

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky



**Vývoj zootechnických ukazatelů ekologického chovu
dojnic ve vztahu ke změně technologie ustájení a dojení**

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Marek Vrhel

Obor studia: AME - Ekologické zemědělství

Vedoucí práce: doc. Ing. Luděk Stádník, Ph.D.

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Vývoj zootechnických ukazatelů ekologického chovu dojnic ve vztahu ke změně technologie ustájení a dojení" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne

Podpis_____

Marek Vrhel

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval doc. Ing. Luďkovi Stádníkovi, Ph.D. a Ing. Jaromírovi Ducháčkovi, Ph.D. za jejich čas a odborné vedení při zpracování mé diplomové práce.

Rád bych také poděkoval mé rodině, přítelkyni a přátelům za podporu a trpělivost během celého studia.

Vývoj zootechnických ukazatelů ekologického chovu dojnic ve vztahu ke změně technologie ustájení a dojení

Souhrn

Cílem diplomová práce bylo vyhodnotit vybrané zootechnické parametry ekologického chovu, ve vztahu ke změně technologie ustájení a dojení. Rodinná farma pana Františka Hájka se nachází v Lesoňovicích, což je asi 3,5 km na východ od Bystřice nad Pernštejnem. V práci byly vyhodnoceny vybrané reprodukční a produkční parametry za roky 2014 – 2016, chovaných průměrně 54 dojnic holštýnského plemene, což představovalo stav chovu před inovací a rok 2017, který prezentoval hodnoty po inovativních opatřeních. Pro vyhodnocení byla využita data z ústřední faremní evidence a nově instalovaného robota Lely A4. Vyhodnocení chování dojnic bylo provedeno dle stupnice QBA ve dvou pozorovaných termínech.

Vyhodnocením reprodukčních ukazatelů bylo zjištěno, že změnou technologie ustájení a evidence chovu došlo ke snížení inseminačního intervalu o $10,26 \pm 11,22$ dnů, mezidobí o $41,29 \pm 25,84$ dnů a servis periody o $11,87 \pm 17,46$ dnů. Bylo zjištěno, že ke zvýšení došlo u hodnoty inseminačního indexu o $0,29 \pm 0,66$. Ke zvýšení došlo u celkového počtu dojnic o 8 krav, také došlo k nárůstu počtu březích o $0,25 \pm 4,23$ krav a vzrost počet otelení o $0,27 \pm 2,28$ ks, což bylo pravděpodobně změnou evidence a kvalitního chovného prostředí. Vyhodnocením bylo zjištěno, že došlo ke zlepšení užitkových vlastností dojnic, o $2,91 \pm 1,45$ kg mléka na dojnici za den, zvýšení počtu zapojených dojnic o $8,67 \pm 4,05$ ks. Vyhodnoceno bylo, že došlo ke zvýšení dojivosti ve 150 dnu laktace o $2,13 \pm 1,72$ kg mléka. Zjištěn byl nárůst množství tuku v mléce o $0,11 \pm 0,11$ kg a množství bílkovin o $0,11 \pm 0,12$ kg ve mléce. Také došlo k poklesu průměrného pořadí laktace o $0,26 \pm 0,20$, průměrného laktačního dnu o $17,19 \pm 20,23$ dnů. Dále bylo zjištěno snížení procentního zastoupení dojnic nad 305 dnů laktace o $5,13 \pm 6,80$ % a množství somatických buněk v nádoji průměrně o $87,30 \pm 97,65$ (tis./ml). Byl evidován také pokles průměrného lineárního skóre somatických buněk o $0,52 \pm 0,55$. Vlivem nové technologie ustájení, docházelo ke zlepšení pohodlí zvířat a jejich chování uvnitř hierarchicky stabilní skupiny dojnic.

Na základě práce lze doporučit, aby chovatel lépe využíval systém evidence ke zlepšení reprodukčních vlastností chovu.

Klíčová slova: Chov skotu, chov dojnic, ekologický chov, technologie dojení, technologie ustájení, mléčný skot.

Development of zootechnical indicators of organic dairy farming in relation to the change in stabling and milking technology.

Summary

The aim of the diploma thesis was to evaluate selected zootechnical parameters of ecological breeding, in relation to the change of stabling and milking technology. The family farm of Mr. František Hájek is located in Lesoňovice, about 3.5 km east of Bystřice nad Pernštejnem. In the work, selected breeding and production parameters were evaluated for the years 2014-2016, rearing on average 54 dairy cattle of the Holstein breed, which represented the state of breeding before innovation and 2017, which presented values after innovative measures. For the evaluation, the data from the central registry and the newly installed Lely A4 robot were used. Evaluation of the behavior of dairy cows was performed according to the QBA scale in two observation terms. Evaluation of the reproduction indicators revealed that by the change of the housing technology and the breeding records the insemination interval was reduced by 10.26 ± 11.22 days, by 41.29 ± 25.84 days and by the service period by 11.87 ± 17.46 days. It was found that the insemination index increased by 0.29 ± 0.66 . The increase in the total number of cows by 8 cows also increased the number of pregnancies by 0.25 ± 4.23 cows and the number of calves increased 0.27 ± 2.28 pieces, which was probably a change of records and a quality breeding environment. The evaluation found that the performance of dairy cows was improved, 2.91 ± 1.45 kg of milk per cow per day, an increase in the number of cows involved by 8.67 ± 4.05 . It was evaluated that the lactation increased by 150 day of lactation by 2.13 ± 1.72 kg of milk. An increase in fat in milk of 0.11 ± 0.11 kg and a protein content of 0.11 ± 0.12 kg in milk was found. There was also a decrease in the average lactation order by 0.26 ± 0.20 , the mean lactation time by 17.19 ± 20.23 days. In addition, a decrease in the percentage of dairy cows over 305 days of lactation was found to be 5.13 ± 6.80 % and the number of somatic cells in the udder averaged 87.30 ± 97.65 (thous. / MI). A decrease in mean linear somatic cell scores was also recorded by 0.52 ± 0.55 . Due to the new housing technology, animal welfare and behavior within the hierarchically stable group of dairy cows was improved. On the basis of the work, it is recommended that the breeder makes better use of the recording system to improve the breeding performance of the breed.

Keywords: Cattle breeding, dairy farming, organic farming, milking technology, housing technology, dairy cattle.

Obsah

1. Úvod	1
2. Vědecká hypotéza a cíle práce	3
3. Přehled literatury	4
3.1 Ekologické zemědělství	4
3.2 Ekologické zemědělství v České republice	5
3.3 Chov dojeného skotu	6
3.3.1 Dojená plemena v ČR	7
3.3.2 Holštýnské plemeno	8
3.4 Reprodukce skotu	9
3.4.1 Šlechtění.....	9
3.4.2 Říje skotu	10
3.4.3 Reprodukční ukazatele	11
3.4.4 Poruchy reprodukce	12
3.5 Technologie chovu skotu	12
3.5.1 Chov dojnic	12
3.5.2 Chov dojnic v ekologickém zemědělství	14
3.5.2.1 Výživa a krmení dojnic.....	16
3.5.2.2 Výběh a pastva.....	17
3.5.3 Chov jalovic	19
3.5.4 Odchov telat	20
3.5.5 Welfare zvířat.....	21
3.6 Zdraví skotu	22
3.7 Mléčná užitkovost skotu	24
3.7.1 Produkce mléka.....	24
3.7.2 Ekologická produkce mléka.....	26

3.7.3	Faktory působící na mléčnou užitkovost	26
3.7.4	Technologie čekáren a dojení	27
3.7.5	Robotické dojení	27
4.	Materiál a metodika	29
4.1	Charakteristika podniku	30
4.2	Rostlinná produkce	31
4.3	Živočišná produkce	32
4.4	Vyhodnocení dat	32
4.5	Sledované parametry chovu	32
4.5.1	Souhrn reprodukčních ukazatelů v období 2014 - 2017	32
4.5.2	Souhrn produkčních ukazatelů v období 2014 - 2017	33
4.5.3	Souhrn ukazatelů zdraví mléčné žlázy v období 2014 - 2017	33
4.6	Technologie chovu v původní stáji.....	34
4.6.1	Mikroklima stáje	34
4.6.2	Odkliz výkalů a podestýlka.....	35
4.6.3	Péče o paznehty.....	35
4.6.4	Krmení a krmišť.....	35
4.6.5	Napájení a voda.....	36
4.6.6	Původní technologie chovu jalovic	36
4.6.7	Původní technologie odchovu telat	36
4.6.8	Původní technologie dojení.....	37
4.6.9	Evidence a monitoring chovu	37
4.7	Technologie chovu v nové stáji.....	38
4.7.1	Technické zajištění stáje	38
4.7.2	Ustájení produkčních dojnic v nové stáji.....	40
4.7.3	Ustájení suchostojných krav	40
4.7.4	Porodní boxy v nové stáji	41

4.7.5	Ustájení v separačních boxech.....	41
4.7.6	Mikroklima v nové stáji.....	41
4.7.7	Výživa a krmení dojnic.....	42
4.7.8	Chov telat po výstavbě nové stáje.....	43
4.7.9	Chov jalovic v nové stáji.....	44
4.8	Popis nové technologie dojení.....	45
4.8.1	Automatické dojicí zařízení.....	45
4.8.2	Proces dojení automatického dojicího systému.....	45
4.8.3	Evidence dat a šlechtění chovu.....	46
5.	Výsledky.....	47
5.1	Reprodukční ukazatele chovu během období 2014 - 2017.....	47
5.2	Produkční ukazatele chovu během období 2014 - 2017.....	55
5.3	Vybrané ukazatele zdraví a welfare chovu v období 2014 – 2017.....	62
6.	Diskuze.....	69
7.	Závěr.....	77
	Doporučení ke zlepšení stavu.....	79
8.	Použité zkratky.....	80
9.	Seznam literatury.....	81
10.	Seznam příloh.....	Chyba! Záložka není definována.

1. Úvod

Ze všech zaměstnání, jež přinášejí nějaký užitek
žádné není lepší,
žádné plodnější,
žádné sladší,
žádné svobodného člověka důstojnější
než zemědělství.

CICERO, M. T. (106-43 př. Kr.)

Chov skotu je pro člověka v mnoha směrech nenahraditelná činnost. Skot poskytuje lidem maso, mléko a z něho vyráběné sýry jogurty, ale také rohovinu, kůži a v neposlední řadě statková hnojiva. V posledních letech se stává důležitou součástí chovu skotu i produkce kvalitní chlévské mrvy, které je v České republice každým rokem méně. Hnojení polních plodin kvalitními statkovými hnojivy má v zemědělství přímý vliv na kvalitu a úrodnost půd. Produkce vlastních statkových hnojiv umožňuje optimální propojení živočišné a rostlinné produkce a naplňuje tak filozofii ekologického zemědělství.

Ekologické zemědělství vznikalo od počátků 20. století. Základní myšlenkou ekologického způsobu hospodaření byla snaha o uzavřený koloběh živin a maximální omezení vnějších vstupů do zemědělského systému. Ekologický chov využívá znalostí přirozeného chování zvířat a snaží se v tomto duchu zajistit optimální podmínky chovu neboli welfare. Takové zemědělství je z dlouhodobého hlediska trvale udržitelné. Každý chovatel by měl dbát na minimalizaci všech stresových faktorů, které mohou narušit pohodu zvířat. Odstranění negativně působících vlivů a zajištění správné chovatelské praxe, působí jako preventivní opatření proti vzniku chorob a snížení nákladů na péči. Pouze zvíře, kterému jsou zajištěny optimální podmínky, může dosáhnout své potenciální produkce.

Od počátku tisíciletí v České republice pravidelně stoupá počet ekologických podniků každý rok. Od roku 2000, kdy bylo registrováno 563 podniků v ekologickém systému, až do roku 2016, kdy bylo registrováno 2 984 subjektů hospodařících v ekologickém režimu. Tento růst pravděpodobně podnítilo poskytování podpor a dotací pro zemědělské podniky, jako kompenzace ztrát, které vznikají v porovnání s konvenčním zemědělstvím.

Ve své diplomové práci se budu zabývat hodnocením chovatelských podmínek a zootechnických ukazatelů krav holštýnského plemene za roky 2014 až 2017. Hodnocena budou data z ústřední evidence stáda soukromého zemědělce p. F. Hájka. Toto téma jsem si

vybral, protože farma prošla úspěšnou konverzí z konvenčního způsobu na ekologický způsob hospodaření a jelikož naše rodina hospodaří konvenčním způsobem, práce by mi mohla pomoci vidět praktické důsledky inovace chovu. Na závěr diplomové práce bude vyhodnoceno, zda došlo ke zlepšení chovu jak z chovatelského hlediska, tak ze zootechnického hlediska.

2. Vědecká hypotéza a cíle práce

Hypotézou je předpoklad, že změnou chovného prostředí a podmínek v důsledku stavby nové stáje dojde k výraznému zlepšení zootechnických parametrů chovu umožňující dosažení ekonomické efektivity chovu.

Cíl mé diplomové práce zabývající se vývojem zootechnických ukazatelů ekologického chovu dojnic ve vztahu ke změně technologie ustájení a dojení, bylo vyhodnotit chovatelské podmínky a data z chovatelské databáze MILK PROFIT DATA, případně hodnoty z programu nově instalovaného dojícího robota. Analyzovány byly data zootechnických ukazatelů krav holštýnského plemene za roky 2014 až 2017. Vyhodnoceny byly také inovativní opatření chovu, z hlediska zootechnických parametrů a efektivnosti pracovních činností ekologického podniku.

3. Přehled literatury

3.1 Ekologické zemědělství

Pokud hovoříme o ekologickém zemědělství, musíme si uvědomit, že se jedná o přesně definovaný způsob hospodaření (Dvorský et Urban, 2014). Základní myšlenka ekologického zemědělství spočívá ve využívání moderních technologických postupů a minimalizace externích vstupů, tím zajistit co nejuzavřenější koloběh živin v systému (Šarapatka et Urban, 2006). Pouze optimalizovaný zemědělský systém umožňuje pěstovat zdravotně nezávadné potraviny a poskytuje dobré životní podmínky v chovu hospodářských zvířat (Moudrý, 1997). Metody ekologické produkce již mnohokrát prokázaly, že mají pozitivní vliv pro životní prostředí, biodiverzitu, kvalitu půd, životní podmínky zvířat a snížení reziduí pesticidů v životním prostředí (Bloksma et al., 2008).

V ekologickém zemědělství má správná péče o půdu zásadní roli v systému obhospodařování. Různá povaha a struktura půdy, vykazuje odlišné reakce na zásahy do půdního komplexu (ĆIRIĆ et al., 2017). Po dlouholetém intenzivním hospodaření a vstupech chemikálií do půdy, se kriticky zhoršují půdní vlastnosti a celková úrodnost obhospodařovaných půd. Ekologické zemědělství a šetrné zpracování půdy má potenciál navrátit mikrobiální rozmanitost a posílit zdraví půd (Wang et al., 2017). Nedostatečná náhrada organické hmoty na zemědělsky obhospodařovaných půdách postupně vede ke snížení úrodnosti půdy, proto se v ekologickém zemědělství klade důraz na hnojení organickými hnojivy (Montemurro et al., 2012).

Ekologické zemědělství odpovídá na některé otázky současného zemědělství, venkova a částečně i kvality potravin, a tím i životní úroveň lidí. Ekologickým zemědělstvím se rozumí multifunkční model, který má své ekonomické, sociální a ekologické cíle. Takový způsob hospodaření využívá primárně místní zdroje, což má za následek potřebu více pracovních sil než konvenční způsob, ale zároveň je takový způsob šetrnější k životnímu prostředí (Šarapatka et al., 2006).

Důležitým aspektem filozofie ekologického hospodaření je propojení mezi výrobcí a spotřebiteli (Miranda-Ackerman et al., 2017). Následkem toho je v poslední době možné zaznamenat v ČR zvýšený zájem o produkty ekologického zemědělství, což je mimo jiné i odrazem zvyšující se informovanosti spotřebitelů (Dlouhý et al., 2017).

3.2 Ekologické zemědělství v České republice

Počátky ekologického zemědělství jsou u nás datovány kolem roku 1985 – 1987, tedy na sklonku minulé éry politického režimu. Jednalo se v té době pouze o jednoduché zprávy, které citovali odborné časopisy. U veřejnosti však tato činnost neměla žádnou, nebo negativní odezvu (Šarapatka et al., 2006).

Dle Moudrého et al. (2006) je v posledních letech rentabilita ekologických podniků tvořena vyplácením dotací v rámci agro-environmentálních opatření. Nelze však ekologické zemědělství chápat jen jako způsob příjmu dotací. Je potřeba chápat fundamentální principy, které zahrnují etický přístup k chovaným zvířatům, ochranu životního prostředí a úsporu neobnovitelných zdrojů energie. S tím souvisí i ochrana obyvatel, stejně jako zachování pracovních míst v zemědělství a zachování biologické diverzity (Dvorský et Urban, 2007).

Dle platných nařízení, musí být každý ekologický podnik registrován u příslušné organizace. Registrace podniku do ekologické produkce je v ČR upravována § 6 zákona č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství. V evropské legislativě se jedná o Nařízení Rady (ES) č. 843 / 2007 z 28. června 2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů, nahrazující nařízení (EHS) č. 2092/91 (Dvorský et Urban, 2014).

Ekologický zemědělec, který chce být registrován a zařadit se mezi ekologické subjekty, musí splňovat podmínky Programu rozvoje venkova pro období 2014 – 2020. Platné všeobecné podmínky pro ekologického zemědělce, kde je uvedeno například, že žadatel musí být zemědělský podnikatel dle § 2e až § 2h zákona o zemědělství, dále musí splňovat podmínky pro tzv. aktivního zemědělce a musí být registrovaný ekologický subjekt dle § 6 až 8 zákona o ekologickém zemědělství. Hlavní podmínky pro udělení certifikace říkají, že subjekt musí mít zařazených alespoň 0,5 ha zemědělské půdy v databázi LPIS, dodržovat podmínky nařízení Rady (ES) č. 889 / 2008 dle zákona č. 242 / 2000 Sb., o ekologickém zemědělství, v platném znění dodržovat podmínky cross compliance (Metodický pokyn, 2016).

Dle Metodického pokynu (2016), je udělování certifikace ekologického systému hospodaření a kontrola správného dodržování stanovených podmínek ekologické praxe zajišťována kontrolními organizacemi. V České republice je povinností ekologického zemědělce být přihlášen k jedné ze čtyř kontrolních organizací. Ministerstvo pověřilo tyto kontrolní organizace:

- KEZ o.p.s. (www.kez.cz), kód CZ-BIO-001
- ABCERT AG, organizační složka (www.abcert.cz), kód CZ-BIO-002

- Biokont CZ, s.r.o. (www.biokont.cz), kód CZ-BIO-003
- Bureau Veritas Czech Republic, spol. s r.o. (www.bureauveritas.cz), kód CZ-BIO-004

Obrázek č. 1. Mezinárodní označení produktu z ekologického zemědělství



Zdroj: <http://agri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/dokumenty-statistiky-formulare/logo-a-znacení/>

Zagata (2007) uvádí, že ekologické zemědělství v ČR nevychází z ekologické myšlenky, jako je tomu v západní Evropě. Zároveň dodává, že způsob ekologické produkce v ČR není kvůli státním dotacím, ale kvůli specifickému hodnotovému zaměření zemědělců, které je pozorovatelné v jejich praxi, navzdory chybějící historické tradici ekologického způsobu hospodaření u nás.

3.3 Chov dojeného skotu

Snaha člověka zdomácnovat a šlechtit zvířata ke svému prospěchu je známá již po tisíciletí. I přes značnou snahu a úspěchy ve šlechtění jsou nároky těchto zvířat na prostředí v nezměněné podobě. Když člověk vyloučil zvířata z jejich přirozeného prostředí, přijal tím na sebe odpovědnost za zajištění jejich životních podmínek, jelikož na chovaná zvířata působí komplikovaný systém faktorů z vnějšího prostředí (Vaněk, 2002).

Mlékárenský průmysl procházel v rozvinutém světě v minulém desetiletí výraznými změnami. Průměrná produkce na dojnici se zvýšila, částečně kvůli zlepšení výživy a managementu dojnic, ale také vlivem genetického šlechtění plemen. Zlepšení stavu došlo také zavedením nových technologií, jako jsou automatické dojící systémy, nebo automatické krmné systémy (Barkema et al., 2015).

Efektivní chov skotu je výsledkem vzájemného působení mnoha faktorů. Mezi základní faktory řadíme vhodné plemeno, optimální životní prostředí, správnou výživu a

krmení (Příkryl, 1997). Pokud jsou zvířeti zajištěny optimální chovatelské podmínky, mohou se chovaná zvířata přirozeně projevovat, což má pozitivní důsledky na produkci stáda.

Přirozené projevy dojeného skotu viz tabulka č. 1, patří mezi základní poznatky při výběru technologie chovu. Jejich narušení nebo nedodržení může způsobit nevratné změny zdravotního stavu, včetně poklesu užitkovosti (Příkryl, 1997).

Tabulka č. 1 Základní etologické a fyziologické ukazatele skotu

Ukazatel		Jednotka	Počet
Přijem krmiva		min. / den	330 - 420
stání	odpočinek	min. / den	180 - 230
	přežvykování	min. / den	185 - 200
Ležení	odpočinek	min. / den	135 - 150
	přežvykování	min. / den	240 - 440
	spánek	min. / den	40 - 150
Pohyb		min. / den	215 - 24
Pití		n / den	4,0 - 4,3
močení		n / den	4,3 - 8,5
kálení		n / den	5,2 - 9,0
frekvence dýchání		n / min	19 - 24
teplota kůže		°C	29 - 33

Zdroj: Příkryl (1997)

3.3.1 Dojená plemena v ČR

Kravske mléko a mléčné výrobky patří do výživy člověka už několik tisíc let. Produkce mléka zahrnuje prvovýrobu, která je realizována chovem dojnic a následný zpracovatelský průmysl, který má za cíl dle vhodných technologických postupů mléko ošetřit a vhodně zpracovat (Gajdůšek, 2003). V ČR je mléko produkováno nejvíce mléčnými plemeny, a kombinovanými plemeny skotu, z nichž je nejběžnější mléčné plemeno holštýn (Motyčka et al., 2005).

Tabulka č. 2 Vývoj dojených plemen v ČR dle KU v období 2000 - 2017

	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017
Celkem krav	481 162	421 708	359 163	350 351	356 825	358 004	355 094	352 162
Holštýn	197 968	206 214	205 290	204 136	210 062	212 597	212 452	211 726
České strakaté	244 263	189 397	139 003	131 941	131 994	130 091	127 054	124 724

Zdroj: www.holstein.cz

V ČR jsou chována například plemena Ayshire, Jersey apod., patřící mezi mléčná plemena. Šarapatka et al. (2006) tvrdí, že pro ekologický chov jsou vhodnější kombinovaná plemena skotu, zvláště v případě tržní produkce mléka. Z kombinovaných plemen je u nás možné nalézt například Strakatý skot, Brown-swiss, Fleckvieh nebo Montebeliarde (Staněk, 2009).

3.3.2 Holštýnské plemeno

Dříve nazýván černostrakatý skot neboli holštýnský skot se vyvinul asi v 17. – 19. století v severozápadní části Evropy. Holštýnské plemeno se řadí do skupiny nížinných plemen. Postupem doby se stalo nejpočetnější z kulturních plemen na světě, s nejvyšší mléčnou užitkovostí kolem 9 000 kg mléka za laktaci (Motyčka et al., 2005).

V ČR bylo holštýnské plemeno chováno již v minulém století. Nárůst chovů tohoto plemene, lze datovat od 60. let minulého století. Cestou převodného křížení u nás vznikla vlastní populace. Počátkem 90. let k nám bylo importováno přes 15 000 výkonných zvířat z Francie, SRN, Nizozemí a Dánska. Dříve nazývané černostrakaté plemeno bylo roku 2001 přejmenováno na plemeno holštýnské plemeno (Vaněk, 2002).

Cílem chovatelů a šlechtitelů holštýnského plemene v ČR jsou krávy s vysokou mléčnou užitkovostí, která by u prvotetek dosahovala až k 7 800 kg mléka a u dospělé dojnice kolem 9 000 kg mléka s cílem obsahu bílkovin 3,35 % a obsahu tuku 3,8 %. Důraz je kladen také na vysokou plodnost, zdraví plemence, optimální exteriér a délku produkčního života (Motyčka et al., 2005). Stádník et al. (2013) konstatuje, že obecně požadované prodloužení délky života dojnic, může ovlivnit kvalitu syrového mléka, zejména vzhledem ke složení mastných kyselin. Staněk, (2013) uvádí, že chov do vysokého věku spoléhá na přirozenou smrt, v některých případech, může dojít až k nechtěnému týráním zvířete.

Holštýnské plemeno není využíváno pro produkci masa, vzhledem k jeho špatnému osvalení a nižšímu zastoupení cenných partií masa je nevhodné pro výkrm. Naopak předností plemene je vysoká intenzita růstu a větší tělesný rámec. Býčci holštýnského plemene jsou využíváni k produkci telecího masa v systémech intenzivního mléčného výkrmu (www.holstein.cz).

3.4 Reprodukce skotu

Reprodukce je základním předpokladem pro udržení populace. Hlavní cíle reprodukce skotu jsou stejné u zvířat genetického zdroje, ale i u zvířat masné užitkovosti, anebo mléčné užitkovosti. Proces reprodukce znamená záměrné páření plemeníka s plemenicemi za účelem genetického zlepšení potomstva tak, aby jedinci plemene odpovídali šlechtitelskému cíli (Jakubec et al., 2012).

Šlechtitelská praxe stále využívá inbreeding neboli příbuzenskou plemenitbu u skotu, ačkoliv je toto téma velice diskutované (Jakubec et al., 2010). Vzhledem k tomu, že většina selekčních experimentů je prováděna v malých populacích, obvykle dochází právě k příbuzenské plemenitbě. Tím vzniká tzv. inbreední deprese a redukce selekčního pokroku u pozitivně selektované a ke zvýšení pokroku u negativně selektované populace, následkem je prohloubení asymetrie v populaci (Jakubec et al., 2012). Inbreední deprese ovlivňuje kvantitativní rysy, jako samčí plodnost a kvalitu spermií (Ferenčaković et al., 2017).

V chovech je většinou využívána přirozená plemenitba a umělá inseminace, čímž rozumíme rozšíření vlivu otce. Embryotransfer neboli rozšíření vlivu matky, bývá doprovázen hormonální synchronizací a superovulací definovanou počtem a kvalitou embryí (Stádník et al., 2013).

3.4.1 Šlechtění

Dle Majzlíka, (2000) je šlechtění dlouhodobé, cílevědomé zlepšování znaků a vlastností změnou jejich genové výbavy. Šlechtění zvířat je upraveno plemenářským zákonem č. 154 / 2000 Sb.

Důležité fáze šlechtění jsou spojeny se selekcí plemenných zvířat (plemeníků – otců příští generace). Jeden plemeník tvoří polovinu příští generace, zatímco všechny plemenice, inseminované plemeníkem tvoří druhou polovinu. Selektce plemenic má v tomto vztahu nižší význam. Při výběru zvířat je nutné dbát například na největší plemennou hodnotu, ale zároveň co nejnižší věk zvířete při zařazení do plemenitby (Kuklovaná, 2001).

V posledních letech je ve světě trend používání biotechnologických metod v reprodukci. Směrnice pro ekologické zemědělství ale takové metody neumožňují, například provádění embryotransferu a genových manipulací či hormonálně řízenou ovulaci. V ekologickém chovu je upřednostňována přirozená plemenitba (Moudrý, 1997). Umělá inseminace, dle NR 2092 / 91 o inseminaci, je v ekologických chovech povolena a zároveň slouží jako preventivní opatření, snižuje se tím riziko venerických onemocnění (Šarapatka et al., 2006).

3.4.2 Říje skotu

Pohlavní cyklus skotu trvá 21 dnů ± 4 dny. Správná detekce říje vyžaduje vyrovnané stádo a zkušeného ošetřovatele. Přibližně 60 % říjí probíhá v nočních hodinách a asi polovina krav projevuje říji stáním a svolností k páření. Říje u mnoha krav tak může proběhnout během pár hodin (Hulsen, 2011). Některé krávy skáčou na jiné krávy, aby upoutali pozornost býka. V přítomnosti býků se skákání krav na jiné vyskytuje méně, protože býci většinou doprovází krávy, kterým se blíží říje. Býk důsledně hlídá krávu s blížící se říjí a zabraňuje jí dostat se do kontaktu s ostatními býky nebo se zapojit do stáda. Když je kráva ochotná přijmout býka, dojde ke kopulaci (Šarapatka et al., 2006).

Fáze říje skotu:

Proestrus – (předříjové období), příprava na říji, trvá 2 – 3 dny.

Estrus – (vlastní říje), na zvířeti jsou v této fázi pozorovatelné výtok hlenu z vulvy, zvětšení vulvy, naskakování a celkový neklid. Estrus trvá 1 – 2 dny. Při nesprávné detekci říje může dojít k tzv. tiché říji.

Metestrus – (poříjové období), období zklidnění. Trvá asi 4 dny a je charakteristické vznikem žlutého tělíska.

Diestrus – (období meziříjové), nastupuje v případě zabřeznutí, kdy žluté tělísko zůstává během doby gravidity. Pokud plemenice nezabřezla, žluté tělísko zanikne a nastává pokles hladiny hormonu progesteronu. Poté nastává příprava na další cyklus (Staněk, 2013).

3.4.3 Reprodukční ukazatele

Reprodukční ukazatele skotu:

NR – test

(*NON RETURN TEST*) - procento nepřeběhlých plemenic, počítá se k 28. nebo 56. dni od poslední inseminace.

Zabřezávání po 1. inseminaci

Procentuální podíl krav, které zabřezly po první inseminaci z počtu, které byly prvně po porodu inseminovány.

Zabřezávání po všech inseminacích

Hodnota by neměla dosahovat pod dolní klasifikační hranici zabřezávání po 1. inseminaci.

Inseminační interval

Počet dní od porodu do dne, kdy byla plemnice po porodu inseminována. Optimum do 60 dní.

SP (*servis perioda*)

Mezibřezost se vyjadřuje počtem dní od porodu do inseminace, po které plemnice zabřezla. Vyhovující 80 – 90 dní.

Inseminační index

Počet inseminací potřebných k zabřeznutí (všechny inseminace / počet zabřezlých). Optimální je přibližně 1,6.

Natalita krav

(*Hrubá*) – počet narozených telat za jeden rok od 100 krav ve stádě.

(*Čistá*) – počet živě narozených telat od 10 krav.

Počet živě odchovaných telat

Od 100 krav nejobjektivněji ukazuje reprodukční úrovně chovu. Hodnoty by neměly být pod dolní hranicí natality krav.

Mezidobí

Délka mezi dvěma porody všech krav v chovu.

Inte rinseminační interval

Interval mezi 2 inseminacemi 18 – 24 dní.

Plodnost plemenných býků

Je hodnocena podle zabřezávání krav ve stádě. Vlastní plodnost býků je hodnocena dle plodnosti dcer (Vaněk, 2002).

Zhoršené reprodukční ukazatele dojníc mohou souviset se změnami vnitřního prostředí organismu, způsobené i metabolickou zátěží (Stádník et al., 2013).

3.4.4 Poruchy reprodukce

Říha et al. (2000) uvádí, že příčin způsobujících poruchy reprodukce zvířat ve stádě je mnoho, například se může jednat o špatnou výživu, nevhodnou technologii ustájení, špatné vyhledávání říjících se plemenic nebo nedostatečně provedená hygiena chovu, apod. Hormonální systém zvířat reaguje na stresové podněty vždy patologickou reakcí, například se může jednat o tichou říji nebo folikulární cysty (Ježková, 2009).

Škarda et Škardová, (2000) uvádí, že v chovech se nejčastěji vyskytují poruchy reprodukce společně s mastitidami, onemocnění pohybového ústrojí, případně s metabolickými poruchami. Většinou se totiž onemocnění projevuje společně s narušení fyziologických procesů v organismu nebo karencí živin a minerálů. Pytloun, (2008) uvádí, že obnovení reprodukčních funkcí plemenic je úměrné přísunu energie, a tím eliminaci negativní energetické bilance (NEB).

Problémové chovy z hlediska reprodukce lze definovat mnoha způsoby. Obecně lze takový chov nazývat, pokud více než 10 % plemenic ve stádě nezabřezlo do 120 dnů, přičemž bylo inseminováno více jak 10 % plemenic 3krát a více krát (Říha et al., 2003).

3.5 Technologie chovu skotu

3.5.1 Chov dojníc

Pro produkci kvalitního mléka je důležité, aby dojnice byly zdravé, se správnou konstitucí a optimálně vyvinutými orgány podílejícími se na produkci mléka. Správně zvolená technologie ustájení dojníc by měla zajistit vhodné podmínky po celé produkční období chovaných zvířat (Urban et al., 1997).

Úkolem stavby sloužící k ustájení skotu má být zabránění přístupu deštivých srážek do životního prostředí zvířat, zajistit dostatečný stín a zabránit nadměrnému proudění vzduchu z venkovního prostředí (Vegricht et al., 2005). Dle Doležala et al. (2007) se u nás skot chová v následujících typech ustájení. Dnes již okrajově využívané vazné ustájení, které je využíváno pouze v některých chovech masného dobytka a ve specifických regionech. V dnešní době spíše převládá volné ustájení, které nabízí optimálnější welfare podmínky ustájeným zvířatům. Dále je využívána varianta buď stelivového, anebo bezstelivového ustájení, což je v posledních letech preferovaná varianta v chovech s větším počtem chovaných zvířat. Technologie ustájení skotu by měla být navržena tak, aby vytvořila optimální podmínky chovu s ohledem na fyziologické a etologické potřeby zvířat (Bouška et al., 2006). Zvolená technologie ustájení dojnic vyžaduje předchozí adaptaci způsobem odchovu telat i jalovic a v ideálním případě tvorbu ucelených skupin (Doležal et al., 1996).

Urban et al. (1997) uvádí, že každý chovatel skotu, pro úspěch veškeré chovatelské činnosti, musí mít povědomí o čtyřech základních a nezastupitelných faktorech celého komplexu chovu. Zaprvé se jedná o vhodný výběr plemene, správné krmení a výživu, následuje zdravotně nezávadné prostředí chovu a často opomíjenou součástí je i člověk. V případě, že jeden z faktorů tohoto komplexu skýtá nedostatky, dochází k nerovnováze celého komplexu.

Z etologických pozorování v chovech bylo zjištěno, že krávy potřebují 12 – 14 hodin odpočinku v optimalizovaném lehacím prostoru. Tento čas je nutný ke správné regeneraci končetin, mléčné žlázy a ke správnému přežvykování, což je u skotu velmi důležité. Skot má výrazný cirkadání rytmus, čímž se rozumí biologicky fixované činnosti, týkající se příjmu krmiva, odpočinku, ruminace (přežvykování) a další. Tyto aktivity se za optimálních podmínek opakují pravidelně každý den ve stejnou dobu a dají se jen velice obtížně měnit. Důležité je zvolit vhodnou technologii ustájení a dodržovat chovatelskou kázeň. Zvláštní pozornost chovatele je vyžadována v případě robotizovaného dojení (Doležal et al., 2015).

Pro dojnice je volné ustájení optimálnější než dříve používané typy ustájení z hlediska volného pohybu, příjmu krmiva a dalších behaviorálních projevů. Dle Pavlenko et al. (2017) dojnice, které byly ustájeny volně, měly větší prostor projevit přirozené chování, přijímaly více krmiva a následně se u těchto dojnic zvýšila produkce mléka. Volné ustájení skotu je založeno na principu volného pohybu zvířat ve skupině po vyhrazeném prostoru. Skot při volném ustájení není trvale fixován na místě a tak může lépe plnit své fyziologické potřeby (Doležal et al., 2004).

Dojený skot je většinu období ustájen v produkční stáji, která musí splňovat optimální kapacitu zvířat, požadavky na welfare apod. Pro správnou reprodukci stáda jsou využívány reprodukční oddělení, kde jsou ustájeny plemenice 60 dní před otelením a běžně ještě 5 dní po otelení. Reprodukční prostory můžeme dělit na 3 oddělení. Od 60. dne až 20. den před otelením jsou suchostojné plemenice situovány do sekcí stání na sucho. Přibližně 20 dní před porodem jsou plemenice přesunuty do porodních boxů, kde proběhne porod a následně jsou na 5 dní přesunuty do poporodních oddělení. Poté se vrací zpět do produkčního stáda (Bouška, 2006).

3.5.2 Chov dojnic v ekologickém zemědělství

Důležitým rozdílem mezi ekologickou a konvenční produkcí je kladení důrazu na přirozenou odolnost vůči vnějším patogenům již od raného věku. Oproti konvenčnímu chovu, kde je nejčastěji potlačován až zhoubný následek infekce (Roesch et al., 2006). Cederberg et Mattsson (2000) uvádějí, že ekologický způsob hospodaření přináší možnost, jak snížit spotřebu pesticidů, ale na úkor větší potřeby zemědělské půdy než konvenční způsob hospodaření. Produkty ekologického zemědělství v posledních letech výrazně přibývají. Dle průzkumů provedených ve Velké Británii a Francii, spotřebitelé upřednostňují produkty kvalitní, zdravé, přírodní, na rozdíl od produktů, které obsahují někdy i nebezpečné látky (Boulay, 2010).

Technologie ustájení, musí skotu umožnit projevovat základní behaviorální chování, to má zásadní vliv na příjem krmiva a celkovou užitkovost zvířete (Tapki, 2007). Dle studie Smith et al. (2018) čas ležení a přežvykování na pastvě a čas na stejné procesy ve stáji, ukazovaly, že ve stáji skot leží a přežvykuje déle. Zároveň ale při možnosti výběru, skot preferuje široké pastviny, proti běžným ustájecím stájím.

Certifikovaný ekologický zemědělec musí umožnit základní projevy zvířat přístupem do výběhu nebo na pastvu (Doležal et al., 2015). Rozměry plochy pastvy a výběhu dle směrnice ekologického zemědělství pro telata jsou znázorněna v následujících tabulkách č. 3, č. 4 a č. 5.

Tabulka č. 3 Plochy pro ustájení telat v EZ

Plocha skupinového ustájení telat			
vnitřní - stáj	od 100 kg	do 200 kg	do 350 kg
m ² /ks	1,5	2,5	4,0
venkovní - výběh	od 100 kg	do 200 kg	do 350 kg
m ² /ks	1,1	1,9	3,0

Zdroj: Staněk (2009)

Tabulka č. 4 Plochy ustájení pro jalovice a dojnice

Plocha skupinového ustájení jalovic		
vnitřní - stáj	do 350 kg	nad 350 kg
m ² /ks	4,0	5,0
venkovní - výběh	do 350 kg	nad 350 kg
m ² /ks	3,0	3,7
Plocha skupinového ustájení dojnic		
vnitřní - stáj	dojnice	
m ² /ks	6	
venkovní - výběh		
m ² /ks	4,5	

Zdroj: Staněk (2009)

Tabulka č. 5 Ustájovací plochy pro plemenná a výkrmová zvířata

Výkrmový skot		
vnitřní - stáj	do 350 kg	nad 350 kg
m ² /ks	4	5
venkovní - výběh	do 350 kg	nad 350 kg
m ² /ks	3	3,7
Plemenní býci		
vnitřní - stáj	Býci	
m ² /ks	10	
venkovní - výběh		
m ² /ks	30	

Zdroj: Staněk (2009)

Zahraniční studie hodnotily některé vlastnosti na ekologických a konvenčních farmách dokazují, že užívání externích podpor a očkování je méně účinné na ekologických farmách než na konvenčních (Stiglbauer et al., 2013).

3.5.2.1 Výživa a krmení dojnic

Základní alimentární potřeba zvířat je nutnost uspokojit hlad a žízeň. Moderní chov musí zajistit chovaným zvířatům dostatečné podmínky pro uspokojení těchto základních potřeb. Součástí chovu musí být i vhodně dimenzované krmné prostory, které odpovídají fyziologickým požadavkům chovaného plemene. Krmný žlab by měl být vyspádovaný a uzpůsobený tak, aby jej bylo možné pohodlně zbavit zbytků krmiva (Doležal et al., 1996).

Uspokojit hlad a žízeň je základní potřeba zvířat a současně se jedná o základní svobodu welfare. V chovech se většinou stádo člení na jednotlivé kategorie, které mají specifické požadavky na složení krmné dávky (Doležal et al., 2015). Zeman et al. (2006) uvádí, že krmná dávka je celkové množství krmiv, které zvířeti podáváme denně k nasycení a zajištění produkční potřeby živin.

Základním médiem mnoha fyziologických činností organismu je voda. Distribuce pitné vody do optimálně dimenzovaných napajedel je základní předpoklad úspěšného chovu. Pokud dojde k nedostatečnému příjmu pitné vody z napajedel, dojde u všech chovaných kategorií skotu redukci příjmu krmiva, snížení produkce mléka, redukci objemu krevní plazmy, ztráta hmotnosti, omezení vylučování moči, apod. (Doležal et al., 2015).

Ve výživě přežvýkavců je nutné vycházet z toho, že se jedná o polygastrická zvířata, která ve svých předžaludcích mají specifickou mikroflóru. V těchto předžaludcích (bachor, kniha, čepec a vlastní žaludek slez) dochází k mnoha složitým procesům, jich výsledkem je například schopnost štěpit celulózu a vytvořit velké množství energie, kterou zvíře potřebuje (Urban et al., 1997). V bachoru skotu jsou přítomny mikroorganismy, které tvoří specifický ekosystém (Kudrna et al., 1998), na jehož druhové zastoupení v bachorové tekutině má zásadní vliv zachování stabilní krmné dávky (Rode, 2000). Procesem fermentace a degradace v bachoru vznikají z živin v krmné dávce těkavé mastné kyseliny (Bannink, 2007). Mezi hlavní těkavé mastné kyseliny (TMK) obsažené v bachoru řadíme kyselinu octovou (60 - 70%), kyselinu propionovou (15 - 25%), kyselinu másečnou (do 10%) a ostatní kyseliny, obsažené přibližně z 95% TMK v bachorové tekutině (Dvořák et al., 2003).

Skot disponuje tzv. cirkadiálním rytmem, ve kterém jsou aktivity soustředěny na příjem potravy, odpočinek, přežvykování, zpracování potravy vlivem mikroorganismů a další aktivity. Chovatel musí zajistit, aby ke změnám v zavedeném časovém režimu nedocházelo, jelikož každé narušení mimo zavedený rytmus dne má vliv na produktivitu (Doležal et al., 2015).

V dnešní době jsou směsné krmné dávky běžné ve většině chovů všech věkových kategorií skotu, kromě telat před odstavem. Jedná se o technologii krmení, při které se všechna objemná a jadrná krmiva smíchají a obohatí se navíc minerálními a vitamínovými doplňky, za vzniku homogenní krmné dávky. Tato krmná dávka musí splňovat požadavky pro stabilní činnost mikroorganismů v bacheru a naplnit potenciál pro užitkovost daného zvířete. Nutné je poskytnout dojnicím dostatek hrubé vlákniny a optimální poměr struktury krmné dávky, pro zajištění tvorby slin a správné přežvykování. Správná konzervovaná píce neboli systém - TMR (total mix ratio), by měla být především v konvenčních chovech po celý rok vyvážená a stabilní (Doležal et al., 2015).

Voda je základním a nenahraditelným médiem pro velké množství fyziologických činností organismu skotu, jako jsou trávení, metabolismus energie a živin, transport živin do tkání, vylučování apod. Zvířata přijímají vodu ve dvou formách. Buď endogenní forma vody, tj. voda, která je v požívaných krmivech a rostlinách. Do této formy řadíme i mléčné nápoje u telat. Tato forma příjmu vody je velmi důležitá, protože obsahuje rozpuštěné cenné živiny a minerály. Druhá forma je voda povrchová nebo podzemní, která musí splňovat hygienické parametry, aby se eliminovalo riziko příjmu toxických nebo zdravotně závadných látek. U této formy vody se doporučuje minimálně 2x ročně provést laboratorní kontrolu kvality zdravotní nezávadnosti vody. Pokud je zvířatům nabízena pouze zdravotně závadná voda, tak je postupně omezen příjem vody a s tím klesá i užitkovost, zatímco stoupá riziko nevratných změn v bacheru (Doležal et al., 2015).

3.5.2.2 Výběh a pastva

Chov skotu má historickou návaznost na celkové hospodaření na zemědělských plochách. Skot jakožto konzument pícnin pěstovaných na orné půdě a TTP se významnou měrou podílí na udržování půdní úrodnosti (Vaněk, 2002). Pastevní chov dojených plemen vyžaduje i optimální péči o pastviny a používání povolených přípravků, protože se škodlivé látky mohou následně vyskytovat v produkovaném mléce (Roche et al., 2017). Obecně platí, že ekologická plemena mohou konzumovat jen krmiva z ekologické produkce. Konvenční

krmiva mohou tvořit pouze 30 % celkového objemu při konverzi na ekologický způsob hospodaření. Každý ekologický podnik by měl být schopen si tato krmiva sám vyprodukovat. V případě, že produkční kapacity dostatečně nezajistí produkci ekologických krmiv, je také možný nákup od jiných certifikovaných ekologických farem (Šarapatka et al., 2006).

Extenzivní způsob hospodaření je základ ekologické produkce. V ekologickém způsobu hospodaření je chov skotu podmíněn přístupem na pastvu během vegetačního období. Mnoho zahraničních studií dokládá pozitivní vliv pastevního způsobu na zdravotní stav paznehtů, reprodukční schopnost a rozeznání říje. Mimo jiné zde odpadají náklady na pravidelné odklizení hnoje a prostor na skladování (Dvorský et Urban, 2014). Při pastevním způsobu chovu se musí dodržovat nitrátová směrnice 91 / 676 / EHS o ochraně vod před znečištěním způsobeném dusičnany ze zemědělských zdrojů, která udává limit produkce na ploše pastvin (Urban et al., 2003). Vyhláška dále upravuje pravidla výběhů, které musí být v ekologických chovech zvířatům stále přístupné. Výjimkou jsou chovaná zvířata, která mají během vegetace přístup na pastvu. Extenzivně chovaný skot na pastvinách musí splňovat limit produkce N – 170 kg / ha/ rok (Staněk, 2009).

Dle Příkryla, (1997), pastva skotu vyžaduje vhodné technologické zařízení, mezi které patří např. oplocení, přejezdy pro mechanizaci, manipulační ohrady, příkrmiště, napajedla, zastíněné lokality, veterinární a chovatelská zařízení. Výstavba objektů by měla odpovídat požadavkům péče o životní prostředí a ochrany krajiny. Na pastvině jsou paznehty skotu přirozeně namáhány a není zde tak silný tlak mikroorganismů, které by mohli ohrožovat zdraví a funkčnost paznehtů (Hulsen, 2011). Pro pastevní způsob chovu dojníc je limitujícím faktorem vzdálenost pastvin od stájí, jejich produktivnost a poloha. Zahánění dojníc na vzdálené pastviny snižuje vlivem energetických ztrát jejich užitkovost, úměrně na vzdálenosti a stupni užitkovosti dojníc. V rovinném terénu by neměla být vzdálenost na pastvu delší než 800 m. V kopcovitém terénu by vzdálenost neměla přesahovat 600 m (Zeman et al., 2006). Optimální velikost stáda je dána mnoha faktory, především velikost pastevních ploch, únosnost terénu tak, aby nedocházelo k devastaci ploch. V našich podmínkách se počítá přibližně 150 ks krav jako optimální velikost pasoucího se stáda (Urban et al., 1997).

Dojnice v ekologickém způsobu chovu jsou krmeny hlavně objemnými krmivy, převážně zelenou pící z ekologické produkce, jelikož ta nejlépe odpovídá potřebám přežvýkavců v zemědělských ekosystémech. V letních měsících bývá součástí krmné dávky pastva a zelené krmení doplněné senem. Nejchopárnější využití pastvy je od jara do podzimu, kdy je příznivý vliv pastevního způsobu chovu dokládán prodloužením produkčního věku dojníc (Melounková, 2009). V zimních měsících bývá pastva a zelené krmení

nahrazováno jetelotravní senáží, doplněnou senáží z celých rostlin obilnin a kukuřičnou siláží nebo senem. Je prokázáno, že i při výběru vhodného plemene, používání kvalitních krmiv a dostatku minerálních doplňků, ekologická produkce dosahuje v průměru nižší užitkovosti než konvenční způsob chovu (Dvorský a Urban, 2014).

Základní požadavek výživy skotu v ekologické produkci je minimálně 60 % denní potřeby živin uhradit objemovými krmivy. Zároveň zvířata nesmějí dostávat více než 10 % krmiv konvenčního zemědělství v ekologickém režimu a 30 % v přechodném období (viz výše). Pro produkci alespoň 10 – 12 kg biomléka za den, je nutné dojnice přikrmovat jadrným krmivem (Urban et Šarapatka, 2003).

3.5.3 Chov jalovic

Jalovicí je nazýván skot samičího pohlaví kolem 6. měsíce věku života, a na konci rostlinné výživy telat. Na období jalovic navazuje kategorie prvotelek, období jalovice končí otelením a narozením telete. Optimální doba pro zapuštění jalovice se uvádí 12 – 14 měsíc věku, kdy jalovice dosahuje přibližně 400 kg živé hmotnosti. Reprodukce jalovic se nejčastěji provádí umělou inseminací bez hormonální intervence. Z hlediska prevence chovu je prováděna kontrola tělesné kondice zvířat, hodnocena stupnicí od 1 do 5 bodů BCS (Body condition score) (Urban et al., 1997). Tato stupnice udává výživný stav zvířete, zejména v kritickém období před otelením, kdy by se hodnota BCS měla pohybovat kolem 3,75 (Curtis et al., 2018).

Odchov jalovic se provádí v našich podmínkách v kotcových ustájovacích boxech po skupinách. Do těchto kotců je pravidelně nastýlána sláma přibližně 5 kg / ks / den (Urban et Šarapatka, 2003). Doležal et al. (2015) doplňují, že jalovice jsou ustájeny v tuzemských chovech i volně v bezstelivových boxech, nebo v kotcích na roštové podlaze. Okrajově je využíváno ustájení jalovic vazně.

Pastva jalovic s přístřeškem nebo kombinace s ustájením, je optimální způsob chovu a jejich následné kálení přispívá k obsahu dusíkatých látek v půdě, tím se hnojí plochy organickým hnojem a přispívají k množství dusíku v půdě (Ledgard et al., 2015). Denní přírůstek jalovice by měl dosahovat 700 – 800 g / den, a proto je nutné na pastvinách zajistit napajedly přibližně 30 – 40 litru / ks pitné vody na den a dále příkrmiště s dostatečným množstvím krmiva. Na pastviny je možné umístit drbadla či jiné technické zařízení, které napomáhá zlepšení welfare podmínek chovu jalovic (Doležal et al., 2015).

Efektivní odchov jalovic je odrazem správné výživy, která by měla obsahovat dostatek kvalitních objemových krmiv. Přílišné množství energetického krmiva, může mít negativní

dopad na správný vývin zvířete a na tvorbu tukových zásob. U ztučněných jalovic stoupá riziko reprodukčních komplikací a zhoršení reprodukčních ukazatelů stáda (Jones et al., 2018).

Dle Oetting-Neumann et al. (2018) bylo zjištěno, že jeden z důsledků větších skupin jalovic, které nemají přístup na pastvu, může mít souvislost s častějším výskytem metabolických poruch jako subklinická ketóza nebo zvýšená lipomobilizace, případně hypokalcémie po otelení. Preventivním opatřením mohou být umožnění jalovicím přístup na pastvu nebo optimalizovat kapacitu ustájovacích prostor. Dle studie Costa et al. (2016) bylo pozorováno, že kategorie jalovic na mléčných farmách, které byly spojeny během pastvy s dojnícemi, se lépe adaptují na pastviny a vykazovaly kratší latenci k zahájení spásání. Výsledky naznačovaly, že seskupení jalovic s dojnícemi pasenými na pastvě, sníží počet metabolických komplikací a zvýší příjem spásaného porostu.

3.5.4 Odchov telat

Správná technologie odchovu telat má zásadní vliv na jejich růst a vývin. Odchov telat začíná po otelení, kdy je potřeba narozené tele osušit a očistit. Odchov telat lze členit na období mlezivové, období mléčné výživy a po odstavu, neboli období rostlinné výživy (Urban et al., 1997). Výživa telat začíná tzv. kolostrální výživou ihned po narození, kdy se tele musí napít kolostrem od matky do cca 12 hodin, aby dostalo potřebné množství imunoglobulinů, které mu zajistí dostatečnou pasivní imunitu (Doležal et al., 2008). Napojení kolostrem je klíčová fáze odchovu telat, jelikož dojde přijetí imunoglobulinů a tím k posílení pasivní imunity, která chrání tele přibližně 5 týdnů života před patogenními a choroboplodnými zárodky. Mateřská placenta skotu imunoglobuliny nepropouští a tele po porodu není chráněno (Doležal et al., 2015).

Po mlezivovém období tj. přibližně prvních 5 dní, následuje období mléčné výživy, kdy je krmeno startérovou směsí a mateřským mlékem z cucáků (Hulsen, 2011), nebo je telatům podávána komerční mléčná náhražka tzv. mléčná krmná směs (MKS) doplněná s bílkovinnými a energetickými komponenty a vitamíny apod. Tyto náhražky nemají zásadní negativní dopad na výkonnost nebo metabolismus telat (da Silva et al., 2018). Dle studie prováděné v kanadském Ontáriu je nutné při využití mléčných automatů vytvářet optimální skupiny stejně starých jedinců, a věnovat dostatek času pravidelnému čištění napájecího automatu. Dále bylo zjištěno, že dochází ke zvýšenému riziku průjemových onemocnění, pokud jsou telata ustájena v blízkosti dojnic a dochází ke snazšímu přenosu patogenů mezi kategoriemi (Medrano-Galarza et al., 2018). Dle studie (Delafosse et al., 2015), jsou průjmy

nejčastěji spojovány s výskytem oocyst *Cryptosporidium parvum*, které mohou způsobit až smrt telat nejčastěji v 90 dnech věku.

Tele bývá po narození přesunuto do venkovních individuálních boxů (VIB) o rozměrech přibližně 1,2 m x 1,2 m x 1,2 m, kde je ustájeno po dobu 2 – 4 týdnů. V ekologickém způsobu chovu je povoleno nechat tele ve VIB maximálně 1 týden, poté následuje tandemové ustájení telat. Telata jsou 42 – 45 dni věku pozvolna odstavována od mléčné výživy. Odstav je závislý na vývoji bachoru (Lago et al., 2018). Teleti musí být zajištěn přístup k vodě v dostatečném množství a postupně se nabízeno seno již od 1. týdne věku (Doležal et al., 2015). Při správném přechodu telat na rostlinnou výživu je nutné dbát na optimální množství krmiva, aby naopak nedošlo k útlumu růstu, nebo k metabolickým poruchám jaloviček. Krmná dávka by měla obsahovat množství jadrných krmiv v denní dávce, která odpovídá požadovanému chovnému záměru. Telata po odstavu mléčné výživy do přibližně 6. měsíce věku jsou nazývány jalovičky. V tomto období startérové směsi nejsou podávány, nebo jen omezeně pro optimální využití růstového potenciálu. Jalovičky na rostlinné výživě bývají ustájeny ve skupinách dle hmotnosti a věku, aby nedocházelo k nežádoucím interakcím mezi staršími a mladšími jedinci (Kudrna et al., 1998).

3.5.5 Welfare zvířat

Domestikací volně žijících zvířata, začal člověk využívat vhodná zvířata ve svůj prospěch. Tím za tato zvířata přijal odpovědnost za to, v jakém prostředí dále žijí a jsou chována. Zájem o pohodu zvířat (anglicky welfare) a dodržování těchto zásad, je vizitkou dobrého chovatele (Šarapatka et Urban, 2006).

Definice z roku 1994, kterou publikoval John Webster, vystihuje podstatu welfare: **„Pohoda zvířete je určena je ho schopností vyhnout se strádání a zachovat si zdaťnost“.**

Udržitelný chov musí zajistit optimální welfare podmínky pro chovaná zvířata. V našich klimatických podmínkách bývají krávy ustájeny minimálně šest měsíců během pastevní sezóny a stádo v tuto dobu chodí 2x denně na několik hodin do dojírny na dojení. Z tohoto důvodu jsou stále důležitou částí podniku (Šarapatka et al., 2006).

Počátkem 90. let Britská rada pro ochranu hospodářských zvířat stanovila pět základních svobod pro chovaná zvířata, která jsou platná i dnes:

„Svoboda od hladu a žízně.“

„Svoboda od nepohodlí.“

„Svoboda od bolesti, zranění a onemocnění.“

„Svoboda od strachu a stresu.“

„Svoboda projevit přirozené chování.“

V posledních letech se welfare chovu dostává mezi nejdůležitější prvky udržitelné produkce živočišné výroby. Mnoho zahraničních studií dokládá, že odpovídající péče o dojený skot má vliv na složení a množství produkovaného mléka (Vargas-Bello-Pérez et al., 2017). Je prokázáno, že chovatelé větších stád mají tendenci odhadovat nižší vnímání bolesti zvířaty ve stádě, než chovatelé, kteří chovají menší počet zvířat (Staněk et al., 2018).

3.6 Zdraví skotu

Chovatelům bývá doporučováno několikrát denně uskutečňovat fyzickou kontrolu celkového stavu chovu. Kontroly mohou být usnadněny moderními technologiemi, ale důležitá je fyzická kontrola alespoň 1x denně. Během prováděné kontroly stáda je nutné se zaměřit na chování zvířat, srst zvířat, sliznice, oči, reakci na podněty, tělesné funkce apod. Při zjištění nálezu nemocného zvířete je chovatel povinen ošetřující péči veterinárním lékařem (Staněk, 2009).

Nejčastějším onemocněním v chovech dojného skotu jsou mastitidy. Mikroorganismy způsobující infekci mléčné žlázy dojníc, pochází většinou z prostředí chovu. Mezi významné patogeny se řadí *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, a další zástupci rodu *Streptococcus*. Mezi významné původce lze zařadit také *Staphylococcus aureus*, *E-coli* nebo rod *Pseudomonas* aj. (Jedlička, 2003). Léčba mastitidy je nejčastější důvod používání antimikrobiálních látek v chovu dojeného skotu. Ze zahraniční studie vyplývá, že pravděpodobnost vyléčení je vyšší u prvního a druhého paritního zvířete, než u starších krav (Samson et al., 2016).

Mezi významné onemocnění skotu lze zařadit také *Dermatitis digitalis*, jedná se o infekční bakteriální poranění chodidel, které svými důsledky snižuje jak dobré životní podmínky zvířat, tak produkci dojníc. Onemocnění vzniká v důsledku špatné hygieny stáje a infekcí mezipaznehtí (Jacobs et al., 2017). Jak uvádí (Fiedler, 2015), *Dermatitis digitalis* je kožní onemocnění s infekčním charakterem nalezeným na paznehtech skotu a má celosvětovou prevalenci. Důležitá je správná diagnostika a adekvátní profylaxe. Použití

antibiotických preparátů napomáhá k léčení těchto onemocnění. Preventivní péče zahrnuje pravidelné ošetření paznehtů skotu.

V počátcích laktace dojnic bývá nejčastěji vlivem špatného krmení stání na sucho, projevena negativní energetické bilance (NEB), která má za následek snižování BCS dané dojnice. Tento pokles může trvat až do 3. měsíce laktace (Maršálek et al. 2008). Poté nastupující lipomobilizační syndrom, který hydrolyzou podkožních zásob tuku pro produkci mléka, dále prohloubí deficit a zhorší BCS (Contreras et al., 2010). U vysokoprodukčních dojnic se lze běžně setkat s NEB a následnými projevy, poklesy BCS z 3,85 na 2,53 za jeden týden. Důsledkem neřešené NEB se zvyšuje riziko, že dojnice onemocní steatózou jater nebo ketózou (García et al., 2011). Dle Slavíka et al. (2005) je, nejlepší terapie prevence vzniku, a zabránit propuknutí lipomobilizačního syndromu optimální výživou v průběhu celého mezidobí. Vhodné je podávat časně před otelením přípravky s glukoneogenními prekurzory. Terapie steatózy jater je do určité míry reverzibilní, ale v pokročilých stádiích je léčba velmi nákladná a problematická. Doporučováno bývá podávat preparáty s aminokyselinami, jako jsou cholin nebo metionin.

S nárůstem produkce chovaných dojnic stoupá i výskyt produkčních chorob například ketóz. Ty se vyskytují hlavně u vysokoužitkových dojnic. Kulovaná, (2002) uvádí, že se jedná o onemocnění zapříčiněné chybnou krmnou dávkou, tedy buď o nedostatek, nebo nadbytek bílkovin a tuků. Příčinou bývají také poruchy mezi příjmem a výdejem glukózy organismem. Prevence i terapie se provádí úpravou krmné dávky ve smyslu energetické fortifikace organismu dojnic, omezením ztučnění před otelením. Preventivně jsou také podávány energetické preparáty, například propylenglykol pro překlenutí NEB (negativní energetické bilance) v počátku laktace.

Slintavka a kulhavka (SLAK), je vysoce kontagiózní onemocnění skotu, které bylo v ČR naposled diagnostikováno v roce 1975 (Duben, 2007), je charakteristické tvorbou puchýřů na sliznicích a horečkami, má významné ekonomické dopady. (Hayer et al., 2018). Původcem onemocnění je RNA virus, citlivý na vysoké teploty. Diagnostika onemocnění je prováděna ELISA testem nebo PCR. Terapie ani očkování se neprovádí. V Asii jsou prokázány typy A, C, O (Ahmed et al., 2018).

Zahraniční studie poukazují na zvýšené riziko výskytu onemocnění infekční bovinní rhinotracheitidu (IBR – zánět horních cest dýchacích), jejímž původcem je DNA virus BHV-1 (Bovinní herpes virus typ – 1). Riziko výskytu je vyšší u menších mléčných farem, kde způsobuje problémy dýchacích cest, zánět spojivek, ale také problémy s reprodukcí (Ata et al., 2012). Dle Hou et al. (2017), se jedná o významný patogen skotu, který způsobuje

významné ekonomické ztráty v mléčném průmyslu na celém světě. Virus napadá horní cesty dýchací a pohlavní soustavu skotu. Terapie se provádí pouze na snížení horečky, případně se podávají antibiotika (ATB), v případě sekundární bakteriální infekce (Katoch et al., 2017).

3.7 Mléčná užitkovost skotu

Zdravotně nezávadné mléko, je jedna z potravin, která tvoří hodnotnou složku výživy. Mléko je bohatým zdrojem sacharidů, vápníku, minerálních látek a pro tělo potřebných vitaminů (Samková et al., 2012). Správná hygiena dojení má zásadní vliv na snížení počtu mikroorganismů, které se vyskytují na povrchu struků a mohou zapříčinit kontaminaci mléka a výskyt mastitid. Dodržování „zásad dobré praxe při dojení“ pomůže eliminovat kritické body dojíací technologie (Doležal et al., 2015)

Tabulka č. 6 Složení kravského mléka

Složky	% obsah složek
Voda	85,5 - 89,5
Sušina	10,5 - 14,5
Laktóza	3,6 - 5,5
Tuk	2,5 - 6,0
Bílkoviny	2,9 - 5,0
Popeloviny	0,6 - 0,9

Zdroj: Staněk, (2009)

Vacek et al. (2008) uvádí, že šlechtění dojnic na vysokou produkci mléka, sekundárně působí negativně na zdraví a hodnoty reprodukčních ukazatelů. Tvrzení potvrzuje Ježková, (2008), která uvádí, že byla zjištěna korelace mezi stoupající užitkovostí a klesající schopnosti reprodukce dojnic. Reprodukční poruchy se většinou vyskytují ve stádech u 10 % plemenic, což odpovídá i plemením, u kterých se vyskytly metabolické poruchy.

3.7.1 Produkce mléka

Produkce mléka je vlastnost organismu samic savců, související s reprodukcí druhu. Je zajišťována činností vemene, metabolismu, respiračního aparátu, oběhového aparátu a neurohormonálního systému. Výsledkem je produkce mléka a následná sekrece z mléčné

žlázy (Majzlík, 2000). Je prokázána souvislost mezi velikostí, tvarem a hmotností mléčné žlázy a produkcí určitého množství mléka (Kasap et al., 2014).

Dle (Prýmas, 2015), bylo v roce 2015 zapojeno do KU 356 594 ks krav a průměrná dojivost dosahovala 8 537 kg mléka za laktaci. Největší dojivost byla naměřena u holštýnského plemene a také u plemene montbéliarde činila dojivost 8 000 kg mléka za laktaci. Prýmas, (2017) dále uvádí, že za rok 2016 byla průměrná dojivost v ČR 8 508 kg mléka na krávu. Průměrný obsah tuku činil 3,95 % a bílkovin 3,47 %. Byla zjištěna korelace mezi počtem somatických buněk a v procentním zastoupení bílkovin v mléce (Stádník et Atasever, 2017).

Tabulka č. 7 Produkce mléka v ČR za období 2014 - 2017

Rok	Mléko (mil. litr.)
2014	2 856
2015	2 946
2016	2 984
2017	2 998

Zdroj: CSÚ

Frelich et al. (2001) uvádí, že laktace začíná po porodu a končí zasušením dojnice. Pro hodnocení laktace se stanovuje délka 305 dnů, kratší délky laktace nejsou započítávány v KU. Průběh laktace lze zobrazit pomocí laktační křivky dojnice. Z plemenářského hlediska jde o dědičné znaky, kdy cenné dojnice jsou, mají vyrovnaný průběhem laktační křivky.

Množství mikroorganismů v syrovém mléce odpovídá úrovni hygieny procesu dojení, ročnímu období, krmivu a stupni zchlazení po nadoji mléka, apod. Čerstvé mléko nadojené zdravou dojnicí má obsah v 1 ml přibližně 10^2 – 10^3 mikroorganismů (Navrátilová et al., 2012). Počet somatických buněk ve mléce je vhodným ukazatelem kvality mléka a infekce ve stádě (Bombarde et al., 2017). Největší změny v obsahu mastných kyselin byly prokázány v počáteční fázi laktace, kdy dojnice mohou trpět negativní energetickou bilancí (Ducháček et al., 2012).

Dezinfekční prostředky využívané v chovech k dezinfekci struků a zamezení vzniku zánětů mléčné žlázy mohou mít vliv na rozdíly některých prvků v nadoji. (Hanus et al., 2008). Například ponoření struku do dezinfekce Betadine na bázi jódu byl prokázán zvýšený obsah

jódu v nádoji (Falkenberg et al., 2002). Čurda et Rudolfová, (2000) naopak uvádí, že vliv dezinfekčního prostředku na obsah jódu v mléce není prokazatelný. Flachowsky et al. (2014) ale tvrdí, že v některých zemích je používání dezinfekčních prostředků na bázi jódu omezeno, případně jsou nahrazovány jinými prostředky.

3.7.2 Ekologická produkce mléka

Popularita ekologické produkce mléka v Evropě v posledních letech roste. Vlivem toho se trh s ekologickými produkty stále rozšiřuje ve všech státech Evropské unie. Rozdílná cena ekologických produktů vůči konvenčním, má ale pořád značný vliv na větší rozvoj ekologického hospodaření, které je v pořád minoritní. Potřeba větších ploch pastvin pro vyprodukování stejného množství mléka než v konvenci, má také značný vliv na šíření a rozvoj ekologického systému hospodaření (Rosati a Aumaitre, 2004).

Chovatel v ekologickém zemědělství musí počítat s vyšším infekčním tlakem v chovu a především nebezpečím mastitid. Ekologický chovatel se musí zaměřit hlavně na prevenci vzniku infekčních onemocnění, jelikož léčba je v ekologickém zemědělství značně omezena nebo vyloučena (Šarapatka et al., 2006).

Rozdíly mezi konvenčním a ekologickým mlékem jsou popsány mnoha zahraničními studii. Nejvýznamnější rozdíly týkající se kvality mléka jsou například obsah omega 3 mastných kyselin, které se v ekologickém mléce vyskytují více. Také mnoho spotřebitelů upřednostňuje biomléko, jelikož nacházejí rozdíly v aroma, v chuti po seně a trávě více než u konvenčního mléka (Bloksma et al., 2008).

Popovic-Vranjes et al. (2016) se domnívá, že rozdíly mléka lze prokázat metodou biokrytalizací chloridem měďnatým, který by mohl určit rozdíly mezi pasterizovaným mlékem konvenčním a biomlékem. Výsledky analýzy mastných kyselin v mléce z konvenčního a certifikovaného ekologického chovatele ukázaly vyšší obsah mastných kyselin, jako olejové ($p < 0,05$), linolová a linoleová ($p < 0,01$) v biomléce.

3.7.3 Faktory působící na mléčnou užitkovost

Janštová et Navrátilová, (2014) uvádí, že složení a kvalita mléka nikdy není konstantní. Mléčná užitkovost dojnic vždy závisí na řadě faktorů, které obecně dělíme na genetické faktory (druh zvířete, plemeno, apod.), fyziologické faktory (stádium laktace, věk dojnice, období stání na sucho, zdravotní stav) a faktory prostředí (technologie ustájení, výživa, technologie dojení, klimatické podmínky).

Prýmas, (2015) uvádí, že mléčná užitkovost je ovlivněna mnoha vnitřními i vnějšími faktory. Faktory ovlivňující mléčnou užitkovost jsou například věk plemence při prvním otelení, což je dle Boušky et al, (2006), věk od narození do 1. inseminace. Optimálně by se měl pohybovat kolem 14. – 16. měsíc věku zvířete. Mléčnou užitkovost také ovlivňuje doba stání na sucho, kdy se dle Urbana et al. (1997), jedná o dobu potřebnou pro regeneraci celého organismu, pohybovat by se měla kolem 60 dní. Na mléčné užitkovosti se značnou měrou podílí i kvalitní krmení a výživa dojnice. Dle Frelicha et al. (2001), je třeba dbát na správnou výživu a krmení, aby zvíře netrpělo podvýživou, ale také by nemělo být překrmováno, jelikož extrémy ve výživě mohou způsobit zdravotní a s tím spojené produkční poruchy.

Významnou měrou na mléčné užitkovosti dojníc, se také podílí metody šlechtění a management řízení chovu, do kterého spadá i zdravotní péče a vzájemné vztahy fyziologických systémů organismu dojníc (Kulovaná, 2002).

3.7.4 Technologie čekáren a dojení

Prostory čekáren před dojrnou u malých dojených stád, je doporučováno situovat v prostorách stáje, z důvodu šetření obestavěného prostoru. Naopak u větších stád je čekárna mimo objekt nutností z hlediska hlukové kontaminace, vlhkosti a celkového stresu před dojením. Podlaha by měla být pevná bez možnosti uklouznutí, snadno čistitelná a optimálně dimenzovaná pro daný počet dojených krav (Doležal et al., 2015).

Minimální měrná plocha čekáren by měla odpovídat rámci chovaného zvířete a hmotnosti krav ve stádu. Při nedostatečné ploše čekáren se zvyšuje agresivita a úroveň stresu.

Tabulka č. 8 Doporučená plocha čekáren

Dojnice	Čekárny
do 600 kg	1,5 m ²
do 700 kg	1,6 m ²
nad 700 kg	1,7 m ²

Zdroj: (Doležal et al., 2015).

3.7.5 Robotické dojení

V dnešní době je na trhu mnoho možných typů dojíren: od rybinové, paralelní až po automatické dojící systémy apod. Rozdíl je v průchodnosti a v cenové zátěži. Každý chovatel by se měl rozhodovat dle vlastních referencí na danou technologii. Většinou nejdůležitější hledisko bývá cena, spolehlivost, návratnost, vhodnost na dané plemeno aj. Robotizace dojení

je asi nejmodernější a zatím nejpohodlnější technologie. Automatizací této části chovu, která se denně opakuje, se chovateli dostává více času na ostatní činnosti na farmě (Doležal et al., 2015).

Automatické dojící systémy (ADS) nabízejí úlevu od náročné rutiny každodenního dojení. Optimální stádo pro instalaci ADS je přibližně 60 ks dojnic, které mají průměrnou produkci 8 600 kg mléka za laktaci. Studie dokazuje, že přínos ADS je zvýšení výnosu o 100 USD / dojnici / rok (k 28. 3. 2018 = 2 053,85 Kč / dojnici / rok) a snížení nákladů o 5 – 20 % (Rotz et al., 2003). V posledních letech se robotické dojící technologie stávají stále frekventovanějšími variantami dojení mléka. Producenti po instalaci ADS registrují snížené procento klinických mastitid (Tse et al., 2017), a dále uvádí, že je prokazatelný rozdíl ve kvalitě nadojeného mléka (Castro et al., 2017). Tančin et Tančinová, (2008) uvádí, že během ručního dojení dochází k delšímu uvolňování oxytocinu. To znamená, že při stejném množství nádoje trvá ruční dojení delší dobu než strojové dojení.

Optimalizovaný dojící robot tvoří řadu pracovních úkonů. Při vstupu dojnice do místa dojení, dojde k identifikaci zvířete a aktivace vyhledávání struků pomocí laserového 3D paprsku. Následuje očištění struků a tím i částečně příprava na dojení. Následuje odstřík a zkouška kvality mléka, či vyšetření zda není přítomen zánět. Dále měření aktivity a provede se i prognóza říje. Automatický robot poté nasadí násadce na struky jeden po druhém a dochází k vlastnímu dojení a dodojení. Po ukončení jsou násadce sejmuty a dochází k zpracování dat (Urban et al., 2015). Dojnice je motivována krmením ke vstupu do dojícího robota. Veselovský, (2005) tvrdí, že krmení je pro dojnici motivační faktor k určitému chování.

Pro správné fungování dojícího zařízení je nutná pravidelná korelace tvaru, polohy a velikosti vemene. První nastavení je mnohdy obtížné a zdlouhavé, ale následné korelace většinou provádí robot sám, bez zásahu člověka. Pokud vemeno nevykazuje alespoň minimální podmínky, výrobce nezaručuje správné podojení dojnice (Machálek et al., 2011).

Na trhu s automatickými technologiemi dojících robotů, je možné se setkat s mnoha značkami a vylepšeními. Mezi největší výrobce patří holandský výrobce Lely, německá GEA, britský Fullwood, případně švédská DeLaval.

4. Materiál a metodika

V práci byla popsána veškerá technologie využívaná v ekologickém chovu na vybrané rodinné farmě s důrazem na změny v ustájení a jejich vliv na parametry chovu a welfare. Vyhodnoceny byly základní produkční, reprodukční ukazatele a zdravotní stav chovu, během sledovaného období 2014 až 2016, což v práci prezentuje období před inovací, a následující rok 2017, který odpovídá období po inovaci chovu. Vyhodnocení proběhlo na základě evidovaných dat podléhající KU. V závěru byl posouzen celkový vliv inovativních opatření a technologií v chovu na udržitelnost produkce v ekologickém systému hospodaření na rodinné farmě.

Welfare ustájených zvířat na farmě bylo hodnoceno pomocí QBA (qualitative behaviour assessment), neboli hodnocení kvalitativního chování stáda, což jsou společně s hodnocením výživy, ustájení, zdraví základní principy hodnocení welfare chovu. Hodnocení probíhalo v kontrolní dny tj. 25. 5. 2017 a 22. 6. 2017. Hodnocené dojnice byly sledovány, a dle stupnice QBA vyhodnoceny jejich projevy chování. Zjištěná data byla využita k posouzení welfare chovu dojnic na farmě. První hodnocení QBA proběhlo 25. 5. 2017 v produkční stáji, kde bylo ustájeno 53 dojnic holštýnského plemene. Pozorování proběhlo od 12:00 do 12:20. Hodnocena byla zvířata na základě subjektivního pozorování od 0 (minimum) až po 125, což představuje maximální hodnotu daného ukazatele. Druhé hodnocení QBA proběhlo 22. 6. 2017 v produkční stáji, kde bylo 57 dojnic holštýnského plemene. Pozorování bylo 30 minut tj. od 12:00 do 12:20. Také při druhém hodnocení byla zvířata hodnocena na stupnici od 0 do 125. K jednotlivým ukazatelům kvality chování zvířat byl přiřazen koeficient, který určoval pozitivní, nebo negativní vliv od 3 (pozitivní) do 1 (negativní).

Pro vyhodnocení vlivu inovativních opatření chovu bylo sledované období rozděleno na dvě části, které reprezentovali danou technologii. Původní technologie ustájení a dojení byla hodnocena od dubna roku 2014 do konce roku 2016. V tomto sledovaném období byly chované krávy a jalovice ustájeny v původním kravíně K-96 o půdorysných rozměrech 10 180 mm x 82 645 mm. Kategorie telat byla ustájena ve venkovních individuálních boxech a následně pod přístřeškem, který navazoval na původní budovu kravína. Chovné prostředí v původní budově bylo regulováno ventilátory nad ustájovací zónou zvířat, dále okny v obvodových stěnách a vjezdovými vraty. Přirozené osvětlení pronikalo také okny a vjezdovými vraty. Umělé osvětlení zajišťovalo množství osvětlovacích těles. Dojení bylo prováděno v autotandemové dojárně v kravíně. Vyhrnování výkalů a nastýlání podestýlky

bylo prováděno 1x denně v ranních hodinách běžnou mechanizací. Zakládání krmiva probíhalo 2x denně ráno kolem 7:00 hod, a odpoledne kolem 16:00 hodin. V roce 2014 bylo v podniku chováno průměrně 54 dojnic, které dosahovaly průměrné užitkovosti 7 007 kg mléka za laktaci. Následující rok 2015 bylo chováno průměrně 51 dojnic a průměrná dojivost dosahovala 7 091,2 kg mléka za laktaci. V roce 2016 bylo v podniku chováno průměrně 53 dojnic, a průměrná užitkovost dosahovala 6 944,3 kg mléka za laktaci.

Zjištěné hodnoty během roku 2017 reprezentovaly úroveň chovu po inovaci technologie ustájení dojnic a jalovic, a změně technologie dojení mléka. Zásadní změnou oproti původnímu způsobu ustájení a dojení, byla výstavba moderní automatické stáje o půdorysných rozměrech 50 600 mm x 26 400 mm. Následkem toho došlo k přesunu dojnic z původního kravína, a uvolnění prostoru pro kategorii jalovic. Způsob ustájení kategorie telat nebyl zásadně změněn oproti původnímu stavu. Nově postavená stáj byla členěna na část produkční, kde měly dojnice 27 jednořadých u obvodové zdi a 18 protilehlých boxů. Součástí produkční stáji byl dojící robot. Dále prostory pro suchostojné, které se skládaly ze 3 sekcí dle fáze březosti. Menší část prostoru stáje byla využita jako porodna, která se skládala ze 2 sekcí, a poslední část pro zvířata byla separační sekce. V budově stáje byly umístěny technické a administrační místnosti. Nová stáj byla vybavena automatickou šípovou lopatou pro odklizení výkalů do přepadové jímky, otočným drbadlem a automatickým dojícím systémem. Kvalita chovného prostředí byla zajišťována čidly uvnitř a vně budovy, které byly napojeny na plachtové rolety ve stěnách stáje. Dále šterbinovým průduchem, pro odvod stájového vzduchu a vjezdovými vraty. Osvětlení bylo zajištěno polopropustnými plachtami ve stěnách, na štítu budovy, hřebenovou šterbinou a vjezdovými vraty. Umělé osvětlení v nové stáji poskytovaly čtyři pásy po osmi osvětlovacích tělesech nad suchostojnými sekcemi, krmným stolem u produkčních dojnic a nad lehacími boxy produkční sekce. Dojení probíhalo kontinuálně 2 x až 3 x denně každé dojnice. Krmná dávka byla zakládána 2x denně ráno v 6:00 a večer od 18:00. Ve sledovaném roce 2017, který reprezentuje úroveň chovu po inovaci, bylo chováno 61 krav, které dosahovali průměrné užitkovosti dojnic 7 162,1 kg mléka za laktaci.

4.1 Charakteristika podniku

Rodinná farma Františka Hájka, se nalézá v katastrálním území Lesoňovice, což je přibližně 3,5 km na východ od Bystřice nad Pernštejnem v okrese Žďár nad Sázavou, kraj Vysočina. Katastrální rozloha vesnice je přibližně 3,45 km² a nadmořská výška je asi 551 m

nad mořem. V kraji Vysočina dosahovaly průměrné roční srážky 669,4 mm a průměrná roční teplota dosahovala 8,0 °C.

František Hájek hospodaří od 19. srpna 1997 konvenčním způsobem. V roce 2009 byl registrován do přechodného období (PO) a v roce 2012 byl certifikován jako ekologický podnikatel kontrolní organizací Biokont CZ, .s.r.o. Na rodinné farmě pracují 4 pracovníci (rodina), kteří zajišťují základní chod farmy. V sezóně jsou navíc zaměstnáni ještě 2 brigádníci, pro náročné sezónní práce.

4.2 Rostlinná produkce

Rostlinná produkce zemědělského podniku je prvovýrobní článěk řetězce podnikání na farmě. Dle databáze LPIS, podnik hospodařil v době hodnocení na 73,96 ha ploch registrovaných v EZ, 1,75 ha ploch v PO a 1,04 ha ploch konvenčních. Dle LPISu František Hájek hospodaří celkem na 76,75 ha.

Tabulka č. 9 Souhrnný přehled výměr v registru LPIS k datu

	EZ (ha)	PO (ha)	KON (ha)	Celkem (ha)
Orná půda	49,07	1,75	-	50,82
Travní porost	24,89	-	-	24,89
Zalesněná půda	-	-	1,04	1,04

Zdroj: databáze LPIS

Podnik veškeré plodiny pěstuje pouze pro potřeby živočišné výroby. Rostlinná produkce je zaměřena na plodiny pšenice ozimá, ječmen jarní, jetel a JTS pro výrobu objemných krmiv.

Z produkce obilnin jsou vyráběny krmné pelety, procesem šrotování mačkání a lisování po dodání minerálních a vitamínových složek dle stanovené krmné dávky, které jsou podávány dojnícím při dojení, podle stanovené dávky.

Dle platné legislativy jsou využívána certifikovaná osiva, která zajišťují optimální výnos a kvalitu produkce v souladu s platnou legislativou o ekologickém zemědělství.

4.3 Živočišná produkce

Farma se od počátku zaměřuje na chov dojného skotu holštýnského plemene s průměrnou užitkovostí přibližně 7000 kg mléka za laktaci. Na farmě bylo ustájeno průměrně 54 dojnic, 26 jalovic a 12 telat. Dojnice jsou volně ustájeny s přístupem ke krmnému stolu a volným vstupem do dojicího robota. Stáj je rozdělena na části produkční, suchostojná část, porodnu, separace (například pro inseminace), dojicí robot a administrativní blok. Využívána je moderní technologie, která splňuje veterinární a zoohygienické podmínky.

Vzhledem k ekonomické zátěži, se býci ve stáji neodchovávají, v případě narození zvířete samčího pohlaví je po odstavu prodán z farmy do zahraniční odchovny býků. Farma využívá kvalitní inseminační dávky z tuzemských, ale i ze zahraničních zdrojů.

4.4 Vyhodnocení dat

Pro zpracování daného téma diplomové práce byla použita data z evidence MILK PROFIT DATA, a data z dojicího robota. Dodatečné informace byly zjištěny vlastním pozorováním zvířat. Výsledky pozorování byly konzultovány během kontrolních dnů s majitelem podniku. Zjištěná data zootechnických parametrů byla převedena do tabulky v programu Microsoft Excel, z které byly zjištěny četnosti, průměrné hodnoty (\bar{x}), směrodatná odchylka (S_x) a variační koeficient ($V\%$). Pro statistické hodnocení byl stanoven 95 % interval spolehlivosti ($p < 0.05$). Vyhodnocení bylo provedeno v programu STATISTICA 12, z hodnot měřených za daný měsíc byly vytvořeny a okomentovány krabicové grafy. Výsledná data byla vyhodnocena dle dostupné literatury a ročenek sledovaných období, závěrem byla posouzena vhodnost inovativních opatření chovu.

4.5 Sledované parametry chovu

Zjištěné parametry byly následně porovnány s literaturou.

4.5.1 Souhrn reprodukčních ukazatelů v období 2014 - 2017

- Inseminační interval
- Inseminační index
- Počet inseminací
- Servis perioda
- Celkový počet březích krav
- Počet otelení

4.5.2 Souhrn produkčních ukazatelů v období 2014 - 2017

- Nádoj celkem (kg)
- Dojené krávy (ks)
- Průměrné pořadí laktace
- Průměrný laktační den (kg)
- Kontrolované dojnice (ks)
- Dojivost na zapojenou dojnici (kg)
- Produkce v 1. a 2. Laktaci (kg)
- Dojivost na kontrolovanou dojnici (kg)
- Dojivost ve 150 dnech laktace (kg)
- Dojivost do 300 dnů laktace (kg)
- Množství tuku (kg) a (%)
- Množství bílkoviny (kg) a (%)
- Počet dojicích krav během laktací
- Laktační start dojnic (kg)
- Laktační vrchol dojnic (kg)

4.5.3 Souhrn ukazatelů zdraví mléčné žlázy v období 2014 - 2017

- Lineární skóre nad 3,9 a nad 7
- Počet somatických buněk v nádoji
- Chování dojnic dle QBA stupnice

4.6 Technologie chovu v původní stáji

Původní technologie volného ustájení byla pozůstatkem z minulého způsobu chovu, kdy zvolená technologie odpovídala podmínkám chovu. Jednalo se o dvouřadý kravín K-96 ve tvaru písmene L, o celkové ploše budovy 1 496 m². Kravín byl rozdělen na produkční sekce a neprodukční sekce. Produkční sekce byly dimenzovány na 44 dojnic, ale ustájeno bylo 48 dojnic. Produkčním sekcím byl umožněn přístup do výběhu.

Půdorysné rozměry budovy byly 10 180 mm x 82 645 mm (z toho 62 345 mm byla hlavní část stáje a 20 300 mm, byla přípravná krmiv a technické prostory). Na hlavní budovu navazovala porodna o půdorysných rozměrech 8 300 mm x 18 200 mm. Kubatura stáje pro ustájení dojnic odpovídala 1 829 m³.

V původní stáji byly ustájeny produkční krávy, suchostojné krávy a jalovice v jedné stáji vraty dělitelné na sekce. Krmný stůl v těchto prostorách činil 2 500 mm. Výškové parametry stáje obvodových zdí činily 3 100 mm. Prostory pro ulehání a odpočinek byly boxové lože o rozměrech 2 200 mm x 1 050 mm. Ve stáji byly nevhodně umístěny nosné sloupy v místech ustájecích prostor, což snižovalo kapacitu stáje. Pro odklizení výkalů byla využívána hnojná chodba o šířce 1 800 mm.

Původní stav chovu nezajišťoval všem kravám v chovu stejně velký prostor v boxovém loži a kapacita stáje byla na horní hranici únosnosti. Kapacita pro suchostojné krávy byla také nedostatečná. Současně s problémem přeplnění a kapacitně nedostatečnou technologií s nedostatečnou kubaturou stáje, byl problém s nesprávnou hygienou a čistotou chovu. Ve stáji bylo značně komplikované oddělit vybrané zvíře, aniž by se narušil chod chovu. Výsledkem byl zvýšený tlak patogenů a celkového stresu v chovu.

4.6.1 Mikroklima stáje

Výměna vzduch byla prováděna pouze průduchy nad okny. V kombinaci s ventilátory nad lehacími boxy, které umožňovaly alespoň minimální výměnu vzduchu. Ventilátory během kontrol nefungovali. K výměně vzduchu přispívala otevřená vjezdová vrata.

V původní budově bylo zajištěno osvětlení vnitřních prostor okny (1 200 x 880 mm), kterých bylo 17 na straně lehárny a 15 oken na straně krmistě, která umožňovala přirozenému světlu prostupovat do budovy. Kravín byl orientován severně (vjezd ze severu), takže východní a západní sluneční paprsky mohli procházet okny dovnitř po co nejdelší úsek dne. Na západní straně budovy byly umístěny výběhy. Ve stáji bylo k dispozici i umělé osvětlení, které tvořilo 3 pásy svítidel po 4 osvětlovacích tělesech. Osvětlení bylo situováno nad

krmiště, krmný žlab a hnojnou chodbu ve výšce přibližně 2 800 mm. Při měření intenzity osvětlení původní stáje bylo naměřeno od 2 luxů v temných koutech do 117 luxů pod okny.

Jalovice měly zajištěné světlo přírodní a umělé osvětlení. Jalovice byly ustájeny v přístřešku o rozměrech 14 000 x 7 000 mm, kde dosahovala intenzita osvětlení až 2 300 luxů.

4.6.2 Odkliz výkalů a podestýlka

V původní stáji byla používána celoročně jako podestýlka pouze obilná sláma, která byla odklízena a následně nastýlána 1x za den, vždy v průběhu dojení od 6:00 hod, kdy bylo snadnější zvířata z odklizených prostor uvolnit.

4.6.3 Péče o paznehty

U dojnic na farmě byly pravidelně upravovány 2x ročně paznehty odborným zákrokem. Úpravu paznehtů provádí chovatel sám, kvalita jeho práce je znatelná z výsledků zdravotního stavu zvířat.

4.6.4 Krmení a krmiště

Naměřená šířka krmného stolu dosahovala 2 000 mm a délka 60 745 mm. Na první sekci produkčních dojnic připadlo 28 420 mm, a 29 750 mm na druhou sekci dojnic, tj. dojnice v druhé polovině laktace. U sekce jalovic šíře krmného stolu dosahovala 2 575 mm. Sekce čtyři, což byly suchostojné krávy a porodna, dosahovala délky žlabu 17 500 mm.

Zakládání krmiva bylo prováděno v ranních hodinách od 7:00 a přibližně o 9 hod později, tj. v 16:00 v odpoledních hodinách bylo krmivo zakládáno podruhé. Následně od večerního krmení do ranního krmení uplynulo asi 14 hodin. Směsná krmná dávka (TMR), byla zakládána krmným vozem dle stanovené krmné dávky pro jednotlivé kategorie zvířat, minerální látky byly podávány manuálně na krmný žlab, dle fáze laktace a fázi produkčního cyklu. Hlavní složkou krmné dávky tvořila travní směs ovsu, hrachu, jetele, vojtěšky, jílku apod. Krmná směs byla doplněna senem případně obilnou slámou. Celková hmotnost krmné dávky byla přibližně 1 890 kg, dle krmného vozu. Krmnou dávkou byly založeny všechny sekce 1 – 4. Doplnění minerálních složek bylo zajištěno manuálním podáním pšeničného šrotu na krmném stole. Pro produkční dojnice v první fázi laktace, se denní dávka šrotu pohybovala kolem 2 kg / ks. Přihrnování krmiva bylo zajišťováno 3x denně manuálně v průběhu dne. Dojnicím byl umožněn přístup ke krmení a i přístup k pitné vodě ad-libitum.

4.6.5 Napájení a voda

Napájení v původní stáji bylo prováděno dvěma maloobjemovými napajedly v každé sekci. Celkem bylo ve stáji 8 napajedel. Dle měření měla napajedla šířku 325 mm x délku 1 700 mm x hloubku 195 mm. Po přepočtu vycházelo na každou dojnici 182 mm / ks šířky hrany napajedla. Objem vody v napajedlech dosahoval 71 litru.

Pro kategorii jalovic bylo instalováno jedno vyhřívané maloobjemové napajedlo. Chov byl napojen na místní vodovodní systém, který zalištoval jak pitnou vodu pro napájení zvířat, tak i jako užitkovou vodu na mytí a další potřeby.

4.6.6 Původní technologie chovu jalovic

Kategorie jalovic byla ustájena v zadní části původního kravína s možností pohybu na pastvu. U jalovic byla využita podobná technologie nastýlání a podestýlky jako u dojnic. Nastýlány byly pouze boxové lože přibližně 5 kg slámy / kus / den.

4.6.7 Původní technologie odchovu telat

Po narození telete bylo ponecháno 2 - 4 hodiny u matky, která jej očistila od plodových obalů, osušila a tele napojila kolostrem, až 4 litry během prvního dne. Po pár hodinách bylo přesunuto do venkovního individuálního boxu (VIB). V případě komplikací nebo evidentně nekvalitního mleziva bylo tele ihned umístěno do VIB, kde bylo osušeno, očištěno a napojeno kvalitním, uskladněným mlezivem. Kvalita mleziva nebyla kontrolována, prováděno bylo pouze vizuální hodnocení barvy a konzistence. Mlezivo se dojilo ručně pouze první den, poté dojcím zařízením. Od druhého dne bylo teleti podáváno pravidelně 3x denně mlezivo v dávce 7 litru. Přibližně od prvního týdne života, bylo teleti podáváno kravské mléko 2 x denně až 2 litry v nádobách s „cucáky“. Dále byl od prvního týdne telatům podáván startér přibližně 0, 5 kg. Telatům byl zajištěn neustálý přístup k vodě z volné hladiny, s výjimkou časového intervalu, kdy bylo telatům podáváno mléko.

Používané VIB (venkovní individuální boxy) byly kupované plastové a doplněné ručně vyrobenými VIB ze dřeva o rozměrech přibližně 1 200 x 1 500 x 1 500 mm, s výběhem cca 1 300 x 1 200 mm. Tele bylo ponecháno ve VIB přibližně 1 týden a poté, bylo přesunuto do boxu po dvojicích. V tandemových boxech bylo tele ustájeno během období mléčné výživy do přibližně 55. dne věku.

Telata samčího pohlaví byla ve věku do jednoho měsíce prodávána do zahraničí (Nizozemsko). Odrohování bylo prováděno plynovým kauterem, po aplikaci anestetik, přibližně do 6 týdnů života.

Po odstavu mléčné výživy, bylo telatům podáváno seno a současně i jadrná krmiva, která zajišťovala denní přírůstek 750 g/den. Přejednost telat na skupinový odchov byl prováděn přibližně od 60 - 70 dne věku telete. Tato kategorie byla ustájena samostatně pod přístřeškem o rozměrech 6 000 x 15 000 x 3 800 mm na slaměné podestýlce. Kotec byl rozdělen na 4 části. V prvním byla 4 telata, ve druhém také 4, ve třetí 8 ks a čtvrtá část byla prázdná, jelikož se tam umisťovala separovaná a nemocná telata.

4.6.8 Původní technologie dojení

Dojírna navazovala na produkční stáj, v části objektu se nalézala také mléčnice, strojovna, technické a administrační zázemí, sociální zařízení a kancelář. Naměřené půdorysné rozměry dojírny odpovídaly 4 671 mm x 8 070 mm, výška stropu dojírny 3 658 mm. Dojení mléka se provádělo ve specializované autotandemové dojárně ve tvaru písmene „C“. Hodinová průchodnost této dojírny byla až 40 ks dojnic za hodinu. Podtlak v potrubním systému byl nastaven na 40 – 42 kPa.

Dojírna byla rozdělena na část přístupnou obsluze a část přístupnou dojnícím. Po otevření vstupních dveří prošla dojnice volnou cestou až do dojícího boxu. Nadojené mléko bylo potrubím odvedeno do zásobního tanku a ihned zchlazeno na 4 – 5 °C. Velkoobjemový zásobní tank PAKO od firmy Pacovské strojírny a.s. o rozměrech 3 260 x 3 430 x 3 100 mm a objemu 1 800 litru, byl umístěn v mléčnici. Odvoz nádoje byl prováděn každé dva dny.

4.6.9 Evidence a monitoring chovu

Původní systém evidence byl veden formou ručně psaných poznámkových papírů, které byly následně přepisovány do tabulek v PC. Chovatel musel evidovat veškerá data týkající se například inseminací, léků, veterinárních zásahů, apod. Šlechtění a přípařovací plány si prováděl chovatel sám, pouze nakupoval inseminační dávky například od MTS, s.r.o., nebo od společnosti Genoservis, a.s. a Natural, spol. s.r.o. Říjící plemenice byly vyhledávány a detekovány chovatelem.

Kontrola užítkovosti byla prováděna společností ISB - Genetic s.r.o. z Havlíčkova Brodu. Další data byla získávána z kontroly kvality přímo od odběratele mléka, německé mlékárny.

Tabulka č. 10 Průměrný obsah složek v mléce předchozí technologie chovu

Bílkoviny (%)	Tuk (%)	SB (v ml)	CPM (v ml)
3,15	3,8	110 000	15 000

Zdroj: vnitropodniková data

4.7 Technologie chovu v nové stáji

4.7.1 Technické zajištění stáje

Nově postavená víceřadá stáj měla základní půdorysné rozměry 50 600 mm x 26 400 mm a plocha objektu činila 1 337,51 m².

Důležité migrační zóny skotu ve stáji tvořil beton třídy C 25/30 s rýhovaným povrchem. Velikost rýh byla naměřena 11 – 14 mm. Odklizení výkalů v hnojně chodbě a v krmné chodbě, bylo zajištěno automatickým systémem šípových lopat, které byly smýkány po povrchu podlahy, a odklízely výkaly do přepadové jímky.

Šípová lopata pracovala v cyklech, vyhrnování bylo nastaveno od 4:00 hodin, kdy probíhalo ranní odklizení, dále dopolední v 9:00 hod, následně v 12:00 hod, a odpolední čištění, nastavené od 17:30 hod. Večerní odklizení probíhalo ve 21:00 hod a poslední noční odklizení začínalo v 01:00 hodinu ráno. Cyklus čištění trval přibližně půl hodiny a pravidelně opakoval.

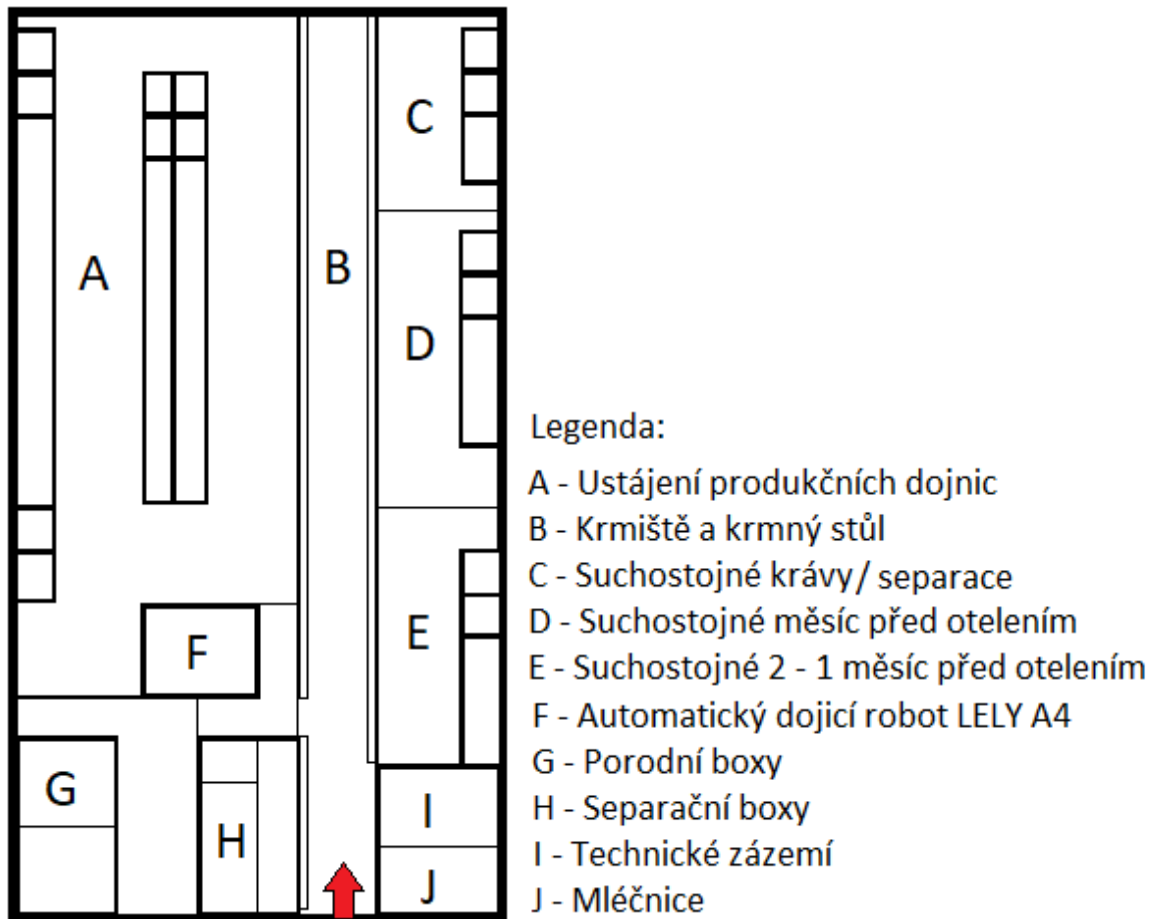
Přepadová jímka byla situována pod automatickým dojícím robotem, viz obrázek č. 2, který orientačně znázorňuje uspořádání stáje. Veškeré výkaly a odpadní voda byly koncentrovány v jímce mimo stáj. Z této jímky se obsah dále transportoval podzemním potrubím do velkoobjemové skladovací nádrže, ze které byl dále využíván jako hnojivo na obhospodařovaná pole. Následně jsou uvedeny naměřené technické parametry stáje.

- Nová stáj dosahovala výšky od podlahy ke hřebenové štěrbině 9 125 mm.
- Vnější obvodové stěny stáje činili od země po okapové žlaby 3 854 mm.
- Osvětlovací tělesa ve stáji byla instalována ve výšce 4 100 mm v sekcích chovu a 3 700 nad úroveň krmné chodby.
- Hlavní vjezdová vrata dosahovala šířky 3 382 mm a výšky 4 190 mm.
- Šířka hnojně chodby u produkčních dojnic dosahovala 3 212 mm a šířka krmné chodby u produkčních dojnic měřila 4 055 mm, z toho 563 mm připadalo na předpožlabnicový schůdek.

- Krmná chodba u suchostojných krav byla 3 600 mm široká, ale také z tohoto rozměru činilo 500 mm předpožlabnicový schůdek.
- Šířka krmiště činila 3 700 mm, z této šíře představovalo 800 mm na obou stranách krmný stůl, kam se pravidelně zakládalo krmivo.

Podrobnější technické parametry stáje jsou uvedeny v technických výkresech v příloze.

Obrázek č. 2. Orientační uspořádání v nové stáji s legendou



Zdroj: Autor práce

Hlavní stáj lze rozdělit krmnou chodbou na dvě části. Pravá část byla tvořena mléčnicí, kde bylo skladováno mléko, dále kancelář s PC a sociálním zázemím pro personál. Na pravé části byly ustájeny suchostojné krávy ve třech sekcích dle fáze březosti.

Na levé straně byly umístěny separační boxy, které sloužily pro potřeby individuální práce se zvířetem. Za separačními boxy byly umístěny dva porodní boxy. Porodní boxy byly stlány jen obilnou slámou.

Dle slov chovatele „srdce“ celé stáje byl automatický dojící systém umístěn na pravé straně za separačními a porodními boxy. Dojící robot byl umístěn v betonové krychlové

konstrukci o půdorysné ploše 16,92 m², která zajišťovala jeho přesné pracovní procesy. Z této místnosti vedly elektrické kabely do PC v kanceláři a potrubí na mléko do zásobního tanku v mléčnici. Největší částí stáje byla produkční stáj.

4.7.2 Ustájení produkčních dojnic v nové stáji

Produkční dojnice byly ustájeny v největší ustájovací sekci, která měla kapacitu 63 lehacích boxů, které byly rozděleny na 27 jednořadých boxů u obvodové zdi a 18 protilehlých boxových loží. Délka jednořadých boxových loží byla naměřena 2 700 mm, šířka 1 200 mm a výška zábran dosahovala 1 200 mm. U protilehlých ustájovacích boxů byla naměřena délka 5 785 mm, šířka a výška boxů byla zjištěna stejná jako u jednořadých ustájovacích loží. Technologie ustájení ve stáji byla založena na bezstelivovém provozu, pouze se 1x za dva týdny nastýlala boxová lože.

Jako stelivo byla využívána směs ze slámy řezané na 10 mm v množství přibližně 60 kg. Řezaná sláma byla obohacena přibližně 350 kg mletého vápence, o velikosti částic 0,09 mm, a následně byla směs homogenizována přidáním 120 litrů vody. Směs se promísila a nastýlala do lehacích boxů v množství asi 8 kg na jedno boxové lože.

Chovatel denně kontroloval kvalitu podestýlky v lehacích boxech, v případě nalezení nedostatků, nebo špatné kvality podestýlky, byly odstraněny výkaly a dle potřeby byla doplněna podestýlka nebo alkalizační substrát.

Sekce produkčních dojnic měla přístup ke krmnému stolu a krmné chodbě, kde bylo pravidelně zakládáno krmivo. Šířka krmné chodby byla zjištěna 4 055 mm, z této šířky činilo 563 mm předpožlabnicový schůdek. Hnojná chodba mezi ustájovacími loži dosahovala dle měření 3 212 mm. Krmná chodba a hnojná chodba byly spojeny dvěma průchody o šíři 5 400 mm u automatického dojicího robota a 4 200 mm na straně u vjezdových vrat.

Napájení produkčních dojnic bylo zajištěno dvěma velkoobjemovými napajedly, u kterých byl umístěn i minerální liz. Dále bylo v produkční sekci umístěno výkyvné otočné drbadlo, které dojnice často využívaly. Důležitou součástí produkční stáje byl volně přístupný dojicí robot Lely Astronaut A4.

4.7.3 Ustájení suchostojných krav

Suchostojné krávy byly ustájeny ve dvou sekcích na pravé části stáje, a bylo možné využít i třetí sekci, která navazovala na dvě předešlé. V první sekci, byly umístěny krávy 2. – 1. měsíc před otelením. Kapacita těchto prostor byla 10 lehacích boxů. V druhé sekci

byly umístěny krávy asi 1 měsíc až 2 týdny před plánovaným otelením. V této sekci bylo možné ustátit maximálně 11 plemenic. Obě sekce měly jednořadové lehací boxy o rozměrech 2 700 mm x 1 200 mm. První a druhá sekce suchostojných krav měly k dispozici společné velkoobjemové napajedlo o rozměrech 1 786 mm x 486 mm. Ve třetí sekci v řadě bylo k dispozici maloobjemové napajedlo stejné, jako u separačních boxů.

Nastýlání boxových loží bylo prováděno také směsí drcené slámy a mletého vápence s vodou. Mletý vápenec byl aplikován každý druhý den do zadních částí boxových loží, jako prevence vzniku mastitid v chovu. Odklizení kejdy bylo prováděno automatickým systémem vyhrnování pomocí šípových lopat podobně jako u produkčních dojníc. V sekci suchostojných krav bylo vyhrnování nastaveno na ranní vyhrnování 5:00 hodin, dále dopolední vyhrnování 9:00 hodin, poté odpolední odklizení 17:00 hodin a večerní odklizení ve 21:00 hodin.

4.7.4 Porodní boxy v nové stáji

Ve stáji byly umístěny dva porodní boxy o rozměrech 5 400 mm x 3 540 mm. Oba porodní boxy měly společné velkoobjemové napajedlo o rozměrech 1 786 x 486 mm. Boxy se nastýlají před umístěním krávy čistou obilnou slámou. Odklizení výkalů v porodních boxech bylo prováděno ručně. Nastýlání slámy bylo provádělo vždy po přesunutí otelené krávy zpět do stáda.

4.7.5 Ustájení v separačních boxech

Separční boxy měly kapacitu až 4 dojnice. Tyto boxy sloužily potřebám plemenářským a zoohygienickým, například v případě inseminace, byla plemence izolována a fixována v separačních boxech, a chovatel mohl lépe sledovat vrcholící říji a ve vhodný čas inseminovat. Dále bylo možné tyto prostory využít v případě onemocnění dojníc. Separovaná zvířata měla k dispozici maloobjemové napajedlo o rozměrech 774 mm x 320 mm s pitnou vodou a přístup ke krmnému stolu.

4.7.6 Mikroklima v nové stáji

Měření mikroklima stáje probíhalo ve dvou měřeních. První měření proběhlo 25. 5. 2017, kdy teplota ve stáji se pohybovala 19,2 °C – 21,2 °C, současně zjištěná vzdušná vlhkost ve stáji byla kolem 44,7 % – 52 %.

Další měření hodnot ve stáji proběhlo přibližně měsíc poté, tj. 22. 6. 2017, kdy teplota ve stáji byla 27,4 °C – 30,2 °C, a naměřená vlhkost se pohybovala kolem 38 % – 42 %.

Stáj byla vybavena rolovacími bočními větracími roletami, kterými bylo možné regulovat stájové mikroklima. Stěny byly tvořeny plachtovinou a svinovacími roletami. Rolety stěn byly napojeny na teplotní čidla uvnitř objektu a venku, kde snímala teplotu a vlhkost. Na základě těchto dat, docházelo k regulaci mikroklima a proudění vzduchu ve stáji. Větrací systém byl doplněn funkční šěrbinovým průduchem

Osvětlení ve stáji bylo zajištěno bočními stěnami, které propouštěly přirozené světlo. K osvětlení ve stáji také přispívali štítové plastové stěny a šěrbinový průduch. V menší míře přispívala otevřená dřevěná vjezdová vrata. Umělé osvětlení ve stáji zajišťovaly osvětlovací pásy světla, které zajistily v provozní době cca 780 luxů v krmné chodbě a až 1 600 luxů u suchostojných krav.

4.7.7 Výživa a krmení dojnic

Základ výživy dojnic v chovu tvořila směsná krmná dávka (TMR), zakládána nejčastěji 2x denně. Krmná směs byla míchána krmným vozem siloking kverneland compact 10, jehož technická specifika jsou podrobněji popsána v tabulce č. 11. Dojnice byly krmeny vždy v 6:00 hodin ráno a v 18:00 odpoledne. Postup přípravy začínal přibližně půl hodiny před krmením. Do krmného vozu byly nakládány jednotlivé komponenty krmné směsi vhodné dle ekologických podmínek produkce, podle stanovené krmné dávky. Specializovaná firma Schaumann ČR s.r.o. míchací technologií vytvořila minerální složku směsi. Základ krmné dávky během provedeného měření tvořila jetelotravní senáž a travní směs, dále bylo přidáno cca 250 kg – 300 kg již připravené minerální směsi, která byla skladována ve velkoobjemových nadzemních silech na farmě. Celková hmotnost jedné dávky krmení míchacím vozem byla přibližně 2 000 kg.

Specializovaná firma také vyrobila pelety z faremních výnosů po přidání minerálních a vitamínových látek. Ty vznikly procesem šrotování, mačkání a lisování. Výsledkem byla plnohodnotná minerální složka krmné dávky, která byla podávána v dojícím robotu dle dojivosti a fáze laktace. Minimální dávku v dojícím robotu tvořil 1 kg pelet na 1 den, a maximální dávka odpovídala 4 kg pelet za den.

Proces krmení suchostojných krav byl prováděn 2x denně po nakrmení produkčních dojnic, tj. přibližně v 6:30 hod ráno a po 18:30 večer. Krmná dávka zasušovaných krav tvořila luční směs trav, sena a případně byla přidána obilná sláma, pro dodání vláknité složky krmné dávky. Přihrnování krmiva bylo také prováděno manuálně.

Tabulka č. 11. Technická specifikata krmného vozu Siloking kverneland compact 10

Technická data	Compact 10
Délka (m)	4,65
Šířka (m)	2,4
Výška (m)	2,75
Hmotnost vozu (kg)	3 800
Maximální hmotnost (kg)	7 800
Celková šířka pneu (m)	2
Počet nožů (ks)	7
Otáčky šneku (ot/min ⁻¹)	25
Potřebný výkon (kW)	35
Šířka vykládacího pásu (m)	0,7
Délka vykládacího pásu (m)	2,02
Výška vykládacího pásu (m)	0,8

Zdroj: www.agrico-sro.cz

Voda a napájení

K napájení produkčních dojnic byla využívána voda ze sítě vodovodního rozvodu pitné vody. Farma využívala zachycovací systémy dešťové vody. V produkční stáji byla voda přístupná dojnicím v maloobjemových i velkoobjemových napájecích zařízeních, které byly dimenzovány i pro případ rozšíření počtu ustájených dojnic. Naměřená šířka hrany dvou velkoobjemových napajedel, činily 6 522 mm a hladina vody v napajedlech dosahovala 250 mm. V přepočtu na 53 ustájených produkčních dojnic, bylo zjištěno 123,06 mm na dojenou krávu. Napajedla byla čištěna pravidelně 1 x týdně.

4.7.8 Chov telat po výstavbě nové stáje

Inovace chovu dojnic na farmě, výrazně nezměnila technologii chovu telat oproti předchozímu stavu. Chov musel splňovat podmínky dané pro ekologický způsob odchovu telat. Telata byla po narození nechána u matky několik hodin, aby došlo k poporodnímu ošetření a napití mleziva, poté bylo tele přesunuto na venkovních individuálních boxu (VIB). Pro ustájení telat v mlezivovém období byly využívány stejné VIB. Dle podmínek EZ, bylo tele ponecháno 1 týden ve VIB a následně je přesunuto do tandemového způsobu ustájení.

Ustájení telat na mléčné výživě po dvojicích trvalo přibližně 3 měsíce, pak následoval přesun do sekce nejmladších jaloviček.

Během mléčné výživy telat byla dle stanovení EZ krmena nadojeným, zdravotně nezávadným mlékem. V malých dávkách bylo teleti podáváno seno a strukturální krmivo již od 1. týdne života a současně byla telatům předkládána voda beze změny oproti původnímu stavu.

V případě narození býčka, byl chován do věku asi 1 měsíce a poté byl odprodán do Nizozemí. Pro býčky si přijíždělo 1x za měsíc transportní nákladní auto.

4.7.9 Chov jalovic v nové stáji

Inovace technologie ustájení dojníc, se projevil i způsob ustájení jalovic. Přesunem dojníc z původního kravína do nové stáje, bylo umožněno využít tyto prostory pro ustájení jalovic.

Původní kravín K-96 ve tvaru „L“ byl rekonstruován a opraven tak, aby ustájení zvířat bylo optimálnější z pohledu pracovní náročnosti a welfare chovu. Dle provedeného měření rekonstruovaného objektu byly půdorysné rozměry 10 180 mm x 82 645 mm a celková půdorysná plocha činila 1 414 m². Budova byla rozdělena na dvě části. Hlavní část ustájení pro jalovice, o rozměrech 10 180 x 62 345 mm a část pro přípravu krmiv a technické místnosti o rozměrech 10 180 mm x 20 300 mm.

Během prvního měření 25. 5. 2017, byla naměřena teplota v rekonstruovaném kravíně kolem 18 °C – 20 °C a relativní vlhkost vzduchu v ustájovacích prostorách kravína 35,5 % – 55 %. Původní dojírna a další technické místnosti týkající se dojení nebyly nevyužívány a byly uzavřeny.

V rekonstruovaném objektu byly ustájeny jalovice ve stáří od 6 měsíců věku. Prostory kravína byly rozděleny na dvě sekce dle věku. Starší skupina činila 20 jalovic a mladší skupina činila 12 kusů. Starší skupině byl v případě vhodných povětrnostních podmínek umožněn pohyb na pastvu o ploše 0,78 ha, vzdálenou přibližně 80 m od kravína.

Prostory původní porodny, která navazovala na rekonstruovaný objekt, byly po rekonstrukci využity k ustájení telat na rostlinné výživě. Půdorysné rozměry objektu pro ustájení telat během rostlinné výživy byly naměřeny 8 300 mm x 18 200 mm. Objekt byl rozdělen na čtyři části, dle věku telat. Během kontrolních měření bylo v ustájovacích koticích ustájeno celkem 17 telat.

Krmná dávka jaloviček neboli telat v období rostlinné výživy byla tvořena směsí lučních trav se senem a obilnou slámou, dále doplněnou o minerální granulovanou směs pro

dostatečný přísun minerální a vitaminové složky krmné dávky. Telata v rostlinné fázi výživy měla přísun k pitné vodě, v běžných miskových napáječkách.

Jalovice byly krmeny luční směsí trav a sena, případně slámy. Jalovicím v pokročilé fázi březosti byl umožněn přístup na pastvu v případě vhodných povětrnostních podmínek. Jalovice byly krmeny vždy až po nakrmení suchostojných krav, tato doba odpovídala přibližně 7:15 minut ráno. Krmivo bylo zakládáno ve stejnou chvíli mladším i starším jalovicím krmným vozem.

Přísun vody a napájení ve staré budově kravína, kde bylo ustájeno v první sekci 12 mladších jalovic a v druhé sekci 20 starších jalovic, byl zajištěn dvěma napájecími žlaby. Při měření využitelného obvodu napajedla byla zjištěna šířka 325 mm x celková délka 1 700 mm a hloubka 195 mm. Vodní sloupec v napajedlech dosahoval 130 mm.

4.8 Popis nové technologie dojení

4.8.1 Automatické dojící zařízení

Pro zlepšení technologie dojení byl v produkční části stáje instalován automatický dojící robot od společnosti Lely Astronaut A4. Robot byl instalován ve stejné úrovni, jako podlaha, aby byl zajištěn bezproblémový vstup i výstup.

4.8.2 Proces dojení automatického dojícího systému

Dojící robot byl stále napojen potrubím do mléčnice a kabelovým svazkem s řídicím PC v kanceláři. Robot byl schopen identifikovat čip dojnice v elektronické známce každé krávy a na základě čísla nebo jména v řídicím systému v databázi byla dojnice dojena, současně s předložením přesného množství granulí. V případě, že byl vyhodnocen nevhodný čas dané dojnice k podojení, tak robot otevřel výstupní vrata a dojnice odešla zpět na mezi ostatní dojnice.

Proces dojení započal vstupem dojnice do prostorného boxu. Po vstupu zvířete, byla nahrána data z databáze z předchozích dojení ke každé dojnici, na která bylo navázáno. Pokud došlo při dojení ke zjištění abnormálních hodnot, byl ihned informován chovatel na svém mobilním elektronickém zařízení.

Samotné dojení započalo aktivací robustního robotického ramene, které ovládaly pneumatické písty, zajišťující 3D pohyb. Dojení začalo aktivací protiběžných rotačních kartáčků, které očistili struky i spodní část vemene. Během čištění docházelo ke stimulaci

dojnice a spouštění tvorby oxytocinu. Délka i počet očištění byl individuální pro každou krávu a každý struk.

Po očištění se aktivoval sTDS (static Teat Detection Sensor), který dle 3D laserové sítě přesně zaměřil pro nasazení. První odstříknutí bylo svedeno do sběrných kanálků a odvedeno od zbytku mléka. Po celou dobu dojení mléko protékalo přes MQC (Milk Quality Control), který měřil konduktivitu (měrná vodivost mléka), průtok a barevné spektrum nádoje. Při závažných problémech kvality mléka, jako byla například krev v mléce nebo zánět, bylo mléko automaticky separováno do sběrných nádob. Do sběrného tanku na mléko, se tak dostalo pouze zdravotně nezávadné mléko.

Každá čtvrt' obsahovala vlastní pulsátor a byla dojena samostatně. Po ukončení dojení byl každý struk dezinfikován emulzí z trysky. Celé rameno bylo 2x denně čištěno od výkalů.

Robot umožňoval dojít i mlezivo pro telata. K vyhodnocování počtu SB, obsahu pevných složek a konduktivity nádoje, docházelo v chovu 1x denně, každé třetí dojení. Naměřená data ke každé dojnici byla v PC zálohována.

V podniku se musely mladé krávy postupně učit, že budou dojeny robotem bez zásahu člověka. Mladé jalovice před porodem byly učeny vstupovat do dojícího robota až 3x denně, kde pobývaly 2 – 3 minuty. Robot mezitím podal granule a pustil zvuk dojení mléka, aby se později dojnice nebála a šla se ochotně nechat podojit.

4.8.3 Evidence dat a šlechtění chovu

Základní evidence byly prováděny faremní evidencí MILK PROFIT DATA a programy od firmy Lely, udávající například množství mléka, složky mléka, počet odmítnutí, čas v robotu, neúspěšná dojení, aktivita přežvykování apod. Chovatel prováděl inseminaci sám, k tomu mu dopomáhala data vyhledávání říje z programu Lely a aktivitmetry / krokoměry který měla každá dojnice. Inseminační dávky byly z 50 % získávány ze zahraničí (od MTS s.r.o.) a zbylých 50 % inseminačních dávek chovatel získával od Genoservis, a.s. nebo Natural, spol. s.r.o. Přípařovací plán byl tvořen na základě požadavků chovatele.

5. Výsledky

5.1 Reprodukční ukazatele chovu během období 2014 - 2017

Tabulka č. 12 znázorňuje průměrné hodnoty reprodukčních ukazatelů ve sledovaném období 2014 – 2017. Z tabulky je patrné, že počet dní inseminačního intervalu během sledovaného období dosahoval hodnoty průměrného $95,9 \pm 1,72$ dnů. Variační koeficient byl zjištěn $V\% = 1,79$. Následující rok 2015 byl zjištěn inseminační interval v průměru $86,6 \pm 8,40$ dnů, a variační koeficient byl $V\% = 9,70$. Další rok 2016 bylo zjištěno, že průměrná délka inseminačního intervalu činila $70,6 \pm 2,12$ dnů, a variační koeficient činil $V\% = 3,00$. V roce 2017, kdy došlo k inovaci chovu, byl zjištěn inseminační interval v průměru $73,3 \pm 5,18$ dnů, a variační koeficient dosahoval $V\% = 7,06$.

Z tabulky je dále patrné, že zjištěná hodnota inseminačního indexu dosahovala v roce 2014 průměrné hodnoty $2,86 \pm 0,28$, a variační koeficient dosahoval $V\% = 9,75$. V roce 2015 zjištěná hodnota inseminačního indexu činila v průměru $2,64 \pm 0,52$, a variační koeficient byl spočten $V\% = 19,57$. Další rok 2016 bylo zjištěno, že tato hodnota dosahovala $2,59 \pm 0,49$, a variační koeficient dosahoval v tomto roce $V\% = 17,74$. Poslední sledovaný rok 2017, hodnota inseminačního indexu dosahovala ke $2,98 \pm 0,98$, a variační koeficient byl $V\% = 32,78$.

Z dostupné databáze bylo zjištěno, že v roce 2014 bylo aplikováno v průměru $3,19 \pm 0,38$, variační koeficient pro počet inseminací $V\% = 11,95$. Následující rok 2015 bylo použito v průměru $3,04 \pm 0,61$ inseminační dávky, a variační koeficient dosahoval $V\% = 19,88$. Průměrný počet inseminačních dávek v roce 2016 činil $2,84 \pm 0,65$, a variační koeficient dosahoval $V\% = 22,89$. V roce 2017 byl naměřen průměrný počet inseminačních dávek $3,48 \pm 1,37$, variační koeficient činil $V\% = 39,28$.

Z tabulky dále vyplývá, že v roce 2014 průměrná doba mezidobí činila $433 \pm 6,31$ dnů, při variačním koeficientu $V\% = 1,46$. V roce 2015 průměrná délka mezidobí dosahovala $436 \pm 7,40$ dnů, a variační koeficient dosahoval $V\% = 1,70$. Následující rok 2016, byla průměrná hodnota mezidobí $395 \pm 11,51$ dnů a variační koeficient dosahoval $V\% = 2,91$. V roce 2017 bylo zjištěno, že průměrná délka mezidobí trvala $380 \pm 5,84$ dnů, a variační koeficient byl $V\% = 1,54$.

V roce 2014 byla zjištěna průměrná délka servis periody $144 \pm 5,13$ dnů. Variační koeficient v roce 2014 dosahoval $V\% = 3,56$. Následující rok 2015 zjištěná servis perioda trvala průměrně $120 \pm 13,44$ dnů, a variační koeficient dosahoval $V\% = 11,20$. Zjištěná průměrná délka servis periody v roce 2016 činila $104 \pm 5,82$ dnů a variační koeficient činil

V% = 5,58. Poslední sledovaný rok 2017 bylo zjištěno, že průměrná délka servis periody trvala $110 \pm 10,95$ dnů, variační koeficient dosahoval V% = 9,99.

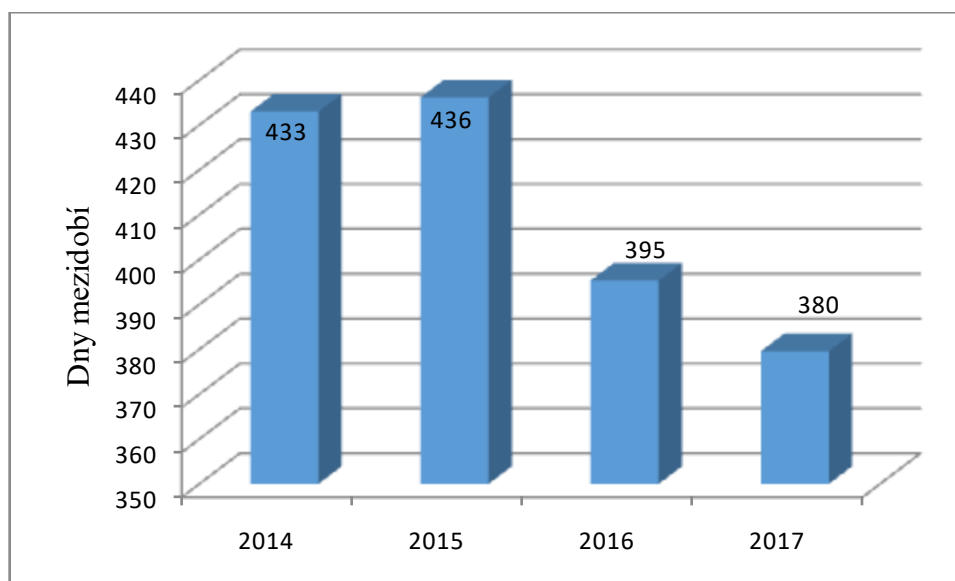
Tabulka č. 12 Průměrné hodnoty reprodukčních ukazatelů ve sledovaném období 2014 - 2017

Rok	Průměrný inseminační interval (dny)	Inseminační index	Počet inseminačních dávek	skutečné mezidobí (dny)	Servis perioda (dny)
2014	95,9	2,86	3,19	433	144
2015	86,6	2,64	3,04	436	120
2016	70,6	2,59	2,84	395	104
2017	73,3	2,98	3,48	380	110

Zdroj: data.cmsch.cz

Následující grafy č. 1, 2, 3, 4, ilustrují vybrané reprodukční ukazatele v porovnání se všemi sledovanými roky. Z grafu č. 1 je zřejmé, že nejnižšího průměrného počtu $380 \pm 5,84$ dnů mezidobí, bylo dosaženo v roce 2017. Dále je patrné, že nejvyšší průměrná hodnota mezidobí $433 \pm 13,44$ dnů, byla naměřena v roce 2015.

