

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4103 Zootechnika
Studijní obor: Zootechnika
Katedra: Katedra zootechnických věd
Vedoucí katedry: prof. Ing. Václav Matoušek, CSc.

Bakalářská práce

Technologické systémy získávání a ošetřování mléka dojnic

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jan Beran, Ph.D.

Autorka bakalářské práce: **Markéta Bartůšková**

České Budějovice, 2020

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Markéta BARTŮŠKOVÁ**
Osobní číslo: **Z16006**
Studijní program: **B4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Téma práce: **Technologické systémy získávání a ošetřování mléka dojnic**
Zadávací katedra: **Katedra zootechnických věd**

Zásady pro vypracování

Mléko je nezastupitelnou potravinou a významným zdrojem živin pro člověka.

Kvalita mléka je ovlivněna nejen vlastním procesem dojení, ale také bezprostředně po jeho vydojení.

Vedle kvalitního dojícího zařízení a správného postupu dojení k tomu také přispívá rychlé zchlazení mléka na teplotu 4 až 5 °C ihned po nadojení.

Cílem práce je formou literárního přehledu zpracovat jednotlivé systémy získávání a ošetřování mléka dojnic po nadojení.

Zaměřte se zejména na popis jednotlivých typů dojíren, jejich výhod a nevýhod, dojících zařízení, vlastního postupu dojení, sanitaci jednotlivých zařízení a v neposlední řadě na způsob ošetřování mléka po nadojení.

K vypracování literárního přehledu využijete dostupné zdroje informací, zejména původní práce publikované ve vědeckých časopisech.

Na základě literárního přehledu vyhodnotíte nejdůležitější faktory, které vedou k zajištění vysoké jakosti mléka dojnic a navrhnete doporučení využitelná v praxi.

Rozsah pracovní zprávy: 40 – 50 stran
Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího práce
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

Strapák, P. et al.: Chov hovädzieho dobytka. Nitra: SPU v Nitre, 2013. ISBN: 80-552-0994-4.
Doležal, O., Staněk, S.: Chov dojeného skotu – technologie, technika, management. Praha: Profi Press, 2015. ISBN: 80-86726-70-0.
Gašparík, M. et al.: Differences between Jersey and Holstein cows in milking-induced teat prolongation during lactation. Czech Journal of Animal Science, 64, 2019, 431-438.
Toušová, R. et al.: The comparison of milk production and quality in cows from conventional and automatic milking systems. Journal of Central European Agriculture, 15, 2014, 100-114.
Zwertvaegher, I. et al.: Variance components of teat dimensions in dairy cows and associated factors. Journal of Dairy Science, 95, 2012, 4978-988.

Vědecké a odborné články týkající se sledované problematiky v internetových databázích a odborných časopisech, např. Journal of Dairy Science, Journal of Animal Science, Animal Reproduction Science, Czech Journal of Animal Science, Journal of Central European Agriculture, Náš Chov, Farmář.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jan Beran, Ph.D.
Katedra zootechnických věd

Datum zadání bakalářské práce: 13. listopadu 2019
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2020

V. Š.

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Budovatelů 1658, 270 05 České Budějovice
L.S.

43

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

prof. Ing. Václav Matoušek, CSc.
vedoucí katedry

Prohlášení

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

V Českých Budějovicích dne: 15.4.2020

Podpis:

Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Janu Beranovi, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady.

Abstrakt

V bakalářské práci byl formou literární rešerše zpracován přehled k problematice technologie získávání a ošetřování mléka. Pozornost byla zaměřena především na jednotlivé typy dojíren, dojicí zařízení a jeho sanitaci, vlastní dojení, způsoby ošetřování a uchovávání mléka po nadojení. Dojírny byly mezi sebou porovnány a na základě toho bylo provedeno celkové zhodnocení.

Bylo zjištěno, že pro chovatele je užitečná technologie dojících robotů, protože dojde k omezení počtu pracovních sil.

Klíčová slova: mléko, hygiena, dojení, dojírny

Abstract

The bachelor thesis used a method of the library research for creating an outline dealing with an issue of milk production and dealing with milk. The attention was focused especially on individual kinds of milking parlours, milking equipment and its sanitation, milking process itself, ways of treating and keeping milk after milking. Different kinds of milking parlours were compared and a summarising evaluation was performed on the basis of this comparison.

It was revealed that for the breeders, robotic milking technology is useful because of a limited number of the labour force.

Key words: Milk, hygiene, milking, milking parlour

Obsah

1. Úvod	10
2. Cíl	10
3. Technologie dojení.....	11
3.1 Podle obsluhy.....	11
3.1.1 Ruční dojení.....	11
3.1.2 Strojní dojení.....	11
3.2 Podle místa.....	12
3.2.1 Dojení ve stájích	12
3.2.2 Dojení v dojárnách	12
3.3 Dojicí zařízení	12
3.3.1 Dojicí zařízení s konvemi	13
3.3.2 Potrubní dojicí zařízení.....	13
4. Jednotlivé části dojicího zařízení.....	14
4.1 Vývěva	14
4.2 Podtlakové potrubí	15
4.3 Vzdušník	15
4.4 Regulační ventil	15
4.5 Vakuometr	15
4.6 Pulzátory	15
4.7 Struková nástrčka.....	16
4.8 Rozdělovač	16
4.9 Konev	17
4.10 Odměrné nádobky	17
4.11 Mléčné potrubí.....	17
4.12 Měřiče množství nadojeného mléka.....	18
4.13 Měřiče intenzity dojení	18
4.14 Čerpadlo mléka, mlékový filtr a sběrná nádrž	19
4.15 Zařízení na dezinfekci strukových hrotů	19
4.16 Sanitační zařízení.....	20
5. Dojírny.....	21
5.1 Výběr dojírny.....	22
5.2 Typy dojíren	23
5.2.1 Tandemové dojírny	24
5.2.2 Dojírny s rychlým výstupem.....	25
5.2.3 Rybinové dojírny	25

5.2.4	Paralelní dojírny (Side by side).....	27
5.2.5	Rotační dojírny	28
5.2.6	Swing-over dojírny	30
5.2.7	Robotické dojení	30
6.	Příprava na dojení a vlastní dojení.....	33
6.1	Obsluha	33
6.2	Příprava stáje	33
6.3	Příprava dojírny.....	34
6.4	Příprava dojícího zařízení k dojení ve stáji	34
6.5	Příprava dojičů k dojení.....	34
6.6	Hygiena mléčných žláz před dojením.....	35
6.6.1	Příprava vemena před dojením.....	35
6.6.2	Péče o vemeno po dojení.....	35
6.7	Vlastní dojení	36
6.8	Následné dodojování	37
6.9	Vícečetné dojení.....	37
7.	Sanitace.....	38
8.	Požadavky na ošetřování a chlazení mléka.....	42
8.1	Chlazení a čištění mléka po nadojení.....	42
8.1.1	Čištění.....	42
8.1.2	Chlazení.....	42
9.	Chladicí zařízení.....	44
10.	Diskuze	45
11.	Závěr.....	47
12.	Seznam literatury	48
13.	Seznam obrázků a tabulek	54

1. ÚVOD

Tato práce se věnuje technologickým systémům získávání a ošetřování mléka dojnic. Celý proces má totiž významný vliv na kvalitu mléka, proto je nutné této problematice věnovat patřičnou pozornost.

