a L. SHALLOO, 2017.** Do Automatic Milking Systems have a role on Irish dairy farms. BUTLER, Stephan, Brendan HORAN, John MEE a Pat DILLON. *Irish Dairying: Resilient Technologies*. Tuesday 4th July, 2017. Fermoy Co.Cork, s. 113-114. ISBN 987-1-84170-637-5.
43. **PYTLOUN, J., O. DOLEŽAL a J. MOTYČKA, 1995.** *Perspektivní technologie v chovu skotu*. [Http://www.agris.cz](http://www.agris.cz) [online]. 14. 12. 1995 [cit. 2018-07-17].
44. **PRÝMAS, L., 2018.** Ochlazování podle libosti krav. In: *Náš chov* [online]. 15.6.2018 [cit. 2018-07-19]. Dostupné z: <https://naschov.cz/ochlazovani-podle-libosti-krav/>
45. **PRÝMAS, L., 2015.** Automatické krmení je trendem. *Náš chov* [online]. 1. 2. 2015 [cit. 2019-01-27]. Dostupné z: <https://naschov.cz/automaticke-krmeni-je-trendem/>
46. **PRÝMAS, L., 2017.** Robotizovaná dojírna - budoucnost v praxi. In: *Náš chov* [online]. 16. 1. 2017 [cit. 2018-08-06]. Dostupné z: <https://naschov.cz/robotizovana-dojirna-budoucnost-v-praxi/>
47. **PŘIKRYL, M., O. DOLEŽAL, J. HÁJEK, et al., 1997.** *Technologická zařízení staveb živočišné výroby*. Praha: Tempo Press II. ISBN 80-901-0520-3.

48. **RODENBURG, J., 2017.** *Robotic milking: echnology, farm design, and effects on work flow.* Ontario, **100**(9), 7729-7738.
49. **SIEWERT, J., J. SALFER a M. ENDRES, 2018.** Factors associated with productivity on automatic milking system dairy farms in the Upper Midwest United States. *Journal of dairy science* [online]. 2018 [cit. 2019-03-16]. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14297>. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030218305733>
50. **SKLÁDANKA, J. et al., 2014.** *Pastva skotu* [online]. Brno: Mendelova univerzita v Brně [cit. 2019-02-16]. ISBN 978-80-7509-145-1. Dostupné z: https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty/files/21/21-pastva_skotu.pdf
51. **SLAVÍK, P., J. ILLEK, M. MATĚJÍČEK a Z. KLOUDA, 2005.** *Mléko jako ukazatel zdraví dojnic: Bílkoviny.* In: *Veterinářství* [online]. [cit. 2019-03-30]. Dostupné z: <https://www.vetweb.cz/mleko-jako-ukazatel-zdravi-dojnic-bilkoviny/>
52. **STAŇKOVÁ, A., 2018.** *Vliv změny technologie dojení, ročního období a plemene na mléčnou užitkovost krav.* Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Miloslav Šoch.
53. **STÁDNÍK L. a VACEK M., 2007.** *Užitkové vlastnosti skotu a jejich hodnocení,* Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, přírodních a potravinových zdrojů
54. **ŠESTÁKOVÁ, K., 2015.** Krmný automat Lely Vector: Krmení šité na míru Vaším dojnicím. *Chov skotu.* Brno: CRV Publishing, **12**(6), 26-26. ISSN 1801-5409.
55. **ŠOCH, M., 2005.** *Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu: Effect od enciroment on selected indices of cattle welfare,* 1. Vyd. České Budějovice: Jihočeská univeerzita, 2005, 287 s. ISBN 80-7040-742-5
56. **ŠTOLC, L., 1999.** *Chov hospodářských zvířat I: (chov skotu, ovcí a koní).* 2. přeprac. vyd. Praha: Institut sociálních vztahů, 1999, 151 s. ISBN 80-213-0478-2.
57. **STUPKA, R., 2010.** *Chov zvířat.* 1. Vyd. Praha, 289 s. ISBN 978-80-87415-08-05.
58. **SÝKORA, J., 2014.** *Zemědělské stavby: základy navrhování.* Praha: Grada. Stavitel. ISBN 978-80-247-5273-0.

59. ŠIFROVÁ J., ŠTÍPKOVÁ M., MATĚJÍČKOVÁ J., 2011. Vliv věku jalovic při zařazení do reprodukce na následnou užitkovost. *Náš chov*, 2011, 71, č. 2, 18-20
60. TANČIN V., HLUCHÝ S., MIHINA Š., UHRINČAŤ M. a HETÉNYI L., 2001. *Fyziológia získavania mlieka a anatomia vemena*. 1. Nitra: Výskumný ústav živočíšnej výroby. 122 s. ISBN 80-888-7213-8.
61. TLACHNOVÁ, N., 2016. *Analýza mléčné užitkovosti stáda skotu v ZD Rodvínov*. České Budějovice. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Libor Večerek.
62. KOBALČÍKOVÁ, L., 2016. *Vliv změny technologie ustájení a výživy na užitkovost, složení mléka a zdraví dojníc*. Brno. Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně. Vedoucí práce Leoš Pavlata.
63. URBAN, F., 1997. *Chov dojeného skotu: reprodukce, odchov, management, technologie, výživa*. 1. vyd. Praha: pros, 1997. 289 s. ISBN 80-901100-7-X.
64. UPTON, J., T. RYAN, 2017. Efficient milking facilities. BUTLER, Stephen, Brendan HORAN, John MEE a Pat DILLON. *Irish Dairying: Resilient Technologies*. Tuesday 4th July, 2017. Fermoy: Teagasc, 2017, s. 190-191. ISBN 978-1-84170-637-5.
65. ZEJDOVÁ, P., G. CHLÁDEK a Daniel FALTA, 2014. *Vliv stájového prostředí na chování a mléčnou užitkovost dojníc: Investice do rozvoje vzdělávání* [online]. [cit. 2018-09-23]. ISBN 978-80-7375-945-2. Dostupné z: [https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty/files/21/21-
vliv_prostredi_na_skot_logolink.pdf](https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty/files/21/21-
vliv_prostredi_na_skot_logolink.pdf)
66. VANĚK, D., 2002. *Chov skotu a ovcí: (přednášky pro Bc)*. Praha: Česká zemědělská univerzita. Živočišná výroba (Česká zemědělská univerzita). ISBN 80-866-4211-9.
67. VEGRICHT, J., 2008. *Inovace technických a technologických systémů pro chov dojníc: metodická příručka*. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky. ISBN 978-80-86884-37-0.