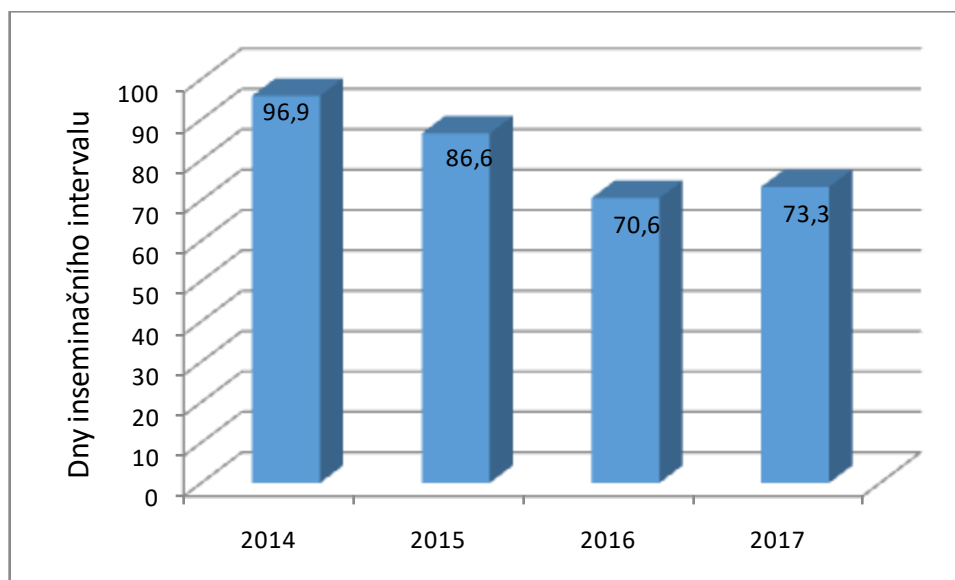
Graf č. 1 Porovnání skutečného mezidobí v období 2014 - 2017



Zdroj: data.cmsch.cz

Graf č. 2 znázorňuje hodnoty inseminačního intervalu ve sledovaném období 2014 – 2017. Z grafu je patrné, že nejvyšší průměrná hodnota inseminačního intervalu $96,9 \pm 1,72$ dnů, byla dosažena v roce 2014. Nejkratší inseminační interval byl naměřen v roce 2016, kdy tato doba činila $70,6 \pm 2,12$ dnů.

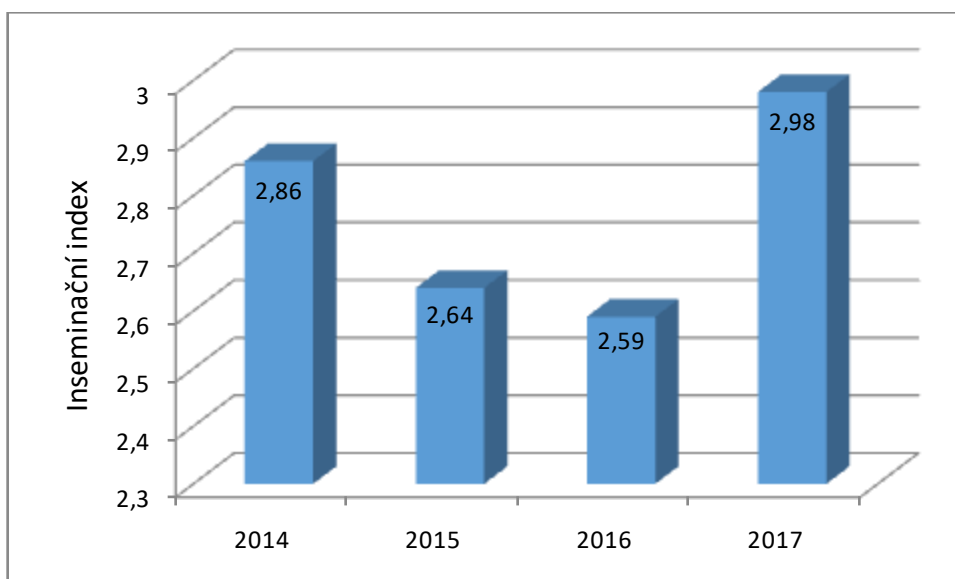
Graf č. 2 Porovnání inseminačního intervalu v období 2014 - 2017



Zdroj: data.cmsch.cz

Z grafu č. 3 je patrné, že ve sledovaném období byla sledována hodnota inseminačního indexu, která v roce 2016 dosahovala nejnižší hodnoty $2,59 \pm 0,49$. Nejvyšší hodnota průměrného inseminačního indexu $2,95 \pm 0,95$, byla dosažena v posledním sledovaném roce 2017.

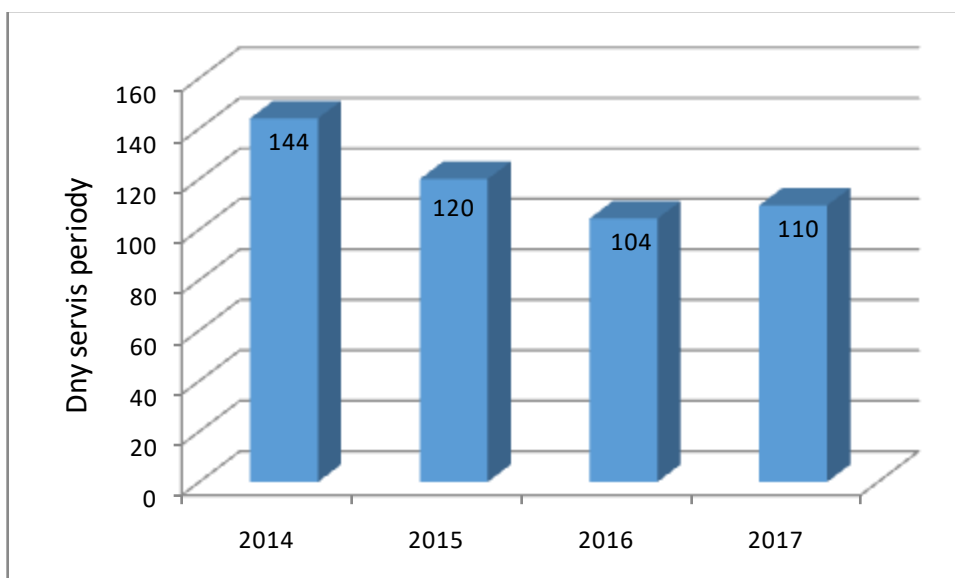
Graf č. 3 Porovnání inseminačního indexu v období 2014 - 2017



Zdroj: data.cmsch.cz

Graf č. 4 znázorňuje zjištěné hodnoty servis periody ve stádě. Nejdelší průměrná délka mezidobí byla zajištěna v roce 2014, kdy bylo dosaženo $144 \pm 5,13$ dnů. Dále bylo zjištěno, že nejkratší délka servis periody $104 \pm 5,82$, bylo dosaženo v roce 2016.

Graf č. 4 Porovnání servis periody v období 2014 - 2017



Zdroj: data.cmsch.cz

Z tabulky č. 13 (viz. příloha) je možné vyčíst, že v roce 2014 nejvyšší hodnota průměrného inseminačního intervalu dosahovala 101,9, a byla zjištěna v únoru v roce 2015, naopak nejnižší hodnota byla zjištěna v březnu, dubnu a květnu v roce 2017. Nejvyšší

hodnota inseminačního indexu činila 4,59 a byla zjištěna v červenci v roce 2017. Nejvíce inseminačních dávek bylo aplikováno v červenci v roce 2017 v průměru 5,82 inseminační dávky. Nejméně nutných inseminačních dávek bylo využito také v roce 2017, ale v dubnu a v červnu, kdy bylo průměrně použito 1,69 dávek. Ze souhrnné tabulky je dále patrné, že nejnižší délka mezidobí dosahovala 371 dnů, v srpnu v roce 2017. Naopak nejdelšího mezidobí bylo zjištěno 454 dnů v dubnu roku 2015. Nejdelší servis perioda, byla zjištěna 151 dnů v červnu a červenci v roce 2015. Naopak nejkratší servis perioda byla naměřena v lednu v roce 2016.

Z tabulky č. 14 je patrné, že v roce 2014 dosahovalo průměrně $4,7 \pm 1,63$ krav inseminačního intervalu méně než VWP (voluntary waiting period), dobrovolné doby čekání. Variačního koeficientu $V\% = 34,99$ inseminačního intervalu od méně než VWP, bylo dosaženo v roce 2014. Průměrně $19,1 \pm 2,96$ krav, dosahovalo od VWP do 100 dnů, při variačním koeficientu $V\% = 15,49$. Dále v roce 2014 průměrně $11,9 \pm 1,66$ krav překročilo inseminační interval 100 dnů, a variační koeficient činil $V\% = 13,99$. Průměrný inseminační interval v roce 2014 dosahoval $95,9 \pm 1,72$ dnů, a variačního koeficientu $V\% = 1,79$.

V roce 2015 dosahovalo průměrně $8 \pm 1,54$ krav inseminačního intervalu pod VWP, a variačního koeficientu $V\% = 19,22$. Dále přibližně $17,9 \pm 4,06$ dojnic dosahovalo inseminačního intervalu od VWP do 100 dnů, při variačním koeficientu $V\% = 22,64$. Průměrně $9 \pm 3,62$ kravám byl zjištěn inseminační interval nad 100 dnů, a přepočten variační koeficient $V\% = 40,20$. V roce 2015 dosahoval průměrný inseminační interval $86,6 \pm 8,40$ dnů, při variačním koeficientu $V\% = 9,70$.

Z tabulky je dále patrné, že následující rok 2016 dosahovalo v průměru $11,9 \pm 2,81$ krav inseminačního intervalu pod VWP, a var. koeficient byl zjištěn $V\% = 23,60$. Průměrně $20,2 \pm 2,85$ krav dosahovalo od VWP do 100 dnů, při variačním koeficientu $V\% = 14,14$, a pouze u $3,4 \pm 0,64$ krav byl zjištěn inseminační interval nad 100 dnů, při variačním koeficientu $V\% = 19,11$. Průměrná hodnota inseminačního intervalu v roce 2016 byla $70,6 \pm 2,12$ dnů. Hodnota variačního koeficientu byla přepočtena $V\% = 3,00$.

Poslední sledovaný rok 2017 bylo zjištěno, že v průměru $15,8 \pm 4,26$ krav dosahovalo inseminačního intervalu pod VWP, a variační koeficient činil $V\% = 27,08$. Dále průměrně $19 \pm 3,24$ krav dosahovalo od VWP do 100 dnů, při var. koeficientu $V\% = 17,05$. Přibližně u $6,4 \pm 4,42$ krav byl zjištěn inseminační interval nad 100 dnů a variační koeficient $V\% = 68,95$. V roce 2017 bylo zjištěno, že průměrný inseminační interval činil $73,3 \pm 5,18$ dnů, při variačním koeficientu $V\% = 7,06$.

Tabulka č. 14 Průměrné hodnoty reprodukčních ukazatelů ve sledovaném období 2014 - 2017

Rok	Inseminační interval			Průměrný interval (dnů)
	Méně než VWP (ks)	Od VWP do 100 dnů (ks)	Nad 100 dnů (ks)	
2014	4,7	19,1	11,9	95,9
2015	8,0	17,9	9,0	86,6
2016	11,9	20,2	3,4	70,6
2017	15,8	19,0	6,4	73,3

Zdroj: data.cmsch.cz

Z tabulky č. 15 (viz. příloha) je patrné, že inseminační interval méně než VWP splňovalo nejvíce 22 krav v srpnu v roce 2017, a nejméně byly zjištěny 2 krávy v červnu v roce 2014. Inseminační index od VWP do 100 dnů splňovalo nejvíce 25 krav v březnu v roce 2014, v září 2015 a v srpnu 2016. Naopak nejméně inseminační index od VWP do 100 dnů splňovalo 13 krav v lednu roku 2015. Největší počet krav, které dosahovaly nad 100 dnů inseminačního intervalu, bylo 17 v únoru roku 2015. Nejmenší počet krav, které dosahovaly nad 100 dnů inseminačního intervalu, byla zjištěna jediná v březnu, dubnu a květnu roku 2017.

V tabulce č. 16 je patrné, že průměrné počty březích dojnic za rok 2014 činily $23,6 \pm 2,36$ krav, při variačním koeficientu $V\% = 10,03$. Celkový počet $53,8 \pm 1,31$ dojnic dosahoval ve stádě v roce 2014, kdy byl spočten variační koeficient $V\% = 2,44$. Procentní zastoupení březích plemenic z celkového stáda činilo v roce 2014 průměrně $44,9 \pm 5,51$ %. Variační koeficient činil $V\% = 12,28$. V roce 2014 se měsíčně otelilo v průměru $4,2 \pm 1,75$ plemenic, variační koeficient dosahoval $V\% = 41,44$.

Z tabulky je dále patrné, že průměrný počet březích plemenic v roce 2015 činil $21,7 \pm 3,62$ krav, při $V\% = 16,66$, z celkového počtu dojnic $51,4 \pm 0,77$ krav ve stádě, kdy var. koeficient dosahoval $V\% = 1,50$. Počet bezích plemenic, činil průměrně $43,05 \pm 7,14$ % z celkového stavu dojnic ve stádě, při $V\% = 16,58$. Za rok 2015 bylo evidováno průměrně $4,8 \pm 2,17$ otelení, a var. koeficient činil $V\% = 44,97$.

V roce 2016 průměrný počet březích plemenic činil $25,5 \pm 3,26$ krav, při $V\% = 12,80$. Celkový počet dojnic byl $52,8 \pm 1,4$ krav ve stádě, a var. koeficient činil $V\% = 2,66$. V tomto roce bylo březí krávy činily průměrně $47,3 \pm 6,99$ % z celkového stáda dojnic, při

V% =14,77. V roce 2016 proběhlo v průměru $4,4 \pm 2,46$ otelení měsíčně, a variační koeficient činil V% = 56,37.

Poslední sledovaný rok 2017 bylo chováno průměrně $23,8 \pm 5,62$ březích plemenic. Variační koeficient březích byl V% = 23,60. Celkový počet chovaných dojníc v podniku dosahoval v průměru $60,9 \pm 2,10$, var. koeficient byl zjištěn V% = 3,45. Podíl březích z celkového stáda činil přibližně $39,1 \pm 9,85$ %, při V% = 25,21. V roce 2017 bylo evidováno průměrně $4,8 \pm 2,49$ otelení za měsíc, a variační koeficient dosahoval V% = 52,37.

Tabulka č. 16 Průměrné měsíční reprodukční ukazatele během sledovaného období

Rok	Celkový počet březích dojníc (ks)	% z celkového stavu dojníc ve stádě:	Počet otelení (ks)	Celkový počet dojníc ve stádě (ks)
2014	23,6	44,9	4,2	53,8
2015	21,7	43,05	4,8	51,4
2016	25,5	47,3	4,4	52,8
2017	23,8	39,1	4,8	60,9

Zdroj: data.cmsch.cz

V tabulce č. 17 (viz. příloha) lze vyčíst, že nejvyšší počet 38 březích plemenic byl registrován v říjnu roku 2017, naopak nejnižší počet 17 březích plemenic byl zaznamenán ve stádě v dubnu a červnu roku 2015, a také v červnu a červenci roku 2017. Největší procentní zastoupení březích ve stádě bylo zjištěno 63,3 % v říjnu roku 2017. Nejnižší podíl březích plemenic z celkového stáda činil 26,6 % v červnu a červenci v roce 2017. Počet otelení ve stádě dosahoval nevyššího počtu 11 otelení v prosinci roku 2016, naopak nejnižší počet otelení, nepředstavovalo žádné otelení, což bylo evidováno v říjnu v roce 2017. Celkový počet dojníc ve stádě se pohyboval od nejnižšího počtu 50 dojníc v únoru roku 2015, do nejvyššího počtu 64 v červenci a srpnu roku 2017.

Tabulka č. 17 Průměrné reprodukční hodnoty před a po inovaci

Parametr		Průměrný interval	Inseminační index	Počet inseminačních dávek	Skutečné mezidobí	Servis perioda
před inovací	\bar{x}	83,59	2,69	3,02	420,87	121,45
	Sx	11,61	0,46	0,59	20,91	18,36
	V%	13,89	17,20	19,41	4,97	15,12
Po inovaci	\bar{x}	73,33	2,98	3,48	379,58	109,58
	Sx	5,18	0,98	1,37	5,84	10,95
	V%	7,06	32,78	39,28	1,54	9,99

Zdroj: data.cmsch.cz

Tabulka č. 18 Průměrné reprodukční hodnoty před a po inovaci

Parametr		Inseminační interval			Průměrný interval (dnů)	Celkový počet březích dojnic (ks)	% z celkového stavu dojnic ve stádě:	Počet otelení (ks)	Celkový počet dojnic ve stádě (ks)
		Méně než VWP (ks)	Od VWP do 100 dnů (ks)	Nad 100 dnů (ks)					
před inovací	\bar{x}	8,42	19,06	7,84	83,59	23,58	45,08	4,48	52,58
	Sx	3,59	3,49	4,24	11,61	3,54	6,89	2,18	1,54
	V%	42,64	18,31	54,04	13,89	14,99	15,27	48,69	2,93
Po inovaci	\bar{x}	15,75	19,00	6,42	73,33	23,83	39,08	4,75	60,92
	Sx	4,26	3,24	4,42	5,18	5,62	9,85	2,49	2,10
	V%				7,06	23,60	25,21		3,45

		27,08	17,05	68,95				52,37	
--	--	-------	-------	-------	--	--	--	-------	--

Zdroj: data.cmsch.cz

5.2 Produkční ukazatele chovu během období 2014 - 2017

Tabulka č. 19 znázorňuje celkový denní nádoj všech zapojených dojnic, který v roce 2014 činil průměrně $997 \pm 129,6$ kg mléka, variační koeficient byl $V\% = 13,01$. Průměrný počet zapojených $54 \pm 1,5$ dojnic, při $V\% = 2,78$. Dojnice dosahovaly v průměru $3,1 \pm 0,10$ pořadí laktace, a var. koeficient činil $V\% = 3,15$. V roce 2014 dosahoval průměrný laktační den ve stádě $198 \pm 13,72$ dnů, a variační koeficient činil $V\% = 6,92$.

Z tabulky je dále patrné, že v roce 2015 dosahoval průměrný denní nádoj všech dojnic $973 \pm 142,87$ kg mléka, při $V\% = 14,69$. Zapojených dojnic bylo $51 \pm 0,64$, a var. koeficient činil $V\% = 1,24$. Tyto dojnice v roce 2015 dosahovaly průměrné $3,2 \pm 0,19$ pořadí laktace, $V\% = 5,87$. Průměrný laktační den činil $184 \pm 11,38$ dnů, $V\% = 6,18$.

V roce 2016 byl zjištěn průměrný denní nádoj $1\,022 \pm 182,33$ kg mléka, při $V\% = 17,84$, Průměrně zapojených dojnic bylo $53 \pm 1,23$, a var. koeficient dosahoval $V\% = 2,34$. V roce 2016 bylo zjištěno $3,0 \pm 0,11$ průměrné pořadí laktace dojnic, a variační koeficient byl $V\% = 3,86$. Byl zjištěn průměrný 169 laktační den, při var. koeficientu $V\% = 10,29$

V tabulce č. 19 je uveden celkový denní nádoj v roce 2017, který činil průměrně $1\,340 \pm 199,55$ kg mléka, při $V\% = 14,90$, nadojeného od $61 \pm 1,70$ dojnic, a variační koeficient byl spočten $V\% = 2,77$. U dojnic dosahovalo v roce 2017 průměrné $2,8 \pm 0,10$ pořadí laktace, variační koeficient byl $V\% = 3,63$. Průměrný laktační den v roce 2017 dosahoval k $165 \pm 19,03$ dnů, při $V\% = 11,54$.

Tabulka č. 19 Průměrné hodnoty produkčních ukazatelů ve sledovaném období 2014 - 2017

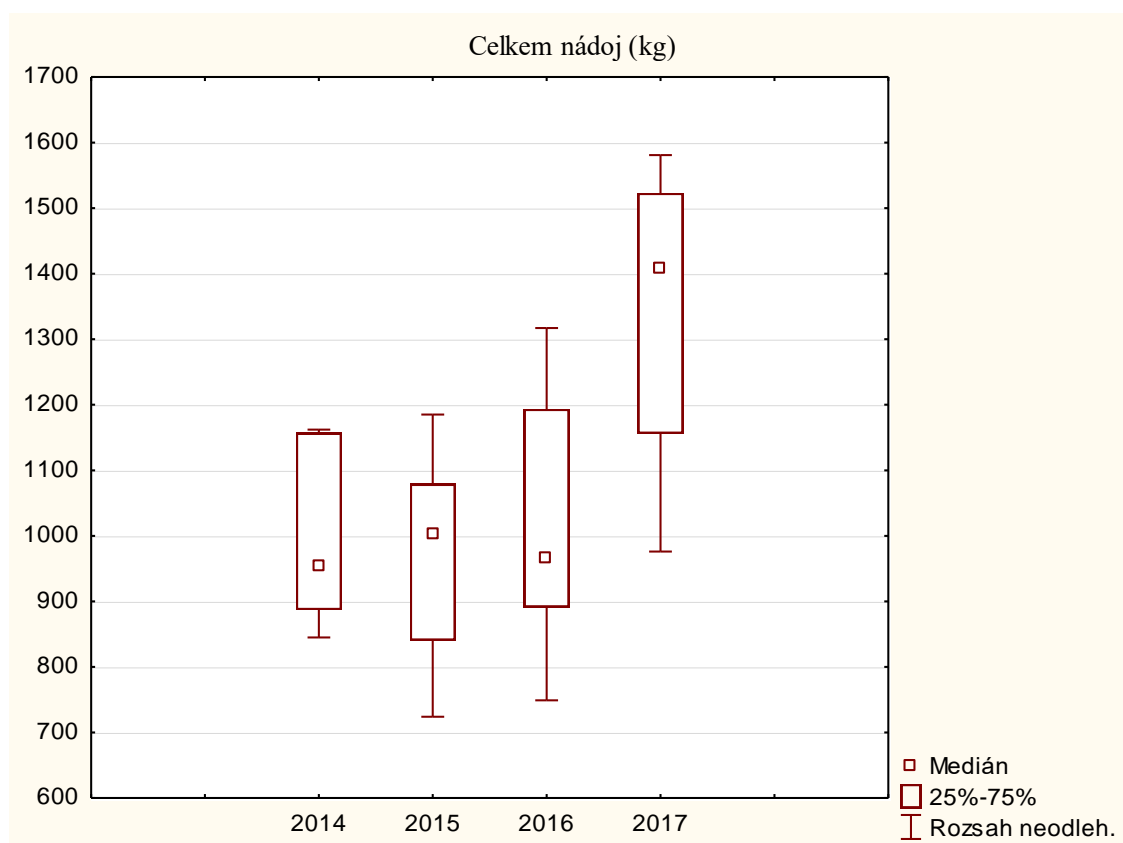
Rok	Zapojené dojnice (ks)	Celkem nádoj (kg)	Průměrné pořadí laktace	Průměrný laktační den
2014	54	997	3,1	198
2015	51	973	3,2	184
2016	53	1 022	3,0	168
2017	61	1 340	2,8	165

Zdroj: data.cmsch.cz

Z tabulky č. 20 (viz příloha) lze vyčíst, že největší počet zapojených dojnic 64, bylo evidováno dne 4.7. 2017 a 27.7. 2017. Naopak nejnižší počet zapojených dojnic 50, byl registrován 1.4.2015. Nejvyšší celkový denní nádoj všech zapojených dojnic, který činil 1 581 kg mléka, byl evidován k datu 4.7. 2017. Nejnižší denní nádoj mléka 724 kg, od všech zapojených dojnic by evidován k datu 3.3. 2015. Průměrné pořadí laktace ve stádě dosáhlo nejvýše 3,5 pořadí laktace k datu 1.4.2015, zatímco nejnižší pořadí laktace 2,68, bylo evidováno k datu 27.7. 2017. Průměrný laktační den dosahoval u dojnic nejvíce 225,46 dnů, k 31.3.2014, a nejkratší průměrný laktační den 137,41 dnů byl naměřen 1.2.2016.

Z grafu č.5 je patrné, že v letech 2014 – 2016 bylo dosahováno přibližně stejného denního nádoje v průměru 997 kg mléka. V roce 2017 dosahoval průměrný denní nádoj 1 340 kg mléka. Z grafu je také patrné, že v roce 2014 nedocházelo k zaznamenávání odlehlých hodnot při hladině významnosti $p < 0.05$ jako v následujících letech.

Graf č. 5 Průměrný denní nádoj mléka během sledovaného období 2014 - 2017



Zdroj: data.cmsch.cz (STATISTICA 12)

Z tabulky č. 21 je patrné, že v roce 2014 bylo kontrolováno v průměru $45,2 \pm 3,19$ dojnic, a variační koeficient činil $V\% = 7,05$. Dojivost na zapojenou dojnici dosahovala ve sledovaném roce 2014 průměrně $18,58 \pm 2,38$ kg mléka, při $V\% = 12,79$, zatímco dojivost na kontrolovanou dojnici činila průměrně $22,03 \pm 2,18$ kg mléka, při var. koeficientu $V\% = 9,91$. Dojivost ve 150 dnech laktace byla zjištěna $25,98 \pm 0,48$ kg mléka, variační koeficient dosahoval $V\% = 1,84$. Procentní podíl dojnic do 305 dnů laktace dosahoval $77,99 \pm 3,72$ %, při var. koeficientu $V\% = 4,77$, a procentní zastoupení dojnic nad 305 dnu laktace činil $22,01 \pm 3,72$ %, a var. koeficient činil $V\% = 16,90$.

V tabulce jsou dále uvedeny počty kontrolovaných dojnic v roce 2015, kdy bylo evidováno průměrně $43,0 \pm 2,45$ dojnic, dosahoval var. koeficient $V\% = 5,70$. Dojivost na zapojenou dojnici dosahovala $18,94 \pm 2,85$ kg mléka, při $V\% = 15,05$, a dojivost na kontrolovanou dojnici byla průměrně $22,67 \pm 3,35$ kg mléka, variační koeficient činil $V\% = 14,77$. Dojivost ve 150 dnu laktace dosahovala $26,39 \pm 0,70$ kg mléka. Dojnice do 305 dnů laktace činily průměrně $85,08 \pm 4,80$ %, při $V\% = 5,64$, a dojnice nad 305 dnů laktace tvořily průměrně zbylých $14,92 \pm 4,80$ %, při variačním koeficientu $V\% = 32,15$.

V roce 2016 byl zjištěn průměrný počet kontrolovaných dojnic $45,42 \pm 2,29$ krav, při variačním koeficientu $V\% = 5,04$. Dojivost na zapojenou dojnici odpovídala $19,39 \pm 3,47$ kg mléka, a variační koeficient byl $V\% = 17,89$, dojivost na kontrolovanou dojnici dosahovala $22,58 \pm 4,33$ kg mléka, při $V\% = 19,18$. Dojivost ve 150 dnu laktace činila $26,63 \pm 1,22$ kg mléka, var. koeficient $V\% = 4,58$. Procentní zastoupení dojnic do 305 dnů laktace činilo v roce 2016 průměrně $91,25 \pm 4,69$ %, což odpovídalo variačnímu koeficientu 5,14, a zbylých $8,75 \pm 4,69$ % tvořilo dojnice nad 305 dnů laktace, což po přepočtu činilo $V\% = 53,60$ hodnotu variačního koeficientu.

Poslední sledovaný rok 2017 bylo evidováno průměrně $52,0 \pm 2,66$ kontrolovaných dojnic, což odpovídalo variačnímu koeficientu $V\% = 5,12$. Dojivost na zapojenou dojnici činila $22,01 \pm 3,03$ kg mléka, při $V\% = 13,78$, a dojivost na kontrolovanou dojnici dosahovala $25,69 \pm 3,04$ kg mléka, při $V\% = 11,84$. Dojivost ve 150 dnu laktace byla $28,50 \pm 2,44$ kg nádoje, což po přepočtu byla hodnota variačního koeficientu $V\% = 8,55$. Zastoupení dojnic do 305 dnů laktace tvořilo v roce 2017 průměrně $90,52 \pm 4,73$ % dojnic, a variační koeficient činil $V\% = 5,22$. Procentní zastoupení dojnic nad 305 dní laktace činilo $9,48 \pm 4,73$ %, a variační koeficient byl spočten $V\% = 49,88$.

Tabulka č. 21 Průměrné hodnoty produkčních ukazatelů ve sledovaném období 2014 - 2017

Rok	Kontrolované dojnice (ks)	Dojivost na zapojenou dojnici (kg)	Dojivost na kontrolovanou (kg)	Dojivost ve 150 dnu laktace (kg)	Dojnice do 305 dnů laktace (%)	Dojnice nad 305 dnů laktace (%)
2014	45,2	18,58	22,03	25,98	77,99	22,01
2015	43,0	18,94	22,67	26,39	85,08	14,92
2016	45,4	19,39	22,58	26,63	91,25	8,75
2017	52,0	22,01	25,69	28,50	90,52	9,48

Zdroj: data.cmsch.cz

V tabulce č. 22 (viz. příloha) je patrné, že nejvyššího počtu 57 kontrolovaných dojnic, bylo dosaženo k 4. 7. 2017, a nejmenší počet 39 kontrolovaných dojnic, byl evidováno v chovu 30. 6. 2015. Dojivost na zapojenou dojnici dosáhla nejvyšší hodnoty 26,4 kg mléka k datu 6. 6. 2017, zatímco nejmenší hodnoty dojivosti 13,93 kg, bylo dosaženo 3. 3. 2015. Dojivost na kontrolovanou dojnici dosáhla nejvyšší hodnoty 31,75 kg mléka dne 1. 2. 2016,

naopak nejnižší dojivosti 16,3 kg na kontrolovanou dojnici, bylo evidováno 5. 9. 2016. Nejvyšší dojivosti 32,5 kg ve 150 dnu laktace, bylo dosaženo 1. 12. 2017, a nejnižší hodnota dojivosti ve 150 dnu laktace, byla zjištěna 24,9 kg, a evidována k 1. 11. 2016 a 1.3.2017. Dojnice do 305 dnů laktace, tvořily největší zastoupení ve stádě ze 100 % k datu 1.2.2016, a současně i nejnižší zastoupení 0 % dojnic nad 305 dnů laktace. Nejnižší zastoupení dojnic do 305 dnů laktace činilo 73,08 % stáda evidováno 5. 8. 2014, a k tomuto datu vyplývá i nejvyšší zastoupení dojnic nad 305 dnů laktace, což činilo 26,92 %.

V následující tabulce č. 23 je patrné, že v roce 2014 dosahoval průměrný obsah tuku v mléce $0,86 \pm 0,07$ kg, a variační koeficient odpovídal $V\% = 7,83$. Podíl tuku v mléce byl $3,96 \pm 0,41$ %, a variační koeficient byl spočten $V\% = 10,43$. Množství bílkovin v nádoji dosahovalo v roce 2014 průměrně $0,72 \pm 0,07$ kg, a var. koeficient činil $V\% = 9,12$. Podíl bílkovin v mléce byl naměřen $3,27 \pm 0,10$ %, variační koeficient odpovídal $V\% = 3,12$.

Z tabulky dále vyplývá, že v roce 2015 mléko obsahovalo průměrně $0,92 \pm 0,07$ kg tuku, variační koeficient byl $V\% = 8,14$. Podíl tuku v nádoji v průměru dosahoval $4,10 \pm 0,44$ % tuku v mléce, při $V\% = 10,65$. Bílkovinná složka tvořila průměrně $0,74 \pm 0,10$ kg, a variační koeficient byl zjištěn $V\% = 14,05$. Podíl bílkovin v mléce byl naměřen $3,27 \pm 0,10$ % podíl bílkoviny v mléce, a byl zjištěn variační koeficient $V\% = 3,05$.

Následující rok 2016 mléko obsahovalo průměrně $0,92 \pm 0,13$ kg tuku, při $V\% = 13,78$. Množství tuku v mléce odpovídalo $4,14 \pm 0,52$ %, var. koeficient činil $V\% = 12,53$. Bílkoviny v mléce byly obsaženy v roce 2016 průměrně $0,73 \pm 0,14$ kg, variační koeficient byl zjištěn $V\% = 19,53$. Procentní zastoupení bílkovin v mléce bylo zjištěno $3,23 \pm 0,11$ %, při $V\% = 3,40$.

Poslední sledovaný rok 2017 mléko obsahovalo průměrně $1,01 \pm 0,10$ kg tuku, a variační koeficient byl $V\% = 10,04$. Zastoupení tuku v mléce odpovídalo $3,94 \pm 0,15$ %, var. koeficient byl zjištěn $V\% = 3,80$. Bílkoviny byly obsaženy v průměrném množství $0,84 \pm 0,11$ kg, při $V\% = 13,47$, což činilo $3,27 \pm 0,16$ % bílkovinného podílu v mléce, a variačního koeficientu $V\% = 4,90$.

Tabulka č. 23 Průměrné hodnoty složek mléka ve sledovaném období 2014 - 2017

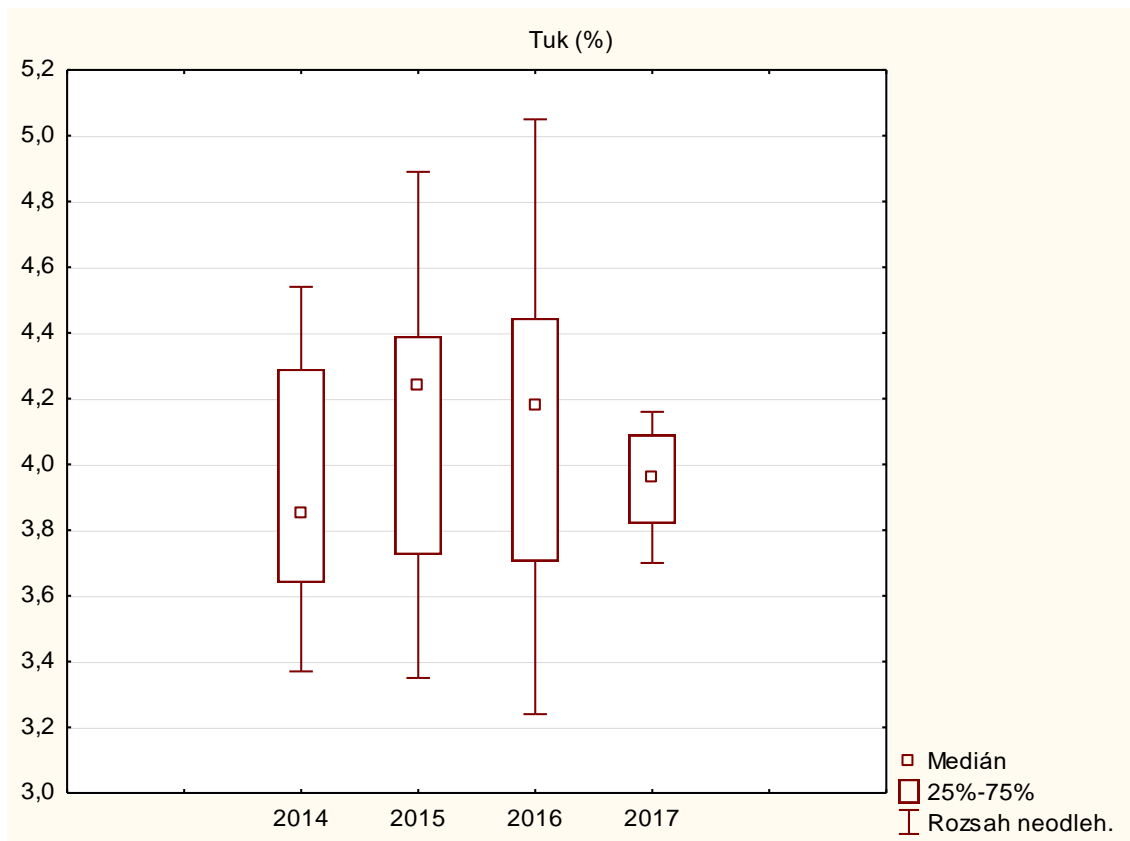
Rok	Tuk (kg)	Tuk (%)	Bílkoviny (kg)	Bílkoviny (%)
2014	0,86	3,96	0,72	3,27
2015	0,92	4,10	0,74	3,27
2016	0,92	4,14	0,73	3,23
2017	1,01	3,94	0,84	3,27

Zdroj: data.cmsch.cz

V tabulce č. 24 (viz. příloha) je uvedeno, že nejvyšší množství tuku 1,22 kg bylo zjištěno 1. 2. 2016, naopak nejmenší množství tuku 0,72 kg, bylo zjištěno 5. 9. 2016. Nejvyšší procentní zastoupení 5,05 % tuku bylo evidováno 4. 1. 2016, a nejnižší zastoupení tuku 3,24 %, bylo naměřeno 1. 6. 2016. Největší množství 1,06 kg bílkovinné složky mléka bylo evidováno 1.2.2016, a nejmenší množství bílkoviny 0,53 kg, bylo zjištěno 5.9.2016. Nejvyšší procentní zastoupení bílkoviny v mléce 3,56 % bylo naměřeno 6.11.2017, a nejnižší podíl bílkovin 3,00 % byl sledován 1.2.2017.

Z grafu č. 6 je patrné, že od roku 2014 do roku 2016 byl zaznamenán nárůst procentního zastoupení tuku, v roce 2017 se tento nárůst zastavil a procentní zastoupení tuku kleslo k hodnotě 3,94 %. Z grafu je dále patrné, že od roku 2014 docházelo ke zvětšování množství odlehlých hodnot při hladině významnosti $p < 0.05$. V roce 2017 již naměřené hodnoty nevykazovaly odlehlé hodnoty u procentního zastoupení tuku v takové míře.

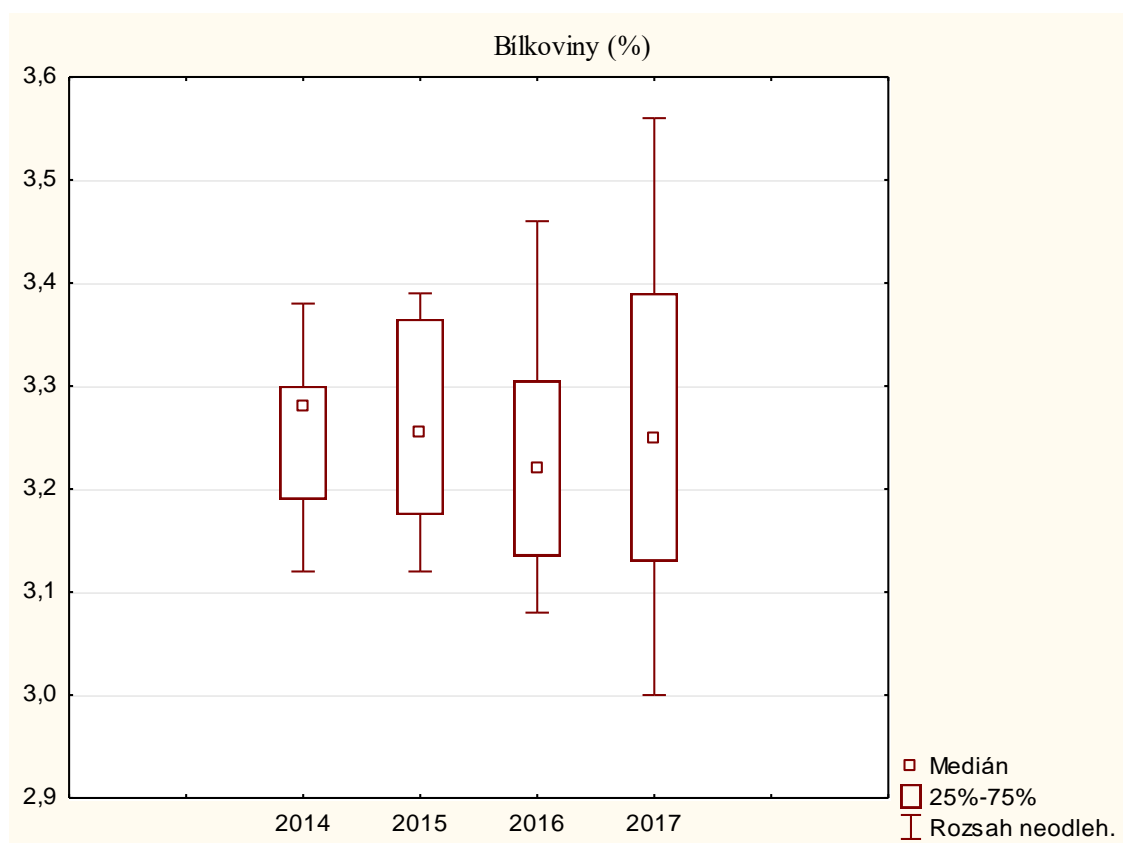
Graf č. 6 Průměrný obsah tukových složek v mléce během sledovaného období 2014 - 2017



Zdroj: data.cmsch.cz (STATISTICA 12)

Graf č. 7 uvádí zastoupení tuku v mléce při hladině významnosti $p < 0.05$. Z grafu je patrné, že od roku 2014 do roku 2016 docházelo k poklesu procentního zastoupení bílkovin. V roce 2017 se klesající trend otočil a procento bílkovinných složek v mléce se zvětšovalo na hodnotu 3,27 %. Z grafu dále vyplývá, že v roce 2017 bylo zjištěno množství odlehlých hodnot, oproti předchozím pozorováním.

Graf č. 7 Průměrné zastoupení bílkoviny v mléce ve sledovaném období 2014 - 2017



Zdroj: data.cmsch.cz (STATISTICA 12)

5.3 Vybrané ukazatele zdraví a welfare chovu v období 2014 – 2017

Ve sledovaném roce 2014 dosahovala průměrná hodnota lineárního skóre u všech laktací hodnoty 3,24. Skóre nad 3,9 splňovalo průměrně 15 krav, a skóre nad 7 splňovaly v průměru 2 krávy. Následující rok 2015 bylo naměřeno lineární skóre 2,91 u všech dojnic. Skóre nad 3,9 vyhovovalo 11 dojnic, a skóre nad 7 vyhovovaly 2 krávy. V roce 2016 průměrná hodnota lineárního skóre dosahovala ke 2,62, skóre na 3,9 splňovalo 18 dojnic, a skóre nad 7 vyhovovala jedna kráva. Poslední sledovaný rok 2017 hodnota lineárního skóre činila 2,39, skóre nad 3,9 splňovalo 6 krav a skóre nad 7 splňovala jediná kráva.

Tabulka č. 25. Lineární skóre somatických buněk v období 2017

Datum	Lineární skóre (průměr)				Skóre nad 3,9		Skóre nad 7	
	1. laktace	2. laktace	3. laktace a více	Všechny	Počet	%	Počet	%
2014	3,17	2,39	3,76	3,24	15	33	2	4
2015	2,72	2,33	3,18	2,91	11	25	2	4
2016	2,78	2,26	2,68	2,62	8	16	1	1
2017	2,46	2,18	2,39	2,36	6	11	1	2

Zdroj: data.cmsch.cz

Následující tabulka č. 26 zobrazuje přehled vývoje somatických buněk ve stádě během sledovaného období 2014 – 2017. Z tabulky je patrné, že v roce 2014 dosahovalo nad 400 tis./ml, somatických buněk v mléce 5 dojníc z celkového počtu 46 dojených. Následné roky docházelo ke snižování tohoto počtu až na 1 dojnici přesahující 400 tis./ml SB v mléce z celkového počtu 52 dojených krav v roce 2017. Z tabulky dále vyplývá, že počet somatických buněk v mléce dosahoval v roce 2014 ke 264 tis./ml, následující rok 2015 bylo zjištěno průměrně 224 tis./ml. V roce 2016 bylo v mléce zjištěno průměrné množství somatických buněk 139 tis./ml, a v roce 2017 bylo zjištěno průměrně 117 tis./ml nádoje. Průměrné lineární skóre somatických buněk dosahovalo v roce 2014 v průměru hodnoty 3,2. Hodnota se následující roky snižovala, až na hodnotu skóre 2,36.

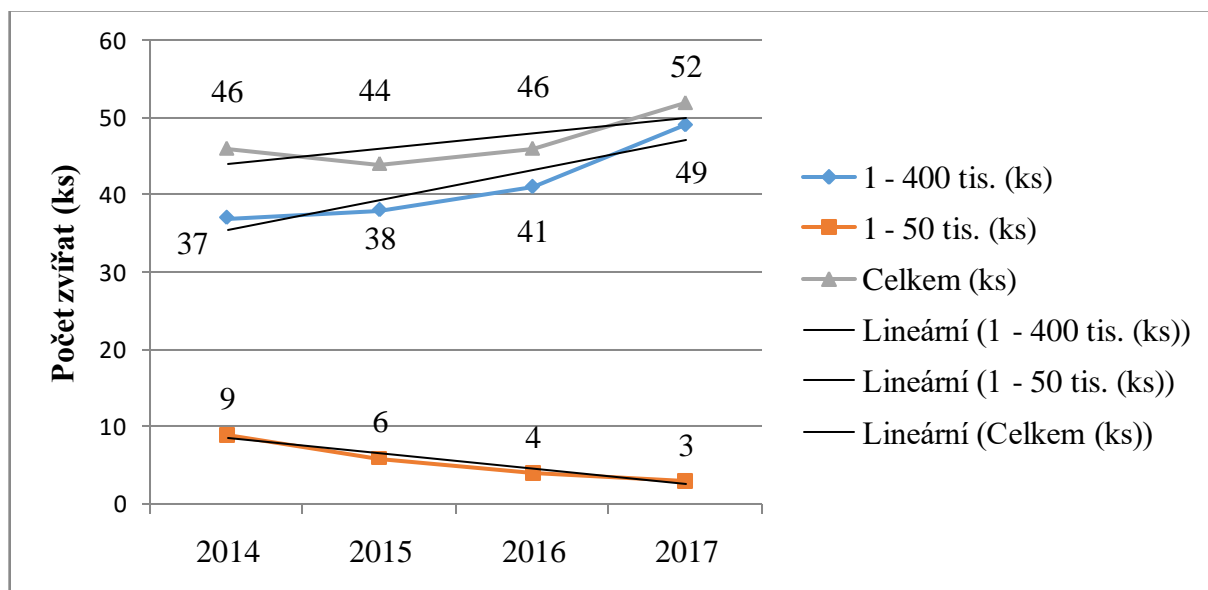
Tabulka č. 26 Souhrnný přehled somatických buněk ve sledovaném období 2014 - 2017

Datum	1 - 50 tis. (ks)	51 - 100 tis. (ks)	101 - 200 tis. (ks)	201 - 400 tis. (ks)	401 - 800 tis. (ks)	nad 800 tis. (ks)	Celkem (ks)	SB (tis./ml) / th>	Průměrné lineární skóre SB
2014	15	7	8	7	5	4	46	264	3,2
2015	15	9	8	6	3	3	44	224	2,91
2016	16	11	10	4	3	1	46	139	2,62
2017	21	14	11	3	1	2	52	117	2,36

Zdroj: data.cmsch.cz

Z grafu č. 8 je patrné, že počet zvířat ve stádě se zvýšil z původních 46 ks v roce 2014 na průměrných 52 ks v roce 2017. Dále je možné pozorovat zvyšující se počet dojnic z původních 37 ks v roce 2014 na průměrných 49 ks v roce 2017, u kterých bylo stanoveno 1 – 400 tis. somatických buněk v nádoji. Dojnice u kterých bylo zjištěn obsah SB vyšší než 400 tis., klesá z původních 9 ks v roce 2014, až na průměrné 3 ks v roce 2017.

Graf č. 8 Souhrnný přehled somatických buněk ve sledovaném období 2014 - 2017



Zdroj: data.cmsch.cz

Tabulka č. 27 Rozdíl produkčních parametrů před inovací a po inovaci

Parametr	před inovací			Po inovaci		
	\bar{x}	Sx	V%	\bar{x}	Sx	V%
Zapojené dojnice (ks)	52,52	1,46	2,78	61,18	1,7	2,77
Celkem nádoj (kg)	997,15	156,63	15,71	1 339,55	199,55	14,9
Průměrné pořadí laktace	3,09	0,18	5,81	2,83	0,1	3,63
Průměrný laktační den	182,19	18,73	10,28	164,99	19,03	11,54
Kontrolované dojnice (ks)	44,48	2,85	6,41	52	2,66	5,12
Dojivost na zapojenou dojnici (kg)	19,01	2,99	15,76	22,01	3,03	13,78
Dojivost na kontrolovanou (kg)	22,46	3,5	15,6	25,69	3,04	11,84

Zdroj: data.cmsch.cz

Tabulka č. 28 Rozdíl produkčních parametrů před inovací a po inovaci

Parametr	před inovací			Po inovaci		
	\bar{x}	Sx	V%	\bar{x}	Sx	V%
Dojivost ve 150 dnu laktace (kg)	26,37	0,92	3,49	28,5	2,44	8,55
Dojnice do 305 dnů laktace (%)	85,39	6,9	8,08	90,52	4,73	5,22
Dojnice nad 305 dnů laktace (%)	14,61	6,9	47,22	9,48	4,73	49,88
Tuk (kg)	0,9	0,1	10,9	1,01	0,1	10,04
Tuk (%)	4,07	0,47	11,48	3,94	0,15	3,8
Bílkoviny (kg)	0,73	0,11	15,36	0,84	0,11	13,47
Bílkoviny (%)	3,25	0,11	3,24	3,27	0,16	4,9
SB (tis./ml)/th>	203,85	102,4	50,23	116,55	31,1	26,69
Průměrné lineární skóre SB	2,88	0,49	16,94	2,36	0,55	23,26

Zdroj: data.cmsch.cz

Ukazatel chování dojnic

V tabulce č. 29 je zřejmé, že při prvním sledování byla zjištěna nejvyšší hodnota u spokojených dojnic, zatímco při druhém měření byla nejvyšší hodnota aktivní, ale přibližně stejně také spokojené. Nejmenší skóre bylo uděleno ukazateli zarmoucené. Z tabulky dále znázorňuje, že oproti prvním pozorování dojnic, došlo ke zvýšení spokojenosti a aktivity. Výsledné hodnocení při prvním sledování skóre 25.5.2017 dosáhlo 69,35, a při druhém měření 22.6.2017 bylo stanoveno výsledné skóre 72,8.

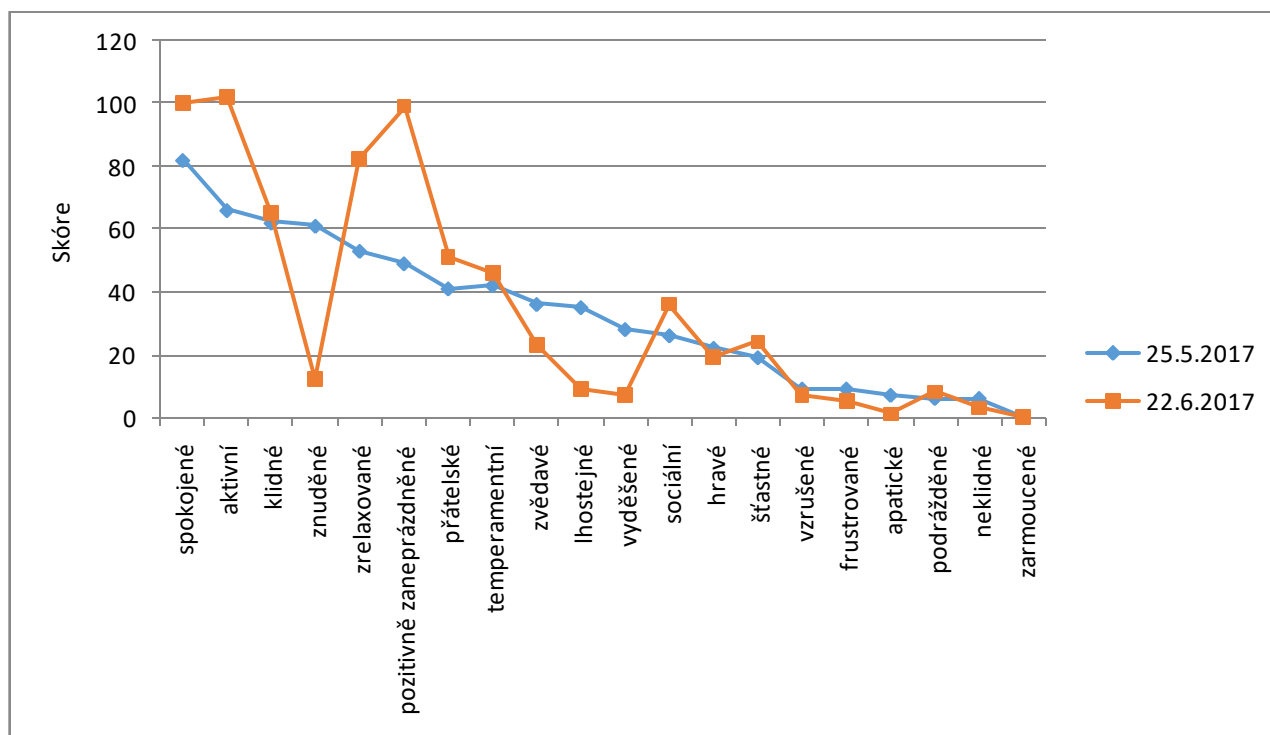
Tabulka č. 29 QBA hodnocení dojnic během dvou kontrolních měření

QBA - hodnocení dojnic	Koeficient	Skóre	Skóre
		25. 5. 2017	22. 6. 2017
spokojené	3	82	100
aktivní	2	66	102
klidné	3	62	65
znuděné	2	61	12
zrelaxované	1	53	82
pozitivně zaneprázdněné	2	49	99
přátelské	2	41	51
temperamentní	3	42	46
zvědavé	1	36	23
lhostejné	3	35	9
vyděšené	1	28	7
sociální	1	26	36
hravé	3	22	19
šťastné	1	19	24
vzrušené	3	9	7
frustrované	1	9	5
apatické	2	7	1
podrážděné	1	6	8
neklidné	1	6	3
zarmoucené	1	0	0
Výsledná hodnota	-	69,35	72,8

Zdroj: Vlastní pozorování

Následující graf znázorňuje, že oproti prvnímu šetření byly dojnice méně znuděné, ale také některé méně zvědavé. Dojnice dále vykazovaly nižší míru lhostejnosti a nižší míra vyděšení. Dojnice byly více zrelaxované a vykazovaly známky pozitivního zaneprázdnění. pravděpodobně vlivem delšího časového období, kdy dojnice pobývaly v nové stáji, což mělo vliv i na větší míru sociálního chování ve stádě.

Graf č. 9 Porovnání QBA hodnot dojnic během provozních šetření



Zdroj: Vlastní pozorování

6. Diskuze

Reprodukční parametry

Z výsledků diplomové práce je patrné, že průměrný inseminační interval dosahoval na začátku sledovaného období v roce 2014 přibližně $95,9 \pm 1,72$ dnů, a v roce 2015 tato hodnota činila $85,59 \pm 8,40$ dnů. V roce 2016 bylo zjištěno v průměru $70,6 \pm 2,12$ dnů. Po změně technologie chovu v roce 2017, byla zjištěna průměrná hodnota inseminačního intervalu $73,3 \pm 5,18$ dnů. Dle Kvapilíka et al. (2015) byla v roce 2014 průměrná délka inseminačního intervalu v ČR přibližně 75,3 dnů. Kvapilík et al. (2016) uvádí, průměrnou délku inseminačního intervalu v roce 2015 v ČR, která dosahovala 74 dnů. Kvapilík et al. (2017) uvádí, že v roce 2016 dosahovala 72 dnů a dále, že dobré plodnosti krav odpovídá inseminační interval do 75 dnů, což potvrzuje Bouška et al. (2006) který tvrdí, že optimální doba inseminačního intervalu by se měla pohybovat mezi 50 – 65 dny, protože pomalejší adaptace dojnice na zátěž v laktaci vede k oddalování první poporodní inseminace.

Průměrná hodnota inseminačního indexu ve sledovaném roce 2014 dosahovala $2,86 \pm 0,28$. V roce 2015 byla zjištěna $2,64 \pm 0,52$. Poslední rok 2016, kdy byla využívána původní technologie chovu, dosahovala hodnota v průměru $2,59 \pm 0,49$. Následující rok 2017 po inovaci, byla zjištěna průměrná hodnota inseminačního indexu $2,98 \pm 0,98$. Dle Kvapilíka et al. (2016), dosahovala v ČR v roce 2015 průměrná hodnota inseminačního indexu 2,2, a dle Kvapilíka et al. (2017) byla průměrná hodnota v roce 2016 také 2,2. Bouška et al. (2006) uvádí, že hodnotu inseminačního indexu 1,2 můžeme považovat za výbornou, hodnotu do 1,6 lze považovat za dobrou, a hodnotu inseminačního indexu do 2,0 jako vyhovující, což potvrzuje Burdych et al. (2004). Staněk, (2008) dokládá, že inseminační index by u krav neměl přesáhnout hodnotu 2,0.

Průměrný počet inseminačních dávek všech dojnic v roce 2014 činil $3,19 \pm 0,38$ dávky, následující rok 2015 bylo průměrně využito $2,64 \pm 0,52$ dávky, a v roce 2016 dosahoval průměrný počet $2,59 \pm 0,49$ inseminačních dávek. V roce 2017 což reprezentuje technologii po inovaci chovu, bylo naměřeno průměrně $3,48 \pm 1,37$ inseminační dávky. U holštýnského plemene by počet inseminačních dávek měl dosahovat v průměru k 3,7 dávky (Chebel et al., 2004).

Průměrná hodnota skutečného mezidobí v roce 2014 dosahovala k $433,3 \pm 6,31$ dnů. Následující rok 2015 dosahovala tato hodnota k $436,2 \pm 7,40$ dnů a v posledním roce 2016, kdy byla zvířata chována v původní technologii, dosahovala hodnota mezidobí v průměru $395,4 \pm 11,51$ dnů. Po inovaci chovu v roce 2017, byla délka mezidobí $379,6 \pm 5,84$ dnů. Dle

Kvapilík et al. (2015) byla v roce 2014 průměrná doba mezidobí v ČR přibližně 407 dnů. Dále Kvapilík et al., (2016) uvádí, že v roce 2015 byla v ČR průměrná délka mezidobí přibližně 404 dnů. Kvapilík et al. (2017) také tvrdí, že doba mezidobí v roce 2016, dosahovala 401 dnů. Burdych et al. (2004) tvrdí, že délku mezidobí od 365 do 400 dnů můžeme považovat za výbornou, Bouška et al. (2006) dodává, že délku mezidobí 400 dnů, lze považovat za dobrou.

Průměrná délka servis periody v roce 2014 dosahovala $144,1 \pm 5,13$ dnů, následný rok 2015 bylo zjištěno, že průměrná servis perioda trvala $120,0 \pm 13,44$ dnů. V roce 2016 průměrná délka SP činila $104,4 \pm 5,82$ dnů. V roce 2017, kdy došlo k inovaci technologie chovu, byla naměřená délka SP v průměru $109,6 \pm 10,95$. V ČR byla délka SP v roce 2014 v průměru 118,8 dnů (Kvapilík et al., 2015). V roce 2015 délka činila také 118,8 dnů (Kvapilík et al., 2016), a v roce 2016 průměrná délka servis periody dosahovala 116,6 dnů (Kvapilík et al., 2017). Louda et al. (2008) uvádí, že v chovech s průměrnou užitkovostí lze hodnotit SP do 90 dnů jako výbornou a do 125 lze tolerovat u vysokoužitkových dojnic, pokud u mezidobí nepřekročí 400 dnů. Bouška et al. (2006) dodává, že servis perioda je ovlivňována poruchami plodnosti, strategií chovu, managementem reprodukce a úrovní inseminace stáda.

Průměrný počet krav, které dosáhly inseminačního intervalu méně než VWP bylo v roce 2014 průměrně $4,67$ krav $\pm 1,63$. Inseminačního intervalu od VWP do 100 bylo v roce 2014 zjištěno průměrně $19,11 \pm 2,96$ krav a počet krav nad 100 dnů, dosáhlo průměrně $11,89 \pm 1,72$ dojnic. V roce 2016, což byl poslední sledovaný rok, před inovací technologie chovu, bylo zjištěno $11,91 \pm 2,81$ krav inseminačního intervalu méně než VWP, průměrně $20,18 \pm 2,85$ krav dosahovalo inseminačního intervalu od VWP do 100 dnů a inseminačního intervalu nad 100 dnů, bylo evidováno průměrně $70,55 \pm 2,12$ dojnic. V roce 2017 po inovaci technologie chovu bylo zjištěno, že inseminačního intervalu bylo evidováno méně než VWP průměrně $15,75 \pm 4,26$ krav. Inseminační interval od VWP do 100 dnů bylo v roce 2017 průměrně $19,0 \pm 3,24$ krav. Průměrný počet krav inseminačního intervalu nad 10 dnů, odpovídalo v roce 2017 průměrně $6,42 \pm 4,42$ krav. Lze konstatovat, že inseminační interval méně než VWP vykazoval stoupající tendenci, což znamená, že přibývalo krav, u kterých se od otelení nepřipouštělo pod 60 dní. Počet krav, u kterých bylo zjištěno, že inseminační interval byl od VWP do 100 dnů na konci roku 2016, vykazoval stoupající tendenci, ale po změně technologie v roce 2017 se tato hodnota snížila. Počet krav, které dosahovaly inseminačního indexu nad 100 dnů od roku 2014 do roku 2016, byla prokázána klesající tendence, ale v roce 2017 počet rostl u krav nad 100 dnů. Celkový počet březích dojnic v roce

2014 – 2016 v průměru stoupal, ze $23 \pm 2,36$ krav v roce 2014, což činilo $44,86 \pm 5,51$ % z celkového stáda, na průměrně $25,45 \pm 3,26$ krav, což dosahovalo $47,29 \pm 6,99$ % z celkového stavu dojnic v roce 2016. Po inovaci počet březích krav mírně klesl na $23,83 \pm 5,62$ krav, odpovídající $39,08$ % z celkového stáda dojnic. Výsledkem lze konstatovat, že vlivem inovací chovného prostředí zvětšení ustájovacích ploch, bylo umožněno navyšovat počet zvířat ve stádě, což dokládá i průměrné počty zvířat ve stádě.

Produkční parametry

Průměrný denní nádoj zapojených dojnic v roce 2014 činil $996,7 \pm 129,6$ kg mléka, od průměrně $53,7 \pm 1,49$ dojnic. Po přepočtení na normovanou laktaci, bylo zjištěno, že v roce 2014 byla průměrná užitkovost dojnic přibližně $5\,664,3$ kg mléka za laktaci. V roce 2015 dosahoval průměrný denní nádoj $972,8 \pm 142,9$ kg mléka, od $51,4 \pm 0,64$ dojnic, což po přepočtu odpovídalo užitkovosti přibližně $5\,770,3$ kg mléka za laktaci. V roce 2016 byla naměřena průměrná denní dojivost stáda $1\,021,9 \pm 182,3$ kg mléka, nadojené průměrně $52,8 \pm 1,23$ dojnicemi, což po přepočtu odpovídá užitkovosti přibližně $5\,908,7$ kg mléka za laktaci. Poslední sledovaný rok 2017 po inovaci technologie ustájení a dojení krav byl naměřen celkový denní nádoj $1\,339,6 \pm 199,5$ kg mléka, od $61,2 \pm 1,70$ dojnic, což odpovídá přibližně $6\,677,8$ kg mléka za laktaci. Dle Kvapilík et al. (2017) průměrná užitkovost dojnic v ČR dosahovala v roce 2014 k $8\,370$ kg mléka, následný rok 2015 průměrná užitkovost činila $8\,537$ kg mléka a poslední rok 2016, kdy byla zvířata chována v původní technologii, dosahovala průměrná užitkovost dojnic v ČR přibližně $8\,725$ kg mléka za laktaci. Dle Boušky et al. (2006) dosahovala průměrná užitkovost u holštýnského plemene v roce 2005 průměrně $7\,887$ kg mléka za laktaci. Dle Přibyla, (1997) je užitkovost dojnic ovlivněna ze 60 % chovatelem a ze 40 % vlastnostmi zvířete. Frelich et al. (2011) dodává, že mléčná užitkovost má nízkou dědivost ($h_2 = 0,2 - 0,3$). V letech 2014 – 2016 neexistují statisticky významné rozdíly v užitkovosti, zatímco v roce 2017 byly zjištěny statisticky významné rozdíly.

Průměrné pořadí laktace bylo zjištěno v roce 2014 přibližně $3,06 \pm 0,1$, o rok později bylo naměřeno $3,23 \pm 0,19$. V roce 2016 bylo zjištěno průměrné pořadí laktace $2,97 \pm 0,11$. V roce 2017, po inovaci chovu byla naměřena hodnota pořadí laktace průměrně $2,83 \pm 0,1$. Kvapilík et al. (2017) uvádí, že v roce v roce 2014 dosahoval republikový průměr pořadí $2,4$ laktací, o rok později v roce 2015 v ČR bylo evidováno průměrně $2,4$ pořadí laktace, průměrně pořadí laktace v roce 2016 dosahovalo v ČR také $2,4$. Chládek et Kučera, (1999) tvrdí, že pořadí laktace a množství nádoje je v určitém vztahu.

Průměrný laktační den v chovu byl zjištěn v roce 2014 $198,3 \pm 129,6$, následující rok 2015 byl zjištěn průměrný laktační den $184,07 \pm 11,38$, a poslední rok, kdy byly dojnice chovány v původní technologii, bylo zjištěno, že průměrný laktační den činil $168,2 \pm 17,30$. V roce 2017 po inovaci chovu byl zaznamenán průměrný laktační den $164,99 \pm 19,03$. Kvapilík et al. (2015) tvrdí, že v roce 2014 byl v ČR 182 průměrný laktační den. V roce 2015 dosahoval průměrný laktační den v ČR hodnoty 178 (Kvapilík et al., 2016). Kvapilík et al. (2017) tvrdí, že v roce 2016 činil v ČR průměrný laktační den hodnotu 177. Dle Syrůček et Burdych, (2015) laktační den se ideálně udává do 170 dnů.

Průměrná dojivost na zapojenou dojnici činila v roce 2014 přibližně $18,58 \pm 2,38$ kg, následný rok 2015 dojivost dosahovala $18,94 \pm 2,85$ kg mléka. V roce 2016 byla naměřená hodnota průměrné dojivosti na zapojenou dojnici $19,39 \pm 3,47$ kg. Poslední sledovaný rok 2017, což odpovídalo době po provedené inovaci chovu, byla zjištěná dojivost na zapojenou dojnici v průměru $22,01 \pm 3,03$ kg mléka. Z naměřených hodnot dojivosti na zapojenou dojnici je patrná stoupající tendence. Během původní technologie se hodnota pohybovala kolem 19,20 kg na dojnici, a po změně technologie došlo k navýšení přibližně o 2,80 kg mléka na zapojenou dojnici. Je pravděpodobné, že pokud by bylo pozorování stavu po inovaci delší, potvrdil by se předpoklad, že inovace měla pozitivní vliv na průměrnou produkci zapojených dojnic.

Kontrolovanou dojnici činila v roce 2014 průměrně $45,22 \pm 3,19$ krav, následně v roce 2015 bylo průměrně kontrolováno $43,0 \pm 2,45$ dojnic. V roce 2016, což odpovídalo poslednímu sledovanému roku v původní technologii, bylo naměřeno průměrně $45,42 \pm 2,29$ kontrolovaných dojnic. V roce 2017, což reprezentoval stav po inovaci, bylo naměřeno v průměru $52,00 \pm 2,66$ kontrolovaných dojnic. Z počtu kontrolovaných dojnic lze usoudit, že došlo v roce 2017 ke zvýšení počtu kontrolovaných dojnic, což pravděpodobně zapříčiněno zlepšením způsobu evidence a navýšením stavu chovaných zvířat.

Průměrná dojivost na kontrolovanou dojnici činila, v roce 2014 přibližně $22,03 \pm 2,18$ kg mléka, v roce 2015 dojivost dosahovala $22,67 \pm 3,35$ kg mléka. V roce 2016 průměrná dojivost na kontrolovanou dojnici dosahovala $22,58 \pm 4,33$ kg mléka. Po inovaci chovu v roce 2017 byla průměrná dojivost $25,69 \pm 3,04$ kg mléka na kontrolovanou dojnici. Dle Kvapilíka et al. (2017) průměrná dojivost v ČR na kontrolovanou dojnici v roce 2014 dosahovala průměrně ke 21,11 kg na kontrolovanou dojnici. O rok později v roce 2015 bylo zjištěno, že průměrná dojivost v ČR činí 21,92 kg mléka, a v roce 2016 byla zjištěna průměrná v ČR dojivost 22,08 kg mléka. Bouška et al. (2006) tvrdí, že nejvyšší denní

produkce mléka na vrcholu laktace dosahuje u prvotetek 30 – 50 kg mléka, dále u dalších laktací se může jednat až o 50 – 80 kg mléka.

Průměrná dojivost ve 150 dnu laktace činila v roce 2014 přibližně $25,98 \pm 0,48$ kg mléka, v roce 2015 dojivost činila $26,39 \pm 0,70$ kg mléka. V roce 2016 dosahovala průměrná dojivost ve 150 dnu laktace $26,63 \pm 1,22$ kg mléka. Po změně technologie chovu dojnic v roce 2017 bylo zjištěno, že průměrná dojivost ve 150 dnech laktace dosahovala ke $28,50 \pm 2,44$ kg mléka. Z naměřených dat je patrné, že v roce 2014 – 2016 se průměrná hodnota dojivost ve 150 dnu pohybovala kolem 23,36 kg mléka, zatímco v roce 2017 došlo vlivem změny technologie chovu k výraznému navýšení dojivosti o více jak 2 kg mléka.

Dále byla zaznamenána průměrná data o procentním zastoupení dojnic do 305 dnů laktace, což bylo v roce 2014 přibližně $77,99 \pm 3,72$ % a zbylých $22,01 \pm 3,72$ % činil podíl dojnic nad 305 dnů laktace. V roce 2015 byla hodnota procentního zastoupení dojnic do 305 dnů laktace $85,08 \pm 4,80$ %, a zbytek $14,92 \pm 4,80$ % tvořil podíl dojnic nad 305 dnů laktace. Poslední sledovaný rok v původní technologii byl rok 2016, který bylo zjištěno, že podíl dojnic do 305 dnů laktace byl $91,25 \pm 4,69$ %, a do celku zbývajících $8,75 \pm 4,69$ % činilo podíl dojnic nad 305 dnů laktace. V roce 2017, který reprezentoval nový stav technologie chovu, kde bylo průměrně $90,52 \pm 4,73$ %, což odpovídalo dojnicím do 305 dnů laktace a zbylých $9,48 \pm 4,73$ % tvořil podíl dojnic nad 305 dnů laktace. Ze zpracovaných dat lze konstatovat, že se procentní zastoupení dojnic nad 305 dnů laktace výrazně snížilo. Zároveň bylo zjištěno, že se procentní zastoupení dojnic do 305 dnů laktace úměrně zvýšilo. Dle Boušky et al. (2006), jsou nejčastější příčinou delší laktace u většího počtu dojnic. Jelikož je od roku 2016 hodnota procentního zastoupení 1 – 305 dní laktace vyšší než 90 %, lze konstatovat, že procentní zastoupení dojnic do 305 dnů laktace je v optimu.

Průměrné množství tuku v mléce činilo v roce 2014 přibližně $0,86 \pm 0,07$ kg, což činilo $3,96 \pm 0,41$ % tuku v nádoji. V roce 2015 bylo naměřeno, že průměrný obsah tuku v mléce dosahoval $0,92 \pm 0,07$ kg tuku, který odpovídá $4,10 \pm 0,44$ % tuku. Následující rok 2016 bylo zjištěno, že průměrné množství tuku v mléce činí $0,92 \pm 0,13$ kg, což odpovídá $4,14 \pm 0,52$ % tukové složky v mléce. V roce 2017, což jak již bylo řečeno, odpovídá období po inovaci, byl zjištěn obsah tuku v mléce $1,01 \pm 0,1$ kg, odpovídající $3,94 \pm 0,15$ % tuku v mléce. Kvapilík et al. (2015) tvrdí, že v roce 2014 byl v ČR průměrný obsah tuku v mléce 3,86 %, dále uvádí, že v roce 2015 v ČR dosahoval průměrný obsah tuku v mléce 3,85 % a v roce 2016 průměrně 3,88 % tuku. Na množství tuku a bílkovin v mléce, má hlavní vliv složení krmiva a způsob krmení (Dairyman, 2007), což potvrzuje James, (2009) a dodává, že

na obsahu tuku v nádoji se také podílí zdravotní stav, například acidózy, způsobené špatnou výživou aktivní vlákniny. Nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly v obsahu tuku.

Dále bylo zjištěno, že průměrný obsah bílkovin v roce 2014 činil $0,72 \pm 0,07$ kg bílkoviny, což odpovídalo $3,27 \pm 0,10$ % bílkovinné složky v nádoji. Následující rok 2015 bylo zjištěno, že obsah bílkoviny tvoří $0,74 \pm 0,10$ kg bílkovin, odpovídající $3,27 \pm 0,10$ % bílkovin. V roce 2016 bylo naměřeno, že průměrný obsah bílkovin v mléce činil $0,73 \pm 0,14$ kg bílkovin, což vypovídalo o $3,23 \pm 0,11$ % zastoupení v mléčném nádoji. Poslední sledovaný rok 2017, který reprezentuje technologii chovu po inovaci, vykazoval $0,84 \pm 0,11$ kg průměrného obsahu bílkovin, což tvořilo $3,27 \pm 0,16$ % bílkovin v mléce. Kvapilík et al. (2017) uvádí, že v ČR v roce 2014 byl průměrný obsah bílkoviny 3,39 %, v roce 2015 v ČR tato hodnota podílu tuku činila průměrně 3,40 % a v roce 2016 v ČR byl podíl tuku v mléce průměrně 3,39. Motyčka et al. (2005) doplnil, že v roce 2005 byl průměrný obsah tuku v mléce 3,85 %, a bílkovin 3,24 %. Nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly v obsahu bílkovin mezi roky 2015 a 2017m zatímco v roce 2014 – 2016 existují statisticky významné rozdíly.

Parametry zdravotního stavu a welfare

Průměrný obsah somatických buněk v nádoji dosahoval v roce 2014 přibližně $263,89 \pm 93,21$ (tis.·ml⁻¹), a lineární skóre SB bylo v roce 2014 průměrně $3,20 \pm 0,34$. V roce 2015 dosahoval obsah somatických buněk v mléce průměrných $223,6 \pm 116,40$ (tis.·ml⁻¹), a hodnota lineárního skóre SB byla $2,91 \pm 0,45$. Následný rok 2016 dosahoval průměrný obsah SB v nádoji $139,08 \pm 38,50$ (tis.·ml⁻¹), a průměrná hodnota lineárního skóre dosahovala $2,62 \pm 0,47$. Poslední sledovaný rok 2017, reprezentující období po inovaci chovu dosahoval průměrného počtu SB $116,55 \pm 31,10$ (tis.·ml⁻¹), a průměrného lineárního skóre $2,36 \pm 0,55$. Berry et al. (2006) uvádí, že stádo dojnic s větší produkcí mléka, má menší počet SB a mikroorganismů v nádoji. Dané tvrzení bylo potvrzeno, jelikož po zlepšení užitkovosti dojnic vlivem inovace, se snížil obsah SB a mikroorganismů v mléce. Marenjak et Pouicak-Milas, (2007) uvádí, že vyšší výskyt SB ve vzorku je ve finální fázi laktace a při odpoledním dojení. Kvapilík et al. (2017) uvádí, že průměrný obsah SB v mléce byl v roce 2014 přibližně $302,3$ (tis.·ml⁻¹), v roce 2015 tato hodnota činila průměrně 230 (tis.·ml⁻¹) a v roce 2016 byl průměrný počet SB v ČR zjištěn 209 (tis.·ml⁻¹).

Průměrný počet dojnic, který dosahoval v roce 2014 do 400 (tis.·ml⁻¹) somatických buněk v mléce činil 37 krav z celkového počtu dojnic 46 ks, a průměrně 9 ks krav mělo SB nad 400 (tis.·ml⁻¹). V roce 2015 průměrný obsah SB do 400 (tis.·ml⁻¹), splňovalo 38 krav

ze 44, zbylých 6 dojnic mělo vyšší obsah SB nad 400 (tis.·ml⁻¹). Následující rok 2016 bylo zjištěno, že obsah do 400 (tis.·ml⁻¹) splňovalo přibližně 41 krav z celkového počtu 46 krav, zbylých 5 krav přesahovalo hranici 400 (tis.·ml⁻¹). V roce 2017 splňovalo hranici průměrně 49 dojnic, naopak 3 krávy nesplňovaly z celkového počtu 52 krav. Ze zjištěných dat je patrné, že vlivem změny technologie ustájení a dojení v roce 2017, dosahuje daný rok výrazných změn v obsahu SB a mikroorganismů v mléce. Delší sledování by pravděpodobně mohlo výsledky umocnit.

Průměrná hodnota lineárního skóre v 1. laktaci před inovací dosahovala 2,89, zatímco po inovaci bylo zjištěno 2,46. Průměrná hodnota lineárního skóre před inovací u 2. Laktace dosahovala 2,33, a po změně technologie již 2,18. Průměrná hodnota lineárního skóre SB u 3. a dalších laktací před změnou technologie činila 3,21, následně po změně dosahovala 2,39. Průměrný počet krav nad 3,9 lineární skóre, byl před inovací 11 krav a po inovaci 6 krav. Počet dojnic překračující nad 7 lineární skóre byly před inovací průměrně 2, a po inovaci v průměru jedna dojnice.

Výstupem QBA – hodnocení chování dojnic pro měření 25. 5. 2017, a následně 22,6 2017, že dojnice vykazovaly druhé sledování více aktivity, více spokojenosti, méně znuřených projevů, byly méně zvědavé. Projevy chování odpovídaly tomu, že při prvním měření byly kratší dobu v novém prostředí, pravděpodobně při delším pozorování by dosahovaly více spokojenosti a klidu. Z výsledných dat lze odvodit, že při prvním měření dojnice získaly 69,35 bodů, zatímco při druhém měření získaly 72,8 bodů, což poukazuje na postupné navykání na danou technologii chovu. Popescu et al. (2014) uvádí, že optimální hodnota QBA by se měla pohybovat od 70 ± 3 body.

Posouzením vyhodnocených výsledku lze konstatovat, že vlivem změny technologie chovu nebylo dosaženo tak významného zlepšení reprodukčních parametrů, jako například v produkci. To mohlo být zapříčiněno tím, že reprodukční ukazatele reagují na změny technologie po delším časovém období. Vybrané reprodukční parametry po inovaci chovu byly sledovány od ledna roku 2017, ale v té době byla stáj postupně dokončována a některé technologie nebyly nainstalovány, jako třeba regulace mikroklima stáje, evidence zvířat apod. Nová technologie byla plně funkční přibližně od začátku března roku 2017. Chovaná zvířata v rámci reprodukčních cyklů reagovala na změnu pozvolněji, tzn., že první pozorovaná data, která by měla odpovídat hodnotu nové technologie, byla evidována přibližně od července roku 2017. Jedlička (2005) dodává, že v letních měsících bývají hodnoty reprodukčních ukazatelů nejjhorší z celého roku. Předpokládá se, že vypovídající změny

zlepšení reprodukčních ukazatelů, by bylo možné potvrdit po delším sledovacím období, což vzhledem k termínu odevzdání práce nebylo možné provést.

Vyhodnocením produkčních parametrů chovu lze konstatovat, že byl zjištěn prokazatelný vliv inovace, na navýšení užitkovost produkovaného mléka. Produkční ukazatele dosahují výrazně operativnější vypovídající schopnosti, což bylo potvrzeno přesunem dojnic do nové stáje, kde byly dojeny 3x denně a více, oproti původní technologii dojení 2x denně. Instalací dojícího robota došlo ihned ke zvýšení průměrného nádoje přibližně o 2,91 kg mléka / dojnici / den. Dále bylo zjištěno, že počet SB v mléce od počátku sledování do konce sledování výrazně klesal. Což mohlo být způsobeno postupným převodem dojnic na novou technologii a zlepšování chovného prostředí dojnic.

Vyhodnocená data potvrdila také tendenci zlepšujícího chování zvířat. Chování zvířat bylo hodnoceno v období, kdy se dojnice přizpůsobovaly na danou technologii, což znamená, že při delším sledování by byl pravděpodobně potvrzen naměřený trend chování a tím i odpovídající welfare zvířat.

7. Závěr

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit přínos inovace a vybudování technologicky moderní stáje ve vybraném ekologickém podniku. Vlivem inovace chovu došlo ke změnám technologie dojení a ustájení dojnic, což se projevilo na reprodukčních parametrech stáda snížením průměrného počtu dnů inseminačního intervalu, snížením průměrného mezidobí a servis periody. Po inovaci bylo dále zjištěno, že došlo ke snížení podílu březích dojnic z celkového stáda. Výsledky dále poukazují, že během změny technologie došlo ke zvýšení hodnoty inseminačního indexu. Zvýšil se také počet březích dojnic ve stádě a počet otelení ve stádě. Vlivem změny technologie ustájení a stavby nové stáje bylo umožněno i navýšení celkového počtu dojnic v průměru o 8 dojnic. Některé hodnoty reprodukčních parametrů byly ovlivněny negativně, což může být vnímáno tak, že došlo ke zhoršení reprodukce. Hodnoty reprodukčních ukazatelů před inovací reprezentovala data z let 2014 – 2016, takže bylo dostatečné množství dat pro vyhodnocení stavu před inovací. Soubor dat po změně technologie byl získán od ledna roku 2017, kdy v té době byl podnik v přechodném období mezi rekonstrukcí staré budovy a stavbou a vybavením nové haly. Toto období trvalo přibližně do března roku 2017, kdy lze tvrdit, že dojnice byly v plně funkční nové stáji. Po této době uplynulo přibližně 6 měsíců, kdy si zvířata navykla na novou technologii a byl získán alespoň minimální objem dat pro každou dojnici. Tato fáze trvala přibližně do července až srpna, od té doby byly evidovány hodnoty reprodukční hodnoty, které odpovídaly nové technologii šlechtění a evidence. Z celkového hodnocení reprodukce lze konstatovat, že došlo k mírnému zlepšení reprodukce, což by se pravděpodobně potvrdilo v delším čase a větším souborem dat.

Sledované produkční parametry vykazovaly celkově zlepšení oproti původnímu stavu. Vlivem inovace došlo ke zvýšení počtu zapojených dojnic, celkového nádoje a užitkovosti. Dále bylo zjištěno zlepšení dojivosti na zapojenou dojnici, dojivost ve 150 dnu laktace a procentní zastoupení dojnic ve stádě do 305 dnů laktace. Kvalita mléka byla hodnocena množstvím tuku, který byl navýšen, množstvím a podílem bílkovin ve nádoji. Během období po inovaci technologie byl zjištěn pokles průměrného pořadí laktace, průměrného laktačního dnu a snížení prstního zastoupení dojnic nad 305 dnů laktace. U parametrů týkajících se kvality mléka bylo zjištěno, že došlo k poklesu procentního zastoupení tuku v nádoji, dále k výraznému poklesu počtu somatických buněk v mléce a snížení lineárního skóre somatických buněk. Vyhodnocený soubor dat potvrzuje, že vlivem inovace technologie, došlo ihned ke

zlepšení užitkovosti dojnic a kvality mléka, což by se pravděpodobně delším pozorováním a větším souborem dat potvrdilo.

Vyhodnocený soubor dat týkající se chování a welfare chovaných zvířat potvrzuje, že inovace technologie měla pozitivní vliv na chování, jelikož byla dle pozorování zjištěna tendence zvyšování míry spokojenosti, relaxace a klidu mezi dojnicemi, lze konstatovat, že je stáj optimálně dimenzována a poskytuje chovaným zvířatům vhodné podmínky na přirozené projevy a stabilitu hierarchických skupin krav.

Závěrem lze pouze částečně potvrdit hypotézu, že změnou chovného prostředí a podmínek v důsledku stavby nové stáje, došlo ke zlepšení zootechnických parametrů chovu umožňujících ekonomickou efektivitu, protože vlivem daného souboru dat lze pouze konstatovat pravděpodobně se zlepšující trend zootechnických ukazatelů. Lze potvrdit, že došlo ke zlepšení užitkovosti dojnic a kvality chovného prostředí chovaných zvířat, což by mohlo umožnit zvýšit ekonomickou efektivitu chovu.

Doporučení ke zlepšení stavu

- Zajistit vhodné VIB pro telata s pevnou podlahou, který by odváděl výkaly pryč ze životní zóny telete
- U jalovic dbát na hygienu chovného prostředí a čistotu stáje
- Lépe využívat systém evidence ke zlepšení reprodukčních vlastností chovu
- Vhodná by byla koupě Junochod (automatický přihrnovač krmení)
- Zajistit optimální výměnu vzduchu ve stáji správným nastavením kritických hodnot na čidlech uvnitř a vně stáje.

8. Použité zkratky

CPM – Celkový počet mikroorganismů

EZ – Ekologické zemědělství

JTS – Jetelotravní směska

KON – Konvenční zemědělství

KU – Kontrola užitkovosti

LPIS - Systém evidence půdy (Land Parcel Identification System)

MQC – Průtokový kontrolní senzor na mléko (Milk Quality Control)

PO – Přejícné období

QBA – hodnocení kvalitního chování (qualitative behaviour assessment)

SB – Somatické buňky

SP – servis perioda

STDS – senzor pro zjištění polohy vemene (static Teat Detection Sensor)

TMK – těkavé mastné kyseliny

VWP – Dobrovolná doba čekání (voluntary waiting period)

9. Seznam literatury

1. **BERRY, D.P., O'BRIEN, B., O'CALLAGHAN, E.J., SULLIVAN, K.O., MEANEY, W.J. (2006):** *Temporal trends in bulk tank somatic cell count and total bacterial count in Irish dairy herds during the past decade.* J. Dairy Sci., 89 (10): 4083-4093.
2. **BOUŠKA, J., DOLEŽAL, O., JÍLEK, F., KUDRNA, V., KVAPILÍK, J., PŘIBYL, J., RAJMON, R., SEDMÍKOVÁ, M., SKŘIVANOVÁ, V., ŠLOSÁRKOVÁ, V., TYROLOVÁ, Y., VACEK, M., ŽIŽLAVSKÝ, J.,** *Chov dojeného skotu.* 1. vyd. Praha: ProfiPress, 2006, 186 s. ISBN 80-86726-16-9.
3. **BURDYCH, V., VŠETEČKA, J., DIVOKÝ, L., BRYCHTA, J., STEJSKALOVÁ, E., KVAPILÍK, J.:** *Reprodukce ve stádech skotu,* Chovservis a.s., Hradec Králové, (2004), 7,46-47,56,61
4. **ČUBA, F., TRNKA, F., HURTA, J.:** *České zemědělství: jeho stav a možnosti rozvoje.* Vyd. 1. Luhačovice: TOKO A/S, 1998, 120 s., [14] s. barev. obrazových příloh. ISBN 80-902411-2-3.
5. **ČUBA, F., TRNKA, F., HURTA, J.:** *České zemědělství: jeho stav a možnosti rozvoje.* Vyd. 1. Luhačovice: TOKO A/S, 1998, 120 s., [14] s. barev. obrazových příloh. ISBN 80-902411-2-3.
6. **ČURDA, L. a J. RUDOLFOVÁ (2000):** *Changes of iodine content in milk of cows treated with Betadine.* Czech J. Food Sci. 18, 5–8.
7. **Dairyman, H., (2007):** *Výživa a krmení skotu, Jak krmit pro dobré složky [online].* [cit. 2013 – 03 –20]. Dostupné z: <http://www.genoservis.cz/cz/poradenstvi/clanky/vyziva-a-krmeni-skotu/368-jak-krmit-pro-dobre-slozky>
8. **DIVILA, E., DOUCHA, T.:** *Zemědělské domácnosti v České republice: typologie a příjmové postavení : (výzkumná studie).* Praha: Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky, 2005, 50 s. ISBN 8086671275.
9. **DOLEŽAL, O., STANĚK S., BEČKOVÁ, I, ČERNÁ, D., DOLEJŠ, J.,** *Chov dojeného skotu: technologie, technika, management.* Praha: Profi Press, 2015. ISBN 978-80-86726-70-0.
10. **DOLEŽAL, O., STANĚK, S., BEČKOVÁ, I.,** *Zemědělský poradce ve stáji.* Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2008. ISBN 9788074030147.

11. **DVORSKÝ, J., URBAN, J.,** *Základy ekologického zemědělství: podle nařízení Rady (ES) č. 834/2007 a nařízení Komise (ES) č. 889/2008 s příklady. 2., aktualizované vydání.* Brno: ÚKZÚZ, 2014. ISBN 978-80-7401-098-9.
12. **DVOŘÁK, R., Pavlata, L., Pechová, A., Hofírek, B., Haas, D.** *Diferenciální diagnostika vybraných onemocnění trávicího traktu.* In: Dvořák, R. *Zdravotní problematika přežvýkavců, produkční a metabolické choroby skotu: sborník referátů z odborného semináře.* Brno: Česká buiatrická společnost, klinika chorob přežvýkavců FVL VFU Brno, 2003, s. 28-36.
13. **FRELICH, J.** et al., *Chov hospodářských zvířat I,* Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2011, 128 s., ISBN 978-80- 7394-298-4.
14. **FRELICH, J., Bouška, J., Doležal, O., Maršálek, M., Říha, J., Voříšková, J., Zedníková, J.:** *Chov skotu.* JU ZF České Budějovice, 2001, 211 s. ISBN 80-7040-512-0.
15. **FRELICH, J., Bouška, J., Doležal, O., Maršálek, M., Říha, J., Voříšková, J., Zedníková, J.:** *Chov skotu.* JU ZF České Budějovice, 2001, 211 s. ISBN 80-7040-512-
16. **GAJDŮŠEK, Stanislav.** *Laktologie.* Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-7157-657-3.
17. **HULSEN, J.,** *Cow signals: jak rozumět řeči krav: praktický průvodce pro chovatele dojnic.* Praha: Profi Press, 2011. ISBN 978-80-86726-44-1.
18. **CHLÁDEK, G., Kučera, J.:** *Složení mléka dojnic českého strakatého plemene na různých laktacích,* *Náš chov,* 1999, č.1, 18-19 s
19. **JAMES, R. (2009):** *Krmení dojnic v době krize,* *Krmivářství* (3), s.25-26
20. **KUDRNA, V., Čermák, B., Doležal, O., Frydrych, Z., Herrmann, H., Homolka, P., Illek, J., Loučka, R., Macháčová, E., Martínek, V., Mikyska, F., Mrkvička, J., Mudřík, Z., Pind'ák, J., Poděbradský, Z., Pulkrábek, J., Skřivanová, V., Šantrůček, J., Šimek, M., Veselá, M., Vrzal, V., Zelenka, J., Zemanová, D.** *Produkce krmiv a výživa skotu.* Praha: Agrospoj, 1998. 362 s.
21. **KULOVANÁ, E.** *Ketózy, vážný problém vysoce dojných stád.* *Náš chov* [Online] 2002. <http://naschov.cz/ketozy-vazny-problem-vysoce-dojnych-stad/>
22. **KULOVANÁ, E.** *Současný stav ve šlechtění skotu.* *Náš chov* [Online] 2001. <http://naschov.cz/soucasny-stav-ve-slechteni-skotu/>

23. **KULOVANÁ, E.** *Vliv zdravotního stavu na mléčnou produkci dojnice.* Náš chov [Online] 2002. <http://naschov.cz/vliv-zdravotniho-stavu-na-mlecnou-produkci-dojnice/>
24. **KVAPILÍK, J., RŮŽIČKA, Z., BUCEK, P.:** *Ročenka. Chov skotu v České republice. Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2012.* Praha, Českomoravská společnost chovatelů a.s., 2013, 115 s.
25. **LADISLAV, Z.; PETR, D.; Eva, M.; Jiřina, P.; Pavel, R.; Jiří, S.; Eva, S.; Pavel, S.; Pavel, V.; Jiří, Z.;** *Výživa a krmení hospodářských zvířat.*, 1.st ed.; Profi Press s.r.o.: Praha, 2006.
26. **LOUDA, F., Vaněk, D., Jeřková, A., Stádník, L., Bjelka, M., Bezdiček, J., Pozdišek, J.:** *Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic: metodika.* 1. vyd. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, 2008. ISSN 978-80-87144-05-3.
27. **LOUDA, F.; BJELKA, M.; JEŽKOVÁ, A.; POZDÍŠEK, J.; STÁDNÍK, L.; BEZDÍČEK, J.** *Zásady využívání plemenných býků v podmínkách přirozené plemenitby: metodika.*, 1st ed.; Výzkumný ústav pro chov skotu: Rapotín, 2007. ISBN 978-80-87144-01-5.
28. **MACHÁLEK, A. a kol. (2011):** *Příprava dojníc k robotizovanému dojení,* Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha, 21 s., ISBN 978-80-86884-64-6.
29. **MAJZLÍK, I.,** *Chov zvířat I.* Praha: Česká zemědělská univerzita, 2000. ISBN 80-213-0641-6.
30. **MARENJAK, T.S., POUICAK-MILAS, N. (2007):** *Seasonal variations in raw milk quality and milk production on small-holder dairy farms in Croatia.* *MilchwissenschaftMilk Science International*, 62 (3): 273-275.
31. **MARŠÁLEK, M., ZEDNÍKOVÁ, J., PEŠTA, V., KUBEŠOVÁ, M., 2008:** *Holstein cattle reproduction in relation on milk yield and body condition score.* *J. Centr. Eur. Agric.*, 9, 4: 621–628. ISSN 1332-9049.
32. **MOTYČKA, J.; Vacek, M.; Šlejtr, J.; Chládek, G.; Vondrášek, L.; Pazdera, J.** *ŠLECHTĚNÍ HOLŠTÝNSKÉHO SKOTU*, 1st ed.; © Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR: Praha, 2005.
33. **MOUDRÝ, J. (Jr.); MOUDRÝ, J. et ROZSYPAL, R.** *Analýza ekologického hospodaření na orné půdě.* Studie. Brno, České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2006.

34. **NAVRÁTILOVÁ, P.; Králová (Dračková), M.; Bohumíra Janštová, B.; Přidalová, H.; Cupáková, Š.; Vorlová, L.** *Hygiena produkce mléka*, 1.st ed.; Veterinární a farmaceutická univerzita Brno: Brno, 2012
35. **PŘÍKRYL, M.**, *Technologická zařízení staveb živočišné výroby*. Praha: Tempo Press II, 1997. ISBN 80-901052-0-3.
36. **PYTLOUN, P.:** *využití kondičního skóre v managementu stáda dojníc českého strakatého plemene*, GenoTyp natural, únor 2008, 23 s.
37. **PŘIBYL, J.:** *Šlechtění skotu a jeho vliv na jednotlivé chovy*. Praha, Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 1997, 36 s
38. **RODE, M. L.** *Maintaining a Healthy Rumen*. In: Western Canadian Dairy seminar about of Advances in Dairy Technology: Preparing for the Challenges and Opportunities. Canada, 2000, 12, 101-108.
39. **ROESCH, M. et al.** *Comparison of Antibiotic Resistance of Udder Pathogens in Dairy Cows Kept on Organic and on Conventional Farms*. Journal of Dairy Science. Volume 89, Issue 3, Pages 989 – 997. March 2006.
40. **ŘÍHA J. et al.**, *Plemenitba hospodářských zvířat*. Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen, 2003. ISBN 80-903143-4-1.
41. **ŘÍHA, J. et al.:** *Reprodukce v procesu šlechtění skotu*, VÚŽV Rapotín, 2000, 144 s.
42. **SAMKOVÁ, E., Cempírková, R., Hanuš, O., Hasoňová, L., Hlaváček, J., Jelen, P., Jeřábková, J., Kopáček, J., Lužová, T., Navrátilová, P., Seydlová, R., Špička, J., Šustová, K., Vorlová, L., Vyletělová, M.** *Mléko: produkce a kvalita: Milk: production and quality : vědecká monografie*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2012, 240 s. ISBN 978-80-7394-383-7.
43. **STÁDNÍK, L., Hegedúšová, Z., Makarevich, A., Kubovičová, E., Louda, F., Beran, J., Nejedlová, M.**, *Zvýšení efektivity embryotransferu u holštýnských dojníc využitím hodnocení jejich tělesné kondice: uplatněná certifikovaná metodika*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, katedra speciální zootechniky, 2013. ISBN 978-80-213-2371-1.
44. **SYRŮČEK, J. & BURDYCH, J.** *Vybrané ukazatele ovlivňující efektivitu chovu dojníc*. *Náš chov*, 2015, roč. 75(10), s. 34-38. ISSN .
45. **ŠARAPATKA, B., URBAN, F.**, *Ekologické zemědělství v praxi*. Šumperk: PRO-BIO, 2006. ISBN 978-80-903583-0-0.

46. ŠARAPATKA, B., URBAN, F., *Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi*. Šumperk: PRO-BIO, 2005. ISBN 80-903583-0-6
47. Tančín, V., Tančinová, D. (2008): *Strojové dojení kráv a kvalita mléka*, Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu, Nitra, ISBN 978-80-88872-80-1. 2008. Strojové dojení kráv a kvalita mléka. Nitra: Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu, 2008. 978-80-88872-80-1.
48. URBAN, F., Bouška, J., Čermák, V., et al. *Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]*. Praha: Apros, 1997, 289 s. ISBN 80-901100-7-x.
49. URBAN, F., *Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]*. Praha: Apros, 1997. ISBN 80-901100-7-x.
50. URBAN, František. *Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]*. Praha: Apros, 1997. ISBN 80-901100-7-x.
51. URBAN, J., ŠARAPATKA, B., *Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi*. Praha: MŽP, 2003. ISBN 80-7212-274-6.
52. VEGRICHT, J., *Katalog technických systémů vhodných pro nové a rekonstruované farmy skotu se základními technickými a provozními parametry*. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2005. ISBN 80-86884-09-0.
53. VESELOVSKÝ, Z. (2005): *Etologie - Biologie chování zvířat*, Academia, Praha, 408 s., ISBN 80-200-1331-8.
54. ZAGATA, L. *Bio cash-cow? Context and content of Czech organic farming*. Czech University of Life Sciences, Prague, Czech Republic 2007, 1, 45–53.

Internetové zdroje:

55. Ahmed, Z., Pauszek, S. J., Ludi, A., LaRocco, M., Khan, E.-u.-H., Afzal, M., Arshed, M. J., Farooq, U., Arzt, J., Bertram, M., Brito, B., Naeem, K., Abubakar, M., Rodriguez, L. L., *Genetic diversity and comparison of diagnostic tests for characterization of foot-and-mouth disease virus strains from Pakistan 2008-2012*. *Transboundary and Emerging Diseases*. [online]. 2018, 65(2), 534-546. DOI: 10.1111/tbed.12737. ISSN 18651674. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/tbed.12737>
56. ATA, A., KOCAMÜFTÜOĞLU, M., HASIRCIOĞLU, S., KALE, M., GÜLAY, M. S., *Investigation of Relationship Between Bovine Herpesvirus-1 (BHV-1) Infection and Fertility in Repeat Breeding Dairy Cows in Family-Type Small Dairy Farms*.

- Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi. DOI: 10.9775/kvfd.2011.5893. ISSN 1300-6045. Dostupné z: http://vetdergi.kafkas.edu.tr/extdocs/2012_4/579-583.pdf
57. **BANNINK, A., KOGUT, J., DIJKSTRA, J., FRANCE, J., KEBREAB, E., van VUUREN, A. M., TAMMINGA, S.,** *Modelling Volatile Fatty Acid, Dynamics and Rumen function in lactating cows. In: Bannink, A. Modelling Volatile Fatty Acid.* Journal of Theoretical Biology. 2006, 238(1), 36-51. DOI: 10.1016/j.jtbi.2005.05.026. ISSN 00225193. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022519305002444>
58. **BARKEMA, H.W., VON KEYSERLINGK, M.A.G., KASTELIC, J.P., Lam, T.J.G.M., Luby, C., JRoy,-P., LeBlanc, S.J., Keefe, G.P., Kelton, D.F.,** *Invited review: Changes in the dairy industry affecting dairy cattle health and welfare.* Journal of Dairy Science Volume 98 , Issue 11 , 7426 – 7445. DOI: 10.3168/jds.2015-9377. ISSN 00220302. Dostupné z: [http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(15\)00617-7/fulltext](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(15)00617-7/fulltext)
59. **BLOKSMA, J., ADRIAANSEN-TENNEKES, R., HUBER, M., VAN DE VIJVER, Lucy P.L., BAARS, T., DE WIT, J.,** *Comparison of Organic and Conventional Raw Milk Quality in The Netherlands.* Biological Agriculture & Horticulture. 2008, 26(1), 69-83. DOI: 10.1080/01448765.2008.9755070. ISSN 0144-8765. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01448765.2008.9755070>
60. **BOMBADE, K., KAMBOJ, A., ALHUSSIEN, M. N., MOHANTY, A. S., DANG, A. K.,** *Diurnal variation of milk somatic and differential leukocyte counts of Murrah buffaloes as influenced by different milk fractions, seasons and parities.* Biological Rhythm Research. 2017, 49(1), 151-163.]. DOI: 10.1080/09291016.2017.1345472. ISSN 0929-1016. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09291016.2017.1345472>
61. **BOULAY, A.,** *ORGANIC FARMING: A SOLUTION TO AGRICULTURE CRISIS OR A “NEW” TREND TO HEALTHY EATING? AN OVERVIEW OF FRENCH AND BRITISH FARMERS,* evija za geografijo - Journal for Geography, 5-1, 2010, 125-134. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/267860876_ORGANIC_FARMING_A_SOLUTION_TO_AGRICULTURE_CRISIS_OR_A_NEW_TREND_TO_HEALTHY_EATING_AN_OVERVIEW_OF_FRENCH_AND_BRITISH_FARMERS Organic_Farming_A_Solution_to_Agriculture_Crisis_or_a_New_Trend_to_Healthy_E

62. **BOULAY, A.**, *Organic Farming: A Solution to Agriculture Crisis or a "New" Trend to Healthy Eating? An Overview of French and British Farmers*. Revija za geografijo - Journal for Geography. Volume 5-1, Pages 125-134. Kingston University: 2010. Dostupné z: <https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:DOC-V0FF0MHX/e657db67-15c1-42d8-beef-855ffdce7b62/PDF>
63. **CASTRO, A., PEREIRA, J. M., AMIAMA, C., BARRASA, M.**, *Long-term variability of bulk milk somatic cell and bacterial counts associated with dairy farms moving from conventional to automatic milking systems*. Italian Journal of Animal Science. 2017, 17(1), 218-225. DOI: 10.1080/1828051X.2017.1332498. ISSN 1828-051X. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1828051X.2017.1332498>
64. **CEDEBERG, Ch. et MATTSSON, B.**, *Lifecycle assessment of milk production — a comparison of conventional and organic farming*. Journal of Cleaner Production. Volume 8, Pages 49-60. Elsevier: 2000. Dostupné z WWW: https://www.researchgate.net/publication/222526891_Life_cycle_assessment_of_milk_production_-_a_comparison_of_conventional_and_organic_farming.
65. **ĆIRIĆ, V.I., N. DREŠKOVIĆ, D.T. MIHAILOVIĆ, G. MIMIĆ, I. ARSENIĆ a V. ĐURĐEVIĆ.**, *Which is the response of soils in the Vojvodina Region (Serbia) to climate change using regional climate simulations under the SRES-A1B?* CATENA [online]. 2017, 158, 171-183 [cit. 2017-12-29]. DOI: 10.1016/j.catena.2017.06.024. ISSN 03418162. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0341816217302229>
66. **CONTRERAS, G. A., O'BOYLE, N. J., HERDT, T. H., SORDILLO, L. M., 2010:** *Lipomobilization in periparturient dairy cows influences the composition of plasma nonesterified fatty acids and leukocyte phospholipid fatty acids*. J. Dairy Sci., 93, 6: 2508–2016. ISSN 1525–3198
67. **COSTA, J.H.C., W.G. COSTA, D.M. WEARY, L.C.P. MACHADO FILHO a M.A.G. VON KEYSERLINGK.** *Dairy heifers benefit from the presence of an experienced companion when learning how to graze*. Journal of Dairy Science [online]. 2016, 99(1), 562-568 [cit. 2018-03-27]. DOI: 10.3168/jds.2015-9387. ISSN 00220302. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002203021500781X>
68. **CURTIS, G., C. MCGREGOR ARGO, D. JONES, D. GROVE-WHITE a Juan J LOOR.** *The impact of early life nutrition and housing on growth and reproduction in*

- dairy cattle*. PLOS ONE [online]. 2018, 13(2), e0191687- [cit. 2018-03-27]. DOI: 10.1371/journal.pone.0191687. ISSN 1932-6203. Dostupné z: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0191687>
69. **CHEBEL R. C., SANTOS J. E. P., REYNOLDS J. P., CERRI R. L. A., JUCHEM S. O. a OVERTON M.** *Factors affecting conception rate after artificial insemination and pregnancy loss in lactating dairy cows*. *Animal Reproduction Science*, 2004, 84: s. 239–255.
70. **DA SILVA, J. T., T. MANZONI, N. B. ROCHA, G. SANTOS, E. MIQUEO, G. S. SLANZON a C. M. M. BITTAR.** *Evaluation of milk replacer supplemented with lysine and methionine in combination with glutamate and glutamine in dairy calves*. *Journal of Applied Animal Research* [online]. 2018, 46(1), 960-966 [cit. 2018-03-27]. DOI: 10.1080/09712119.2018.1436549. ISSN 0971-2119. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09712119.2018.1436549>
71. **DELAFOSSÉ, A., C. CHARTIER, M.C. DUPUY, M. DUMOULIN, I. PORS a C. PARAUD.** *Cryptosporidium parvum infection and associated risk factors in dairy calves in western France*. *Preventive Veterinary Medicine* [online]. 2015, 118(4), 406-412 [cit. 2018-03-27]. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2015.01.005. ISSN 01675877. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167587715000203>
72. **DLOUHÝ, J., URBAN, J., MATOUŠEK, M.,** *Ekologické zemědělství bez mýtů: Fakta o ekologickém zemědělství a biopotravinách pro média* [online]. Olomouc: Česká technologická platforma pro ekologické zemědělství, 2011 [cit. 2017-12-28]. ISBN 978-80-87371-13-8. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/148152/myty_EZ_final.pdf
73. **Duben, J.** *Pozor na slintavku a kulhavku*. SVS ČR [Online] 2007. Dostupné z: https://www.svscr.cz/pozor_na_slintavku_a_kulhavku/
74. **DUCHÁČEK, J., VACEK, M., STÁDNÍK, L., BERAN, J., OKROUHLÁ, M., 2012:** *Changes in milk fatty acid composition in relation to indicators of energy balance in Holstein cows*. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brunen.*, 60, 1: 29–38. ISSN 1211- 8516.
75. **FALKENBERG, U., B.-A. TENHAGEN, D. FORDERUNG a W. HEUWISSER (2002):** Effect of predipping with a iodophor teat disinfectant 90 on iodine content of milk. *Milchwissenschaft-Milk Sci. Int.* 57(11-12), 599- 601.
76. **FERENČAKOVIĆ, M., SÖLKNER, J., KAPŠ, M., CURIK, I.,** *Genome-wide mapping and estimation of inbreeding depression of semen quality traits in a cattle*

- population*. Journal of Dairy Science [online]. 2017, 100(6), 4721-4730 [cit. 2018-03-25]. DOI: 10.3168/jds.2016-12164. ISSN 00220302. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030217303235>
77. **FIEDLER, A.** *Digital Dermatitis*. Veterinary sciences [Online] 2015, 9, 356-360.
78. **GARCÍA, A., M,B, F., C., CARDOSO, R. CAMPOS, D., X THEDY a F., H.D GONZÁLEZ.** *Metabolic evaluation of dairy cows submitted to three different strategies to decrease the effects of negative energy balance in early postpartum*. Pesquisa Veterinária Brasileira [online]. 2011, 31(suppl 1), 11-17 [cit. 2018-03-27]. DOI: 10.1590/S0100-736X2011001300003. ISSN 0100-736X. Dostupné z: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2011001300003&lng=en&tlng=en
79. **HANUŠ, O., M. VYLETĚLOVÁ, V. GENČUROVÁ, I. HULOVÁ a H. LANDOVÁ (2008):** *Differences of some indicators of raw milk properties and especially mineral composition between small ruminants as compared to cows in the Czech republic*. C. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun. 16(5), 51 - 56.
80. **HAYER, S. S., K. VANDERWAAL, R. RANJAN, et al.** *Foot-and-mouth disease virus transmission dynamics and persistence in a herd of vaccinated dairy cattle in India*. Transboundary and Emerging Diseases [online]. 2018, 65(2), e404-e415 [cit. 2018-03-25]. DOI: 10.1111/tbed.12774. ISSN 18651674. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/tbed.12774>
81. **HOU, P, H, WANG, G., ZHAO, CH., HE a H., HE.** *Rapid detection of infectious bovine Rhinotracheitis virus using recombinase polymerase amplification assays*. BMC Veterinary Research [online]. 2017, 13(1), - [cit. 2018-03-27]. DOI: 10.1186/s12917-017-1284-0. ISSN 1746-6148. Dostupné z: <https://bmcvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12917-017-1284-0>
82. **JACOBS, C., K. ORSEL a H.W. BARKEMA.** Prevalence of digital dermatitis in young stock in Alberta, Canada, using pen walks. Journal of Dairy Science [online]. 2017, 100(11), 9234-9244 [cit. 2018-03-25]. DOI: 10.3168/jds.2017-13044. ISSN 00220302. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030217308044>
83. **JAKUBEC, V.; BEZDÍČEK, J.; LOUDA, F.** *Selekce - inbríding - hybridizace*; Agrovýzkum Rapotín s.r.o.: Rapotín, 2010. ISBN 978-80-87144-22-0.
84. **JAKUBEC, V.; Louda, F.; Bezdíček, J.** *Šlechtění a management genetických zdrojů zvířat*, 1. st ed.; Agrovýzkum Rapotín s.r.o.: Rapotín, 2012. ISBN 978-80-87592-10-6.

85. **JANŠTOVÁ, B.; Navrátilová, P.** *PRODUKCE MLÉKA A TECHNOLOGIE MLÉČNÝCH VÝROBKŮ*, 1.st ed.; Ústav hygieny a technologie mléka; VFU Brno: Brno, 2014.
86. **JEDLIČKA, M.** *Mastitidy - nekonečný příběh*. *Náš chov* [Online] 2003. <http://naschov.cz/mastitidy-nekonecny-pribeh/>
87. **JEDLIČKA, M.** *Ukazatele reprodukce se zhoršují*. *Náš chov* 2005 Dostupné z: <http://naschov.cz/ukazatele-reprodukce-se-zhorsuji/>
88. **JEŽKOVÁ, A.,** *Bez reprodukce není produkce skotu*. *Náš chov* [Online] 2009. <http://naschov.cz/bez-reprodukce-neni-produkce-skotu/>
89. **JEŽKOVÁ, A.,** *Management reprodukce stáda krav* [online]. 2008 [cit. 2013-03-09]. Dostupné z: http://www.agroweb.cz/Management-reprodukcestada-krav__s224x30786.html
90. **JONES, F. M., J. M. ACCIOLY, K. J. COPPING, et al.** *Divergent breeding values for fatness or residual feed intake in Angus cattle. 1. Pregnancy rates of heifers differed between fat lines and were affected by weight and fat*. *Animal Production Science* [online]. 2018, 58(1), 33- [cit. 2018-03-27]. DOI: 10.1071/AN14583. ISSN 1836-0939. Dostupné z: <http://www.publish.csiro.au/?paper=AN14583>
91. **Kasap, A., Skorput, D., Kompan, D., Gorjanc, G., Mioc, B., Potocnik, K.** *VETERINARSKI ARHIV* Volume: 84 Issue: 1 Pages: 9-18 Published: JANFEB 2014
92. **KATOCH, S, DOHRU, S., SHARMA, M, VASHIST V,, CHAHOTA, R, DHAR, P, THAKUR, A., VERMA, A.,.** *Seroprevalence of viral and bacterial diseases among the bovines in Himachal Pradesh, India*. *Veterinary World*[online]. 2017, 10(12), 1421-1426 [cit. 2018-03-27]. DOI: 10.14202/vetworld.2017.1421-1426. ISSN 09728988. Dostupné z: <http://www.veterinaryworld.org/Vol.10/December-2017/3.html>
93. **KVAPILÍK, J., RŮŽIČKA, Z, BUCEK, P. et al.:** *Ročenka. Chov skotu v České republice. Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2015*. Praha, Českomoravská společnost chovatelů a.s.
94. **KVAPILÍK, J., RŮŽIČKA, Z, BUCEK, P. et al.:** *Ročenka. Chov skotu v České republice. Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2014*. Praha, Českomoravská společnost chovatelů a.s.
95. **KVAPILÍK, J., RŮŽIČKA, Z, BUCEK, P. et al.:** *Ročenka. Chov skotu v České republice. Hlavní výsledky a ukazatele za rok 2016*. Praha, Českomoravská společnost chovatelů a.s.

96. **LAGO, A., M. SOCHA, A. GEIGER, D. COOK, N. SILVA-DEL-RÍO, C. BLANC, R. QUESNELL a C. LEONARDI.** *Efficacy of colostrum replacer versus maternal colostrum on immunological status, health, and growth of preweaned dairy calves.* Journal of Dairy Science [online]. 2018, 101(2), 1344-1354 [cit. 2018-03-27]. DOI: 10.3168/jds.2017-13032. ISSN 00220302. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030217310652>
97. **LEDGARD, S., F., WELTEN, B. BETTERIDGE K.,** *Salt as a mitigation option for decreasing nitrogen leaching losses from grazed pastures.* Journal of the Science of Food and Agriculture [online]. 2015, 95(15), 3033-3040 [cit. 2018-03-27]. DOI: 10.1002/jsfa.7179. ISSN 00225142. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/jsfa.7179>
98. **MEDRANO-GALARZA, C, J. LEBLANC,S., JONES-BITTON,A., J. DEVRIES,T., RUSHEN, J. MARIE DE PASSILLÉ,A., I. ENDRES,M., B. HALEY,D.,** *Associations between management practices and within-pen prevalence of calf diarrhea and respiratory disease on dairy farms using automated milk feeders.* Journal of Dairy Science [online]. 2018, 101(3), 2293-2308 [cit. 2018-03-27]. DOI: 10.3168/jds.2017-13733. ISSN 00220302. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030217312237>
99. **MIRANDA-ACKERMAN, M., A. AZZARO-PANTEL,C.,** *Extending the scope of eco-labelling in the food industry to drive change beyond sustainable agriculture practices.* Journal of Environmental Management [online]. 2017, 204, 814-824 [cit. 2017-12-29]. DOI: 10.1016/j.jenvman.2017.05.027. ISSN 03014797. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301479717304863>
100. **Oetting-Neumann, P.; Rohn, K.; Hoedemaker, M.** *Management of the dry and transition periods of dairy cattle in free stall housing systems in Lower Saxony. Part 2: Risk factors for subclinical ketosis, hypocalcaemia and increased lipomobilisation.* TIERAERZTLICHE PRAXIS AUSGABE GROSSTIERE NUTZTIERE [Online] 2018, 1, 13-21. DOI: 10.15653/TPG-170544
101. **POPOVIĆ-VRANJEŠ, A.,** *Biocrystallization as a method for distinguishing between organically and conventionally produced milk.* Mljekarstvo [online]. 2016, , 262-271 [cit. 2018-03-28]. DOI: 10.15567/mljekarstvo.2016.0402. ISSN 0026704X. Dostupné z: http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=248772&lang=en

102. **POPESCU, S.; BORDA, C.; DIUGAN, E. A.; EL MAHDY, C.; SPINU, M.; SANDRU, D.** *Qualitative Behaviour Assessment of Dairy Cows Housed in Tie- and Free Stall Housing Systems*. Faculty of Veterinary Medicine, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Cluj-Napoca, Romania **2014**, 1,
103. **Prýmas, L.** *Mléčná užitkovost v ČR. Náš chov* [Online] 2015. <http://naschov.cz/mlečna-uzitkovost-v-cr/>
104. **Prýmas, L.** *Produkce mléka v roce 2016 v ČR. Náš chov* [Online] 2017. <http://naschov.cz/produkce-mleka-v-roce-2016-v-cr/>
105. **ROSATI, A. a A. AUMAITRE.** *Organic dairy farming in Europe*. Livestock Production Science [online]. 2004, 90(1), 41-51 [cit. 2018-01-09]. DOI: 10.1016/j.livprodsci.2004.07.005. ISSN 03016226. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S030162260400118>
106. **ROTZ, C.A., C.U. COINER a K.J. SODER.** *Automatic Milking Systems, Farm Size, and Milk Production*. Journal of Dairy Science [online]. 2003, 86(12), 4167-4177 [cit. 2018-01-09]. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(03)74032-6. ISSN 00220302. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030203740326>
107. **SAMSON, O., GAUDOUT,N., SCHMITT,E., SCHUKKEN,Y.H., ZADOKS,R.,.** *Use of on-farm data to guide treatment and control mastitis caused by Streptococcus uberis*. Journal of Dairy Science [online]. 2016, 99(9), 7690-7699 [cit. 2018-03-25]. DOI: 10.3168/jds.2016-10964. ISSN 00220302. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030216303964>
108. **Slavík, P.; Škorič, M.; Illek, J.; Halouzka, R.; Usvald, D.** *Lipomobilizační syndrom a steatóza jater u krav*. Veterinářství [Online] 2005. <http://vetweb.cz/lipomobilizacni-syndrom-a-steatoza-jater-u-krav/>
109. **SMID, A.M., C., M. WEARY,D., H.C. COSTA,J., A.G. VON KEYSERLINGK,M.,** *Dairy cow preference for different types of outdoor access*. Journal of Dairy Science [online]. 2018, 101(2), 1448-1455 [cit. 2018-03-24]. DOI: 10.3168/jds.2017-13294. ISSN 00220302. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030217311153>
110. **STÁDNÍK, L., ATASEVER, S.,** *Influence of somatic cell count and body condition score on reproduction traits and milk composition of Czech Holstein cows*. Indian Journal of Animal Research [online]. 2016, (OF), - [cit. 2018-01-09].

DOI: 10.18805/ijar.11469. ISSN 0976-0555. Dostupné z:
<http://arccjournals.com/journal/indian-journal-of-animal-research/B-550>

111. **Stádník, L.; Jaromír, D.; Monika, O.; Martin, P.; Jan, B.; Roman, S.; Lukáš, Z.** *The effect of parity on the proportion of important healthy fatty acids in raw milk of Holstein cows.* Mljekarstvo 2013, 4, 195–202.
112. **STANĚK, S., R. ŠÁROVÁ, E. NEJEDLÁ, S. ŠLOSÁRKOVÁ a O. DOLEŽAL.** *Survey of disbudding practice on Czech dairy farms.* Journal of Dairy Science [online]. 2018, 101(1), 830-839 [cit. 2018-01-07]. DOI: 10.3168/jds.2017-13143. ISSN 00220302. Dostupné z:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030217309827>
113. **Staněk, S.:** *Kombinovaná plemena skotu*[online]. 2009 [cit. 2018 – 01 - 02]. Dostupné z Internetu: <http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/plemena-skotu/kombinovana-plemena-skotu.html>
114. **Staněk, S.:** *Welfare a zdraví zvířat* [online]. 2009 [cit. 2018 – 03 - 27]. Dostupné z Internetu: <http://www.zootechnika.cz/clanky/zaklady-chovatelstvi/obecna-zootechnika/welfare/welfare-a-zdravi-zvirat.html>
115. **Staněk, S.:***Dojená plemena skotu*[online]. 2009 [cit. 2018 – 01 - 02]. Dostupné z Internetu: <http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/plemena-skotu/dojena-plemena-skotu.html>
116. **Staněk, S.:***Dospělosti u hospodářských zvířat* [online]. 2013 [cit. 2018 – 01 - 02]. Dostupné z Internetu: <http://www.zootechnika.cz/clanky/zaklady-chovatelstvi/obecna-zootechnika/inseminace--reprodukce/dospelosti-u-hospodarskych-zvirat.html>
117. **Staněk, S.:***Mléčná užitkovost.* [online]. 2009 [cit. 2018 – 01 - 02]. Dostupné z Internetu: <http://www.zootechnika.cz/clanky/zaklady-chovatelstvi/obecna-zootechnika/zootechnika/mlecna-uzitkovost-hz.html>
118. **Staněk, S.:***Říje.* [online]. 2013 [cit. 2018 – 01 - 02]. Dostupné z Internetu: <http://www.zootechnika.cz/clanky/zaklady-chovatelstvi/obecna-zootechnika/inseminace--reprodukce/rije.html>
119. **Staněk, S.:***Ustájení skotu v ekologickém zemědělství.* [online]. 2009 [cit. 2018 – 01 - 02]. Dostupné z Internetu: <http://www.zootechnika.cz/clanky/ekologicke-zemedelstvi/ustajeni-skotu-v-eko-zemedelstvi.html>
120. **STIGLBAUER, K.E., K.M. CICONI-HOGAN, R. RICHERT, Y.H. SCHUKKEN, P.L. RUEGG a M. GAMROTH.** Assessment of herd management on

- organic and conventional dairy farms in the United States. *Journal of Dairy Science* [online]. 2013, 96(2), 1290-1300 [cit. 2018-01-09]. DOI: 10.3168/jds.2012-5845. ISSN 00220302. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030212008867>
121. **Tapki, I.**, *Effects of individual or combined housing systems on behavioural and growth responses of dairy calves*. ACTA AGRICULTURAE SCANDINAVICA SECTION A-ANIMAL SCIENCE 2007, 2, 55–60. DOI: 10.1080/19064700701464405
122. **TSE, C., H.W. BARKEMA, T.J. DEVRIES, J. RUSHEN a E.A. PAJOR.** *Effect of transitioning to automatic milking systems on producers' perceptions of farm management and cow health in the Canadian dairy industry*. *Journal of Dairy Science* [online]. 2017, 100(3), 2404-2414 [cit. 2018-01-09]. DOI: 10.3168/jds.2016-11521. ISSN 00220302. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030217300383>
123. **VACEK, M. et al.**, *Náš chov: Omezení výskytu poruch zdravotního stavu dojnic*. Praha: Profi Press s.r.o., 2008, č. 5. ISSN 0027-8068
124. **VANĚK, Dušan.** *Chov skotu a ovcí*: Praha: Česká zemědělská univerzita, 2002. Živočišná výroba (Česká zemědělská univerzita). ISBN 80-86642-11-9.
125. **WANG, Yi, Chunyue LI, Cong TU, Greg D. HOYT, Jared L. DEFOREST a Shuijin HU.** *Long-term no-tillage and organic input management enhanced the diversity and stability of soil microbial community*. *Science of The Total Environment* [online]. 2017, 609, 341-347 [cit. 2017-12-29]. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2017.07.053. ISSN 00489697

Ostatní citované zdroje:

1. Metodické pokyny pro ekologické zemědělství. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2016. ISBN 978-80-7434-327-8.
2. Eagri- Metodický pokyn 2 / 2016. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/legislativa/metodicke-pokyny/>
3. Tabulka plemen v ČR dle KU v období 2000 – 2017, www.holstein.cz Dostupné z: <http://www.holstein.cz/index.php/menu-kontrola-uzitkovosti/prehledy-ku-v-danem-roce/menu-rocenka-ku-2014/file>
4. <http://www.holstein.cz/index.php>

5. [http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(06\)72164-6/fulltext](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(06)72164-6/fulltext).
6. <http://www.zootechnik.cz/zoodr2.php>

7. SZIF, opatření M14 Dobré životní podmínky zvířat, Příručka pro žadatele 2017.
Dostupné z internetu:
https://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fdokumenty_ke_stazeni%2Fprv2014%2Fopatreni%2Fwelfare%2F1436962812101%2F1491806966929.pdf