O kvalitě mléka rozhoduje celý počet činností, a to počínaje správným krmením zvířat přes jejich ustájení až po samotné dojení a následnou úpravu nadojeného mléka. Jakákoli chyba v daném procesu může vést ke snížení kvality mléka, dojivosti, ale také až k úplné nepoužitelnosti mléka.

Při získávání mléka musí být efektivita celého procesu v rovnováze se zacházením se zvířaty. Zvířata se musí cítit dobře a nebýt ve stresu. Zvýšená pozornost musí být věnována i stavu vemene krávy.

Vysoké nároky jsou pak kladeny i na hygienu skladování nadojeného mléka a následnou úpravu. Musí být dodrženy přísné technologické postupy, jinak dojde ke snížení jeho kvality, v nejhorším případě bude mléko nehygienické.

2. CÍL

Cílem předkládané práce je vytvořit přehled o technologických systémech získávání a ošetřování mléka dojnic se zaměřením na dojírny, jejich výhody a nevýhody.

3. TECHNOLOGIE DOJENÍ

Rozdělení dojení:

3.1 Podle obsluhy

3.1.1 *Ruční dojení*

Dojení vytlačováním je jak pro krávu, tak i pro vemeno nejlepší. Provádí se tak, že palcem a ukazováčkem uzavřeme nahoře strukový kanálek. Tím se oddělí mléko, které je ve struku od vemene. Postupným, ale rychlým stisknutím struku prsty, a to počínaje ukazováčkem a konče malíčkem, se mléko ze struku vytlačí. Ruka nesmí dole na struku přecházet, neboť potom stéká mléko po prstech a znečišťuje se. Rovněž se nesmí struk uchopit příliš vysoko. Má-li kráva krátké struky, drží se prsty tak, aby přes ně neteklo mléko. Dojí se oběma rukama, energicky a vykonává se zhruba 80–90 stisků za minutu bez přerušování. Rychlé dojení napomáhá tomu, aby kráva lépe odbavovala mléko. Nejdříve se dojí dva přední a potom dva zadní struky (Samková, 2012).

Pro ruční dojení není potřeba žádné speciální vybavení, stačí hygienické pomůcky a nádoba na mléko. Z těchto důvodů je tato metoda nejméně finančně nákladná. Stojí však za úvahu, zda čas a námaha (dojič musí více než 500× sevřít dlaň a vytlačovat mléko ze struků) vynaložená na ruční dojení stojí za ušetřené peníze, když při použití strojního dojení můžeme ušetřený čas při dojení věnovat jiné činnosti (Doležal, 2000).

3.1.2 *Strojní dojení*

Strojní dojení je technologický proces, který probíhá v uzavřeném obvodu na principu dojení přerušovaným tlakem nižším, než je atmosférický (cca 50 kPa).

Kvalita procesu dojení je podmíněna bezchybnou a naprosto spolehlivou činností dojicí soupravy a funkcí pulzátoru. Velmi důležitou součástí dojicích souprav je struková návlečka (guma), která zajišťuje vazbu mezi zvířetem a dojicí soupravou. Je v přímém kontaktu se strukem dojnice a tím ovlivňuje nejen pravidelné a efektivní využití dojicího zařízení, ale i produktivitu zvířat a částečně i zdravotní stav mléčné žlázy (Doležal, 2000).

3.2 Podle místa

Doležal (2000) uvádí, že podle místa dělíme dojení na dojení ve stájích a dojení v dojárnách.

3.2.1 *Dojení ve stájích*

Dojení přímo na stání do konví nebo do sběrného potrubí bylo dříve velmi hojně využívané v chovech s vazným ustájením dojnic. Se změnou upřednostňovaných technologií ustájení z vazných na volné i se zvyšujícím se tlakem na zlepšení efektivnosti práce se od tohoto systému již dříve upustilo. Můžeme se tak s tímto typem dojení setkat ve velkochovech, kde ještě neproběhla rekonstrukce technologií, nebo v malochovech, ve kterých je tento způsob velmi hojně využíván. Navíc je z pohledu pořizovacích nákladů i obslužnosti velmi vhodný a výhodný (Agropress, 2017).

3.2.2 *Dojení v dojárnách*

Ve většině velkochovů se jinak než pomocí dojírny nedojí. Díky vysoké výkonnosti a nižším pořizovacím nákladům je tato technologie využívána stále častěji než dojící automaty. Dojíren existuje několik typů, které se mezi sebou liší jak vlastní technologií, tak počtem dojících míst. Pro každý chov lze velmi dobře vybrat vhodný typ dojírny, který bude mít dostatečnou kapacitu a obslužnost. Výpočetní technika umožňuje automatické získávání a zpracování důležitých údajů o užitkovosti, zdravotním stavu či reprodukci (Vegricht et al., 2008).

3.3 Dojící zařízení

Na základě konstrukce, montáže a následnosti taktů lze dojící zařízení rozdělit (Machálek, 2011):

1. podle způsobu montování na:
 - a. stabilní,
 - b. převozní,
 - c. přenosné.

2. podle dopravy mléka do mléčnice:
 - a. konvové,
 - b. s mléčným potrubím na stání,
 - c. s mléčným potrubím v dojárně.
3. podle časové následnosti taktů na:
 - a. synchronní,
 - b. asynchronní.

Dále se budeme v práci stručně zabývat pouze dojicím zařízením s konvemi a potrubním dojicím zařízením.

3.3.1 Dojicí zařízení s konvemi

Dojení do konví se používá převážně u menších stád, kde se tato technika využívá hlavně ke zrychlení doby dojení oproti ručnímu. V číslech to je zhruba 8–10 krav za hodinu. Zároveň představuje i úsporu času, protože dojič může obsluhovat 2–3 dojicí jednotky najednou. Obecně se technika konvového dojení nepoužívá jen u menších stád. Používá se také u větších stád s dojírnami, kde do konví dojíme nemocné krávy. Tyto konve ale musí být pečlivě označeny, aby nedošlo k záměně a nepoužily se například k dojení krav po porodu (Doležal, 2000).

3.3.2 Potrubní dojicí zařízení

Dojicí potrubní zařízení lze použít ve stáji na stání, ale i v dojárnách. Od konvových zařízení se odlišuje tím, že vydojené mléko se pomocí podtlaku dopravuje ve skleněném potrubí až do mléčnice (Para a kol., 2000).

Mezi výhody potrubního dojicího zařízení patří vyšší hygiena, vyšší výkonnost dojiče a menší pracnost. Umožňuje vytvořit nejpříznivější hygienické i pracovní podmínky při získávání mléka, jeho ošetření a skladování (Para a kol., 2000).

4. JEDNOTLIVÉ ČÁSTI DOJICÍHO ZAŘÍZENÍ

V následující kapitole budou popsány jednotlivé části dojícího zařízení. Jedná se o tyto části (Bouška a kol., 2006): vývěva, podtlakové potrubí, vzdušník, regulační ventil, vakuometr, mléčné potrubí, odběrné nádoby, měřiče množství mléka, měřiče intenzity dojení, čerpadlo mléka a mlékový filtr, pulzátory, sanitační zařízení, strukové násadky.

4.1 Vývěva

Úkolem vývěvy je vytváření podtlaku odsáváním vzduchu ze systému dojícího zařízení. Od vývěvy je rozvedeno podtlakové potrubí přes vzdušník k jednotlivým místům dojení. Výfukové potrubí odvádí odsátý vzduch do atmosféry. Na konci potrubí bývá umístěn tlumič hluku, který způsobuje vyfukovaný vzduch (Bouška a kol., 2006).

Základním parametrem vývěvy je množství odsávaného vzduchu za jednu minutu, označované jako výkonnost vývěvy. Vzduch odsávaný vývěvou se spotřebovává na práci dojících souprav, odměrných a sběrných nádrží nebo konví, potrubí a spojovacích hadic, sanitačního zařízení (Bouška a kol., 2006).

Výška podtlaku doporučená pro praktické používání se značně mění, a to v důsledku vztahů mezi efektivitou dojení (výkonnost dojíren apod.) a zdravotním stavem dojníc (Andrt, 2011).

Pracovní podtlak je vysoce významný činitel pro správné dojení. Musí optimálně působit na mléčnou žlázu a musí být schopen transportovat odsáté mléko. V současnosti výrobci dojící techniky doporučují pracovní podtlak v poměrně velkém rozsahu, a to od 35 kPa do 50 kPa. Pro srovnání vlivu podtlaku na mléčnou žlázu je třeba uvést, že vyšší podtlak rychleji odsává mléko z mléčné žlázy. Nicméně je nebezpečí, že může poškodit epitel mléčné žlázy, což by vyvolalo zánětlivé procesy, tím také snížení užitečnosti dojnice a snížení kvality produkovaného mléka (vysoký výskyt somatických buněk v mléce) (Andrt, 2011).

4.2 Podtlakové potrubí

Slouží na rozvod podtlaku od vývěvy ke vzdušníku a do stáje nebo dojírny. Podtlakové potrubí je zhotoveno z pozinkovaného potrubí, ale někteří výrobci ho vyrábějí z PVC hmoty. Obecně je dnes vnitřní průměr vzduchovodného potrubí větší a pohybuje se od 25 do 110 mm (Repáň, 2011).

4.3 Vzdušník

Plní několik úkolů při práci dojícího zařízení. Vytváří určitou rezervu podtlaku na základě svého objemu, zachycuje kondenzované výpary, zbytky čisticí vody a případně mléko. Proto je objem vzdušníku různý v závislosti na počtu dojících jednotek, délky potrubí a podobně. Může mít hodnotu až do 250 l (Repáň, 2011).

4.4 Regulační ventil

Regulační ventil je řídicím činitelem, který zajišťuje udržování pracovního podtlaku na nominální hodnotě podle údajů výrobce. Pracuje tak, že pokud by se měl zvýšit pracovní podtlak, vpustí atmosférický vzduch do podtlakového systému a tím ho udržuje na nominální hodnotě. Přitom musí tento proces regulovat tak, aby nedocházelo ke kolísání podtlaku, protože toto může vyvolávat poškozování mléčné žlázy (Repáň, 2011).

4.5 Vakuometr

Slouží ke sledování velikosti pracovního podtlaku v podtlakovém systému dojícího zařízení. Obvykle bývají namontovány dva až tři vakuometry. Jeden bývá obvykle ve strojovně a další ve stáji nebo v dojírně. Používají se ručičkové či digitální vakuometry (Repáň, 2011).

4.6 Pulzátory

V současných dojících zařízeních používáme pulzátory jako zdroj střídání atmosférického tlaku a podtlaku v mezistěnové komoře strukové nástrčky. Tyto tlaky vyvolávají stlačení strukové gumy, nebo její vyrovnání. Pulzační systém je srdcem činnosti dojícího zařízení (Andrt, 2011).

Používáme pulzátory pneumatické nebo elektromagnetické. Pneumatické pulzátory jsou méně spolehlivé, reagují na pracovní podtlak. Jednotkové pulzátory slouží pro jednu dojící soupravu, zatímco centrální pulzátory zajišťují činnost více dojících souprav. Pokud v celé strukové nástrčce pulzátor najednou vytváří takt sání a najednou takt stlačování, jedná se o synchronní pulzátor (Andrt, 2011).

V případě pulzátorů musíme věnovat velkou pozornost rychlosti střídání taktů, tj. frekvencí pulzace, což je počet pulzů, s nimiž pracuje pulzátor za jednu minutu, a poměru mezi délkou trvání taktu sání a délkou trvání taktu stlačování, což je pulzační poměr (Andrt, 2011).

Repán (2011) uvádí, že počet pulzů, s nimiž pracuje pulzátor, se pohybuje v rozmezí od 50 do 65 pulsů za minutu.

4.7 Struková nástrčka

Struková nástrčka je tvořena kovovým pouzdrem a gumou. Do horní části se na otvor nasouvá hlavice strukové gumy a přes dolní otvor guma přechází do krátké mléčné hadice. Na kovovém pouzdře gumy je náhubek, s jehož pomocí mezistěnovou komoru strukové nástrčky napojíme na krátkou vzduchovou hadici a na rozdělovač. Ve strukové nástrčce se tak po nasazení na struk vytvoří podstruková komora a mezi stěnou pouzdra a gumou je vytvořena mezistěnová komora. Krátká mléčná hadice je napojena na podtlak prostřednictvím mléčné části rozdělovače, takže v podstrukové komoře je takto vytvářen stálý podtlak (Andrt, 2011).

4.8 Rozdělovač

Je součástí dojící soupravy, která zajišťuje přívod podtlaku do podstrukové komory přes jeho mléčnou část a střídání atmosférického vzduchu a podtlaku v mezistěnové komoře strukové nástrčky přes jeho vzduchovou část. Vzduchová část odpovídá druhu pulzátoru, a proto pro synchronní pulzátor na rozdělovači z přívodního nátrubku rozdělujeme vzduch a podtlak na čtyři strukové nástrčky přes čtyři nátrubky a krátké vzduchové hadice. Pro asynchronní pulzátor pak jsou dva přívodní nátrubky na vzduchové části rozdělovače a z každého z nich je vývod pro dva a dva nátrubky (Repán, 2011)

V mlékovodní části rozdělovače se ze čtyř podstrukových komor odvádí mléko do dlouhé mléčné hadice. Činnost rozdělovače musí vést k intenzivnímu odvodu nadojeného mléka ze strukové nástrčky a nemělo by docházet ke zpětnému toku mléka a jeho rozstříkávání v nástrčce (Repáň, 2011).

Pro dokonalý odtok se konstruuje rozdělovač optimálního objemu, tangenciálního přívodu a odvodu mléka. Někteří výrobci zařadili v odtokové části zpětný ventil a pro zvýšení rychlosti odtoku mléka ve spodní části přísavný otvor atmosférického vzduchu (Repáň, 2011).

4.9 Konev

Je použita u konvových dojicích zařízení. Je zhotovena z nerezového materiálu a má obsah asi 20 l. Princip konvového dojicího zařízení využíváme v malovýrobních podmínkách a dále jej můžeme využívat v reprodukčních stájích při rozdojení krav nebo i pro dojení nemocné dojnice s cílem oddělit její mléko od mléka zdravých dojnic. V horní části konve se nachází utěsněné víko a připojuje se k němu dojicí souprava (Repáň, 2011).

4.10 Odměrné nádoby

Jsou montovány na dojicí zařízení v dojárnách s cílem registrace množství nadojeného mléka (odečítáním na stupnici) nebo jeho vážením přes snímač, na němž je usazena odměrná nádoba. Z ní je možné odebrat vzorek na hodnocení jeho jakosti. Dnes už však jsou odměrné nádoby nahrazovány nejčastěji průtokovým měřičem množství nadojeného mléka. Odměrné nádoby jsou skleněné, což umožňuje dobré sledování procesu dojení (Andrt, 2011).

4.11 Mléčné potrubí

Umožňuje dopravu mléka buď ze stání, nebo z dojírny. Usnadňuje práci dojiče a zvyšuje jeho produktivitu práce.

Michálek (2011) uvádí, že mléčné potrubí musí být vyrobeno ze skla nebo z nerezavějící oceli, protože mléko představuje citlivou potravinu. Průtok mléka přes mlékovod by měl být v rozsahu $1/3$ až $1/2$ plochy průřezu. Důležité je, aby zůstala dobrá

průchodnost mléka potrubím a aby zůstalo co nejméně míst, kde se může mléko usadit. To by totiž vytvářelo podmínky pro sekundární kontaminaci mléka.

Doprava mléka potrubím vyvolává značné ztráty podtlaku v systému. Proto musíme zvážit, jaké budou hydraulické ztráty při dopravě směsi mléka a vzduchu. Předpokládá se, že pro dojící zařízení s mléčným potrubím na stání budeme muset volit pracovní podtlak vyšší než např. pro dojící zařízení v dojárnách. Toto vše musíme mít na zřeteli při dodržení stability podtlaku v mlékovodu a následně až v podstrukové komoře strukové nástrčky, protože uvedené ztráty vyvolávají změny podtlaku, tím mohou negativně ovlivnit zdravotní stav mléčných žláz dojnic (Machálek, 2011).

4.12 Měřiče množství nadojeného mléka

Při sledování a hodnocení ekonomiky výroby mléka, jakož i při testování mléka, je nezbytné sledovat množství nadojeného mléka od každé dojnice. Pro měření množství mléka lze využívat objemové měřiče mléka v realizaci jako elektronické průtokoměry, které umožní získaný údaj o množství nadojeného mléka přenést do řídicího počítače.

Jak již bylo uvedeno, množství nadojeného mléka např. do odměrné nádoby se může zjišťovat i vážením elektronickou váhou, a to tím způsobem, že jeden záves odměrné nádoby tlačí na silový snímač a ten přenese signál do centrální banky.

Elektronické měřiče množství nadojeného mléka vyžadují využívat pro řízení stáda dojnic automatickou identifikaci. Dojnice na obojku nosí transponder a podle jeho kódu se automaticky identifikují (Repáň, 2011).

4.13 Měřiče intenzity dojení

Z hlediska řízení samotného procesu dojení je důležité, abychom mohli průběžně sledovat protékající množství dojeného mléka, protože podle toho se může měnit režim dojení. K tomuto účelu se používají měřiče toku mléka.

Mléko vstupuje do nádoby z průhledné hmoty. V ní se nachází středová trubka s plovákem. Ve spodní části plováku je elektromagnet, přenášející pomocí plováku a stavu hladiny mléka v nádobce informaci o přítoku mléka do nádoby. Mléko odtéká kalibrovaným odtokovým otvorem. Pokud je vysoká intenzita dojení, hladina mléka v

nádobce je vysoko a i plovák s elektromagnetem jsou vysoko. Pokud však začne rychlost dojení mléka klesat, mléko odteklo z nádoby a plovák spolu s elektromagnetem padne na dno. Přes kontakt se signál z elektromagnetu přenesení k dalšímu zpracování a použití (Andrt, 2011)

4.14 Čerpadlo mléka, mlékový filtr a sběrná nádrž

Čerpadlo mléka je napojeno na sběrnou nádrž mléka. Tato ukončuje mlékovod buď v dojárně, nebo ve stáji.

Sběrná nádrž bývá o obsahu asi 70 l a může být zhotovena ze skla nebo z nerezové oceli. V horní části je na ni napojena přípojka s mléčným potrubím a přípojka podtlakového vzduchovodného potrubí. Ve spodní části je vývod pro napojení čerpadla mléka.

Čerpadlo mléka je odstředivé čerpadlo, které je schopné určitě množství mléka nebo kapaliny dopravit na určitou vzdálenost. Na výstupní potrubí z čerpadla mléka se montuje filtr mléka. Filtrací mléka zachycujeme mechanické nečistoty. Těleso filtru umožňuje vkládat a vyměňovat filtrační vložku, která se postupně ucpe zachycenými nečistotami. Proto podle údajů výrobce filtru musíme po protečení stanoveného množství mléka filtrační vložku vyměnit. To je bezpodmínečně nutné dodržovat (Repáň, 2011)

Čerpadlo mléka vytlačuje nadojené mléko přes uvedený filtr mléka do průtokového předchladiče nebo přímo do chladicí nádrže (Andrt, 2011).

4.15 Zařízení na dezinfekci strukových hrotů

Po skončení dojení je nutno věnovat zvýšenou pozornost kruhovému svěrači na hrotu struku. Existuje totiž velké nebezpečí, že se do vemene mohou dostat choroboplodné mikroorganismy. Proto je nutné hrot struku dezinfikovat a zabránit tak vstupu mikroorganismů do mléka. Dezinfekce hrotů se může uskutečnit ručně pomocí plastové nádoby, z níž vymačkáme dezinfekční roztok. Druhá možnost ručního ostříknutí hrotů struků je pomocí stlačeného roztoku v rozstříkovací pistolí (Andrt, 2011).

Automatické ostřikování hrotů struků dojnic se dá řešit pomocí zařízení umístěného na podlaze chodby pro odchod dojnic z dojírny. Poloha odchozí dojnice je indikována pomocí fotorelé a v příhodném okamžiku vstříkne zařízení dezinfekční prostředek na hroty a vemeno dojnice (Andrt, 2011).

4.16 Sanitační zařízení

Abychom předcházeli sekundárnímu znečištění mléka, je nutné dojicí zařízení udržovat v čistém stavu a bez mikroorganismů. Pro provedení této práce je dojicí zařízení vybaveno sanitačním zařízením. Čištění a sanitace zahrnují odstranění mechanických nečistot mléčného kamene, který se usazuje na stěnách potrubí, a dezinfekci s cílem likvidovat mikroorganismy. Některé části se uskutečňují před dojením a některé po jeho skončení (Machálek, 2011).

Každé dojicí zařízení musí být vybaveno sanitačním zařízením pro okružní dezinfekci a proplachování. Tento proces může být řízen obsluhou, nebo může být plně automatizovaný. Při tomto druhu řešení se umísťují dojicí soupravy do dezinfekčních hlavic a celý proces proběhne dle programu zařízení (Machálek, 2011)

5. DOJÍRNY

Než budou uvedeny jednotlivé typy dojíren, je vhodné se alespoň ve stručnosti obecně zmínit o dojárnách. Za dojírnu považujeme určitý prostor, který je oddělený od stájí. V tomto prostoru pak dochází k dojení dojnic. Dojírna je vybavena dojícími stánkami, jež zabraňují dojnicím v pohybu.

S dojárnou se můžeme setkat zejména tam, kde je uplatňováno volné ustájení dojnic. Jejich výhodou je zejména to, že umožňují získat mléko velmi vysoké kvality a mají velmi vysokou produktivitu práce (Doležal, 2000). Nelze však zapomínat, že musí být dodržen určitý pracovní postup.

V současné době jsou již moderní dojírny vybaveny moderní technologií a řízeny počítačovým systémem, který umožňuje řídit celý proces dojení. Takový systém dokáže například hlídat, zda nedochází k dojení na sucho, postará se o automatické sejmutí strukových násadců. Stejně tak moderní technologie hlídají, kontrolují a zaznamenávají průtok mléka, systém dokáže automaticky identifikovat každou dojnici.

Další výhodou dojíren je bezesporu ulehčení práce obsluze. Dojič či dojička mohou stát vzpřímeně, kontrolovat dojnice. Není třeba vyvíjet větší fyzickou námahu. Navíc, jak už je uvedeno výše, efektivita dojení v dojárně je velmi vysoká (Doležal, 2000).

Nicméně jak uvádí Doležal (2000), je třeba při využívání dojíren dodržovat následující pravidla:

1. Adekvátní stájní a chovné podmínky;
2. Optimální dojící technika;
3. Šetrné a nepřerušované dojení;
4. Kontrola vemene;
5. Nestresovat zvířata.

5.1 Výběr dojírny

Vybrat kvalitní dojírnu není jednoduchá záležitost. Kromě ceny je třeba vzít v úvahu také dispozice prostoru, do něhož má být umístěna, a potřeby konkrétního chovu. Více typů dojíren v jednom podniku je pak ideální příležitostí k využití všech vymožeností, které konkrétní technologie nabízí (Velechovská, 2009).

Jako velice důležité kritérium se jeví ukazatel průchodnosti dojírny, který však nemusí být prakticky ověřitelný (Doležal, 2014).

V tabulce 1 je uvedena průchodnost u jednotlivých dojíren. V tabulce č. 2 jsou zachycena kritéria pro volbu optimální technologie dojení (Doležal, 2014).

Dojírna	Rychlý výstup	Počet obrátek za hodinu	Počet dojičů	Počet krav podojených za hodinu	Počet krav podojených na dojiče
Rybinová 2 × 6	ne	4,5	1	54	54
Rybinová 2 × 8	ne	4,3	1	68	68
Rybinová 2 × 10	ne	4,1	1	78–82	78–82
Rybinová 2 × 10	ne	4,1	2	82–86	41–43
Rybinová 2 × 16	ano	4	2	128	64
Paralelní 2 × 16	ano	4,1	2	131	65
Swing Over 16 míst	ne	2,7	2	86	43
Rotační 24 míst (vnitřní obsluha)		4	1	96	96
Rotační 40 míst (vnější obsluha)		4,2	3	168	56

Tab. č. 1 - Průchodnost dojíren. Zdroj: *Náš chov*, 2014

Technologie – dojírna	Rybinová	Swing Over	Paralelní	Rotační	Robot
Výkonnost na den, místo a hodin	4–5 kusů	2,5–3,5 kusů	4–5 kusů +5 % při rychlém výstupu	Počet míst × 60 min.: počet otáček	Cíl: 160 dojení za 24 hodin
Možnost rozšíření	+	++	++	-	-
Potřeba prostoru	+	±	-	--	++
Pořizovací cena	+	±	±	-	-
Kvalita mléka – komfort	+	±	±	+	+
Náklady na dojící techniku	+	+	±	-	-
Zootechnický přehled	+	±	++	-	±
Příchod zvířat	skupina	Skupina	skupina	individuální	individuální
Možnost selekce	+	+	-	++	++
Pozitivování krav	+	±	±	+	++
Kontrola krav a vemene	+	±	±	±	-
Závislost na vnějším klimatu	+	±	-	-	--
Komunikace s dojičem	+	+	+	+	--

Tab. č. 2 - Kritéria pro volbu optimální technologie dojení. Zdroj: *Náš chov*, 2014

5.2 Typy dojíren

Základní rozdělení dojíren:

1. tandemové dojírny;
2. dojírny s rychlým výstupem;
3. dojírny rybinové;
4. paralelní dojírny (Side by side);
5. kruhové (rotační) dojírny;
6. swing-over dojírny;
7. robotizované dojení.

Nyní budou představeny jednotlivé typy dojíren. Pro lepší představu budou doloženy i obrázky.

5.2.1 Tandemové dojírny

V případě tandemových dojíren vstupují dojnice na jednotlivá místa jednotlivě po sobě. Jestliže jedna dojnice dojně stání opustí, ihned na toto místo přichází jiná. Výhodou je, že se jednotlivé dojnice navzájem neruší, protože při samotném dojení spolu nejsou v kontaktu. Také je výhodné to, že pro každou dojnici může být čas dojení různý. Dojič či dojička má také dojnice pod plným dohledem po celou dobu dojení (Doležal, 2000).



Obr. č. 1 - Tandemová dojírna. Zdroj: Agropress.cz, 2017

Princip činnosti:

- Jakmile je dojnice zaznamenána světelným čidlem, uzavře se za ní vstupní branka a zvíře postupuje do nejbližšího volného dojícího boxu.
- Poté, co je dojnice v boxu a uzavřou se vstupní dveře (buď automaticky, či ručně), je možné nasadit dojící soupravu a spustit dojení.
- Po ukončení dojení dojde ke stažení dojící soupravy z vemena.
- Poté může dojnice opustit dojírnu a celý proces se opakuje (Doležal, 2000)

Výhody:

- Vhodné pro malá či střední stáda;
- Ideální přístup k dojnici;
- Dobrá identifikace zvířat;
- Jednotlivý nástup dojnic;
- Plynulý bezstresový provoz;
- Snadný přístup k vemeni;
- Menší, nebo žádné čekárny.

Nevýhody:

- Maximální výkon 100 ks za hodinu (při dojírně 2× 6);
- Delší pochůzkové trasy obsluhy;
- Potřeba více prostoru pro stavbu dojírny;
- Menší bezpečnost pro dojiče (VFU Brno, 2019).

5.2.2 Dojírny s rychlým výstupem

Nástup zvířat na dojení a jejich odchod je často časově velmi náročný. Jak již název napovídá, tento problém mohou výrazně zlepšit dojírny s tzv. rychlým výstupem. Cílem je snížit čas odchodu dojnic z dojírny na minimum.

Princip je takový, že dojnice, které jsou první v dané skupině, postupují na poslední, tedy nejvzdálenější místo v dojírně. Přitom uvolní zábranu vedlejšího stání. Další dojnice pak může nastoupit vedle předchozí dojnice. Po ukončení dojení pak zvířata odchází do přiháněcí chodby. Výrazně se tak zrychlí celý proces dojení (Bouška a kol., 2006).

5.2.3 Rybinové dojírny

Rybinové dojírny jsou charakteristické šikmým stáním krav, kdy jednotlivá vemena jsou velmi blízko sebe. To zefektivňuje dojení tím, že dojič nemusí mezi jednotlivými dojnicemi příliš přecházet. Zvířata v tomto typu dojírny stojí oboustranně podél pracovního koridoru, a to pod úhlem 35 až 40°.

Kromě zkrácení cesty od vemene k vemenu, je výhodou to, že dojič má jednotlivé dojnice stále pod dohledem a má o nich dobrý přehled. Šířka jednotlivých stání je mezi 140 až 150 cm (Bouška a kol., 2006).

Uspořádání rybinových dojíren může být také v provedení polygon a trigon.

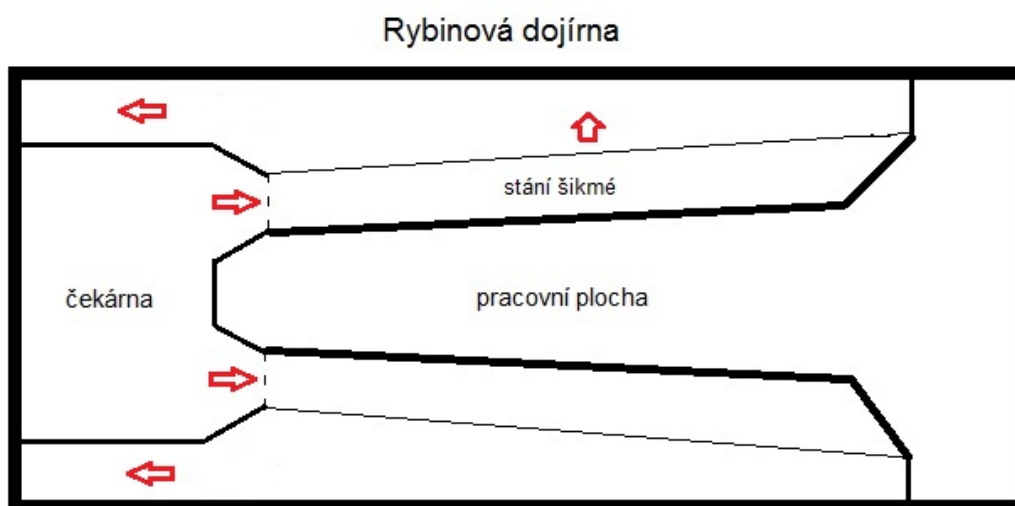
Podle Urban a kol. (1997) se trigonová i polygonová dojírna liší od rybinové tvarem. Na rozdíl od rybinové, kde stání dojnic je po obou stranách dojiče, je uspořádání stání po obvodu trojúhelníku (trigon) anebo kosočtverce (polygon).

Výhody:

- Jednoduché hrazení;
- Střední až velká stáda;
- Menší šířka dojírny;
- Kratší pochůzkové trasy;
- Možnost výkonů přes 100 ks/hod (dojírny 2 × 10 a více);
- Dobrý přístup k vemeni (VFU Brno, 2019).

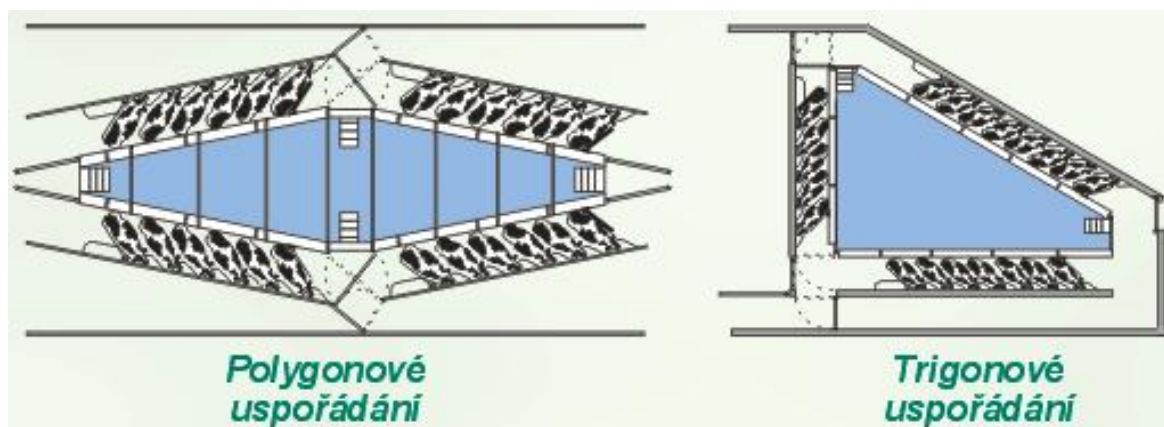
Nevýhody:

- Potřeba velkých čekáren;
- Obtížnější identifikace dojnic obsluhou;
- Při opoždění jedné dojnice čeká celá skupina;
- Neklidná dojnice šíří neklid na ostatní ze skupiny;
- Větší riziko úrazu dojiče (VFU Brno, 2019).



AGROPRESS.CZ

Obr. č. 2 - Rybinová dojírna. Zdroj: Agropress.cz, 2017



Obr. č. 3 - Polygon a Trigon. Zdroj: lukrom milk s.r.o.

5.2.4 Paralelní dojírny (Side by side)

Jde o nepohyblivá dojicí stání uspořádaná vedle sebe tak, že dojnice stojí zadní částí do snížené chodby pro dojiče. Dojnice vcházejí do dojírny po obou stranách rovnoběžně s chodbou pro dojiče a vystupují ve směru svých stání. Počet dojicích stání může být např. 1×3 až 2×10 i více (Doležal, 2000).

Princip činnosti:

- Kaskádovité uspořádání středových otočných zábran nutí dojnice vstoupit až do nejbližšího stání od vstupní branky.
- Tvar hrudních zábran napomáhá kolmému řazení dojníc vzhledem k chodbě pro dojiče.
- Jakmile dojnice zaujmou své místo na stáních, rotační zábrana je šetrně přitlačí a zafixuje.
- Po ukončení dojení na pokyn obsluhy uvolní rotační zábrana dojnice ze stání dojírny a zároveň je plynule vytlačí ven.
- Tento systém rotační výstupní zábrany umožňuje nástup dalších dojníc do dojírny téměř okamžitě po zahájení odchodu předchozí skupiny – není nutno čekat, až všechny dojnice opustí prostor dojírny.

Výhody:

- Možnost velkých výkonů za hodinu;
- Velká stáda;
- Krátké pochůzkové trasy;
- Krátká obslužná jáma;

- Bezpečnější nasazování dojicích strojů;
- Větší bezpečnost práce (VFU Brno, 2019).

Nevýhody:

- Složitá mechanika hrazení;
- Při nižších počtech stání nízký výkon;
- Potřeba velkých čekáren;
- Nemožnost optické identifikace a kontroly dojnic (VFU Brno, 2019).



Obr. č. 4 - Paralelní dojírna. Zdroj: Agropress.cz, 2017

5.2.5 Rotační dojírny

Rotační dojírna je považována za nejlepší a nejefektivnější způsob dojení. Výhody jsou zejména v ovladatelnosti jak zařízení, tak zvířat, v jednoduché údržbě, ale také v dokonalém přehledu o zvířatech (Doležal, 2000).

Dnes se můžeme nejčastěji setkat s následujícími typy rotačních dojíren (Doležal, 2000):

1. Rototandem – pro tento typ je charakteristické, že jednotlivé dojnice jsou za sebou po celém obvodu kruhu. Tento typ je prostorově velmi náročný, umožňuje podojit naráz pouze maximálně 16 dojnic. Ovšem jeho výhodou je výborný přehled o dojených zvířatech.

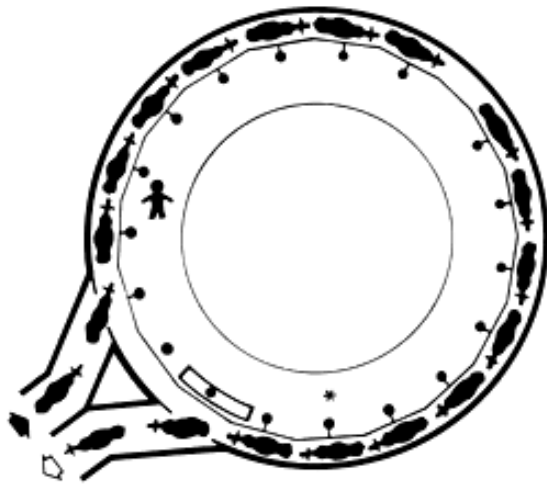
2. Rotorybina – v tomto typu jsou jednotlivá zvířata šikmo vedle sebe. Tento typ je oproti předchozímu prostorově úspornější. Existuje v množství až pro 60 dojnic.
3. Rotoradiál – krávy zde stojí kolmo ke směru pohybu mobilní plošiny. Dojič pak nasazuje struky zezadu. Obsluha může být vně i mimo pohybující se plošinu. Tento typ umožňuje naráz dojit až 60 dojnic.

Výhody:

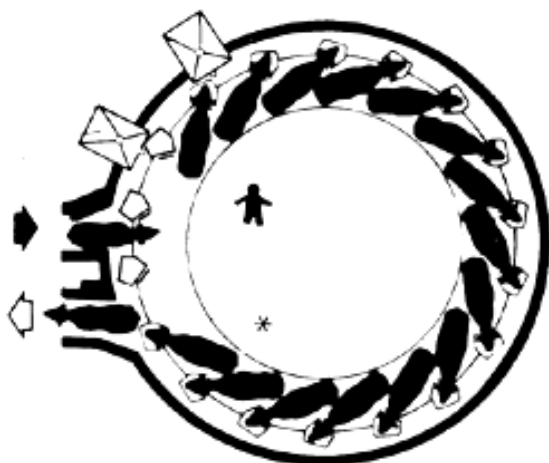
- Vhodná pro velká stáda;
- Snadná obsluha;
- Dobrý přehled o dojnicích;
- Velmi příznivé podmínky pro dojiče;
- Vysoká produktivita práce;
- Nižší provozní náklady.

Nevýhody:

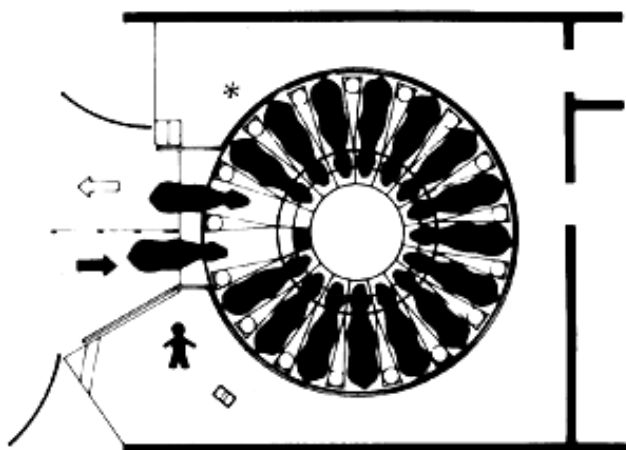
- Vyšší pořizovací náklady (VFU Brno, 2019).



Obr. č. 5 - Rototandem. Zdroj: Akam a kol., 1989



Obr. č. 6 - Rotorybina. Zdroj: Akam a kol., 1989



Obr. č. 7 - Rotoradiál. Zdroj: Akam a kol., 1989

5.2.6 Swing-over dojírny

SwingOver dojírny jsou navrhovány tak, že polohovací ramena s mléčnou a podtlakovou hadicí jsou instalována nad středem pracovní chodby dojičů a tato jsou společná pro protilehlá dojící stání. K výhodám tohoto způsobu dojení krav patří: investiční úspory, úspory vyplývající z kratších rozvodů podtlaku a mléčného potrubí, kratší doby nevyužití dojícího zařízení apod. (Staněk, 2014).

5.2.7 Robotické dojení

Robotizace již pronikla do mnoha odvětví, zemědělství nevyjímaje. Vývoj dojícího robota probíhal od 70. let, první prototypy byly testovány koncem 80. let. Vývoj dojícího robota je motivován sociálními zájmy. Nahrazuje tak denní rutinní práci mnoha dojičů (Urban, 1997).

Mléčné roboty přispívají také k celkovému upřesnění a plynulému vedení individuální evidence o dojnících ve stádě, především ve směru zlepšení kontroly dojivosti, včasného rozpoznání říje a zvýšení procenta zabřezávání při včasné inseminaci. Z hlediska zemědělského podniku spočívá význam robotizovaného dojení nejenom v ulehčení práce a v celkové úspoře pracovního času na jednu dojnici denně, ale především v možnosti dosažení vyšší dojivosti zvýšením frekvence dojení (Kunc, 1997).

Obecně roboty s sebou nesou řadu výhod. Jsou schopni kontinuálně vykonávat úkony bez potřeby odpočinku, jsou velice přesní a netrpí nudou či nemocemi. Roboti mohou především nahradit lidskou práci, která představuje riziko či hazard pro lidské zdraví a práci, která je monotónní a stále dokola se opakuje (Blumenthal, 1990).

V České republice se první dojicí automaty objevily podle odborné literatury v roce 2003, a to na farmě v Pacově (Machálek, 2009).

Dojicí automaty mají řadu výhod, mezi něž patří právě ekonomická stránka. Podle Litzllachnera a kol. (2009) automatické dojicí systémy provádí:

1. Identifikace zvířat;
2. Čištění vemene;
3. Příprava na dojení;
4. Oddojení prvních stříků;
5. Zkouška kvality mléka a kontrola vemene;
6. Nasazení dojicího stroje;
7. Samotné dojení;
8. Sejmutí dojicího stroje;
9. Sběr dat o množství a kvalitě mléka.

Každá kráva má obojek, který je součástí jejího sofistikovaného identifikačního systému. Obojky mají zajistit, aby robot přijímal dojnice, jejichž mléko je považováno za přijatelné pro proces dojení a toto mléko je dále transportováno do chladicí nádrže. Tím se zabrání tomu, aby mléko obsahující např. antibiotika vstupovalo do nádrže. Jakmile průtok mléka dosáhne předem naprogramované úrovně toku, jsou strukové násadce odděleny, aby se zabránilo nadměrnému dojení, což může vést k edému v struku a může mít negativní dopad na zdraví vemene (Hillerton a kol., 2002).

Výhody:

Rychlá detekce kvality mléka,

- neustálé získávání informací o jednotlivých dojnících,
- snížení pracovní síly,
- odlišnost od konvenčního dojení,
- přirozenější pro dojnice,
- šetření místa (roboti se nacházejí přímo ve stáji, a tak nejsou potřeba uličky na dojírny ani čekárny,
- omezení přesunu dojnice (Agropress, 2018).

Nevýhody:

- Nepřetržité dojení 24 hodin, v případě jakékoliv závady je nutná oprava.
- Snížení mléčného tuku (vícečetné dojení).
- Počáteční cena (Agropress, 2018).

6. PŘÍPRAVA NA DOJENÍ A VLASTNÍ DOJENÍ

6.1 Obsluha

Osoba provádějící dojení zabezpečuje v procesu získávání mléka celkovou a odbornou péči o zvířata, o činnosti související s dojením, kontrolou životních podmínek, zdravotního a výživného stavu zvířat a zdravotního stavu vemene. Sleduje hygienickou nezávadnost mléka a odpovídá za samotnou úpravu mléka (Durdíková a kol., 2014)

Od zaměstnanců se vyžaduje úplná čistota a zejména:

- a) osoby, jež provádějí dojení a manipulují se syrovým mlékem, musí mít vhodný čistý pracovní oděv pro tento účel,
- b) obsluha si musí umýt ruce bezprostředně před začátkem dojení, a pokud je to možné, musí je mít čisté po celou dobu provádění této činnosti. Pro tyto účely musí být v blízkosti místa dojení umývárna.

Zaměstnavatel musí učinit všechna nezbytná opatření k tomu, aby zabránil osobám, které mohou kontaminovat syrové mléko, provádět dojení a manipulovat s mlékem, dokud se neprokáže, že tyto osoby mohou provádět uvedené činnosti bez rizika kontaminace mléka.

Osoba provádějící dojení nebo manipulování s mlékem musí způsobilost k provádění této činnosti – pomocí zdravotního průkazu.

6.2 Příprava stáje

Pokud jsou dojnice dojeny ve stáji, je nezbytně nutné tuto stáj perfektně připravit tak, aby bylo dojení bezpečné a zejména hygienicky nezávadné. Tato příprava se skládá zejména z odstranění hnoje a krmiva ze žlabů, a to zejména kvůli zápachu. Pokud by ve žlabu zůstaly zbytky páchnoucího krmiva, mohlo by to totiž negativně ovlivnit čichové vlastnosti mléka. Samotné stání, ve kterém se bude dojení provádět, musí být holé, tedy bez podestýlky. Pokud je to možné, také by měla být stáj vyvětrána. Samotné dojení je pak nutné provádět až po usazení prachu. Tak se zabrání kontaminaci mléka bakteriemi, které by v tomto prachu mohly být (Doležal, 2007).

6.3 Příprava dojírny

Hygiena je při dojení základní zásadou, která musí být bezpodmínečně dodržena. Nejinak je tomu i v případě dojírny. Zde je nutné provést výplach dojícího zařízení, a to studenou či vlažnou vodou. Dále se nachystají dojící soupravy, které se vyjmou z dezinfekčních roztoků a osuší. Z celého dojícího systému je vypuštěna technologická voda a tyto systémy se nastaví na dojení. Nezbytné je provedení kontroly dojícího zařízení, a to zejména stavu vývěvy, těsnosti a podtlaku (Doležal, 2017).

6.4 Příprava dojícího zařízení k dojení ve stáji

Dojící zařízení představují bez vhodného dodržování hygienických zásad zdroj zvýšené kontaminace mléka. U moderních dojících zařízení se sanitace provádí automaticky. Nejprve se do dojícího zařízení přidá určený dezinfekční i čisticí přípravek. V případě, že jeho koncentrace, kvalita či množství není shodná s nařízeními, nebo pokud nebylo provedeno dostatečné ošetření vemene, kontaminace mléka se může zvýšit natolik, že nebude vyhovovat hygienickým požadavkům. Vzhledem k hygieně se klade zvláštní důraz na dezinfekci dojících zařízení hlavně po dojení, aby se odstranily zbytky mléka a zamezilo se pomnožení nežádoucí mikroflóry. Dojící souprava se proplachuje vlažnou nebo studenou pitnou vodou tolikrát, dokud z něj nevytéká nezakalená čistá voda. Následně se provádí čištění speciálními štětkami a také horkým alkalickým roztokem. Propláchnutím vyčištěného zařízení vařící čistou vodou se odstraní zbytky čisticího roztoku spolu s bílkovinami i tukem. Na konci se dojící zařízení dezinfikuje. Dojící souprava má být vyrobena z vyhovujícího, zdravotně bezchybného materiálu. Dojící zařízení nemůže mít žádné slepé místo, protože by tu tok mléka stagnoval a došlo by k usazování bílkovin a tuku. Tím by se vytvářely vhodné podmínky pro růst kontaminující mikroflóry (Koukal, 2011).

6.5 Příprava dojičů k dojení

Důležité je klást důraz na osobní hygienu dojiče. Dojiči musí být v dobrém zdravotním stavu, pokud mají nakažlivou chorobu, nesmí vstupovat do dojírny. Kromě osobní hygieny musí mít i čisté a dezinfikované oblečení. Nezbytnou součástí jejich pracovního oblečení jsou gumové rukavice, gumové kalhoty, bílý plášť a čepice, která