Zdroje obrázků dojíren:

1. *LUKROM milk: Výroba a dodávka technologie dojení* [online], [cit. 2019-02-17]. Dostupné z: <http://m.lukrom-milk.cz/>

Seznam použitých zkratek

B	Bednárec
Bílk.	bílkoviny
C	český strakatý skot
CM	kříženka českého strakatého skotu a červenostrakatého nížinného skotu
ČR	Česká republika
H	holštýnský skot
KU	kontrola užitkovosti
N	počet
Obr.	obrázek
R	červený holštýnský skot
RED	červený holštýnský skot
Tab.	tabulka
Z	Zdešov
ZD	zemědělské družstvo

Přílohy

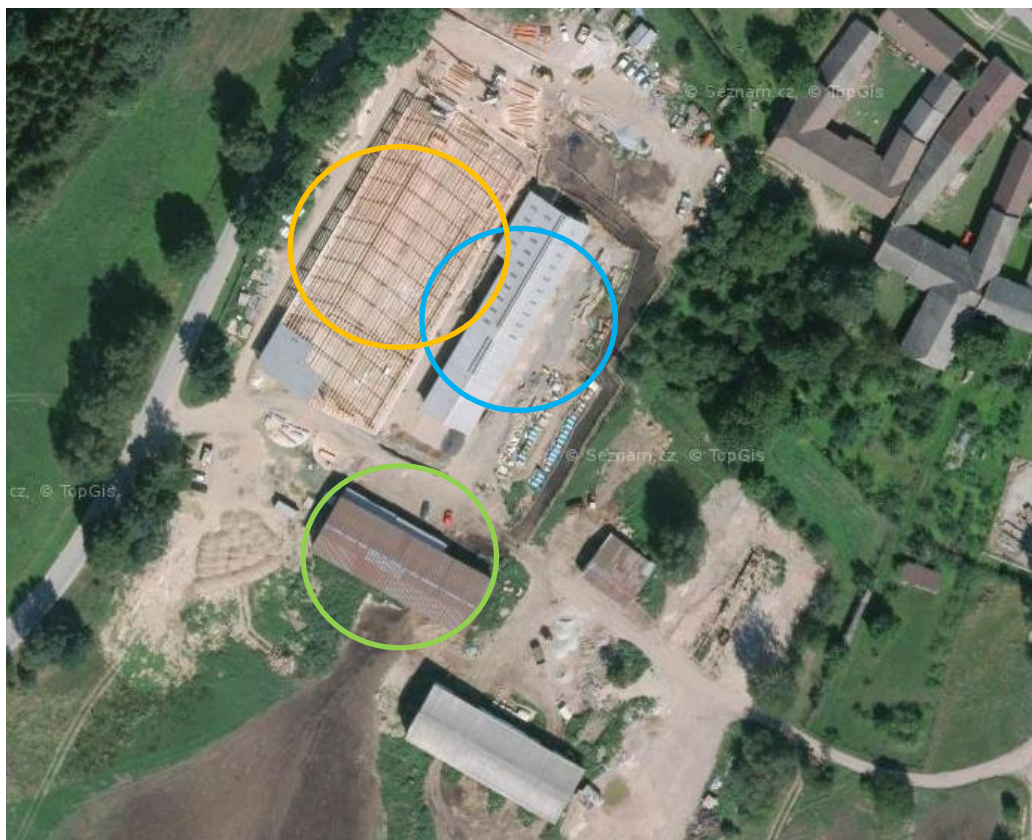
Obr. 5 - Původní stáje a dojírna farmy Bednárec před změnou



Zdroj: www.google.com/maps

- Stáj K96 a K64 včetně porodny
- Dojírna tandemová 2 x 6 dojících míst
- Přístřešková stáj k odpočinku a krmení dojnic během pastevního období

Obr. 6 - Farma Bednárec s novou dojárnou a stájí v průběhu výstavby



Zdroj: www.mapy.cz

- Výstavba velkokapacitní stáje
- Nová dojírna Side by Side 2 x 12 dojících míst
- Provizorní stáj s volným vstupem na přilehlou pastvu *

*Po uvedení nové stáje do provozu, byla provizorní stáj změněna na porodnu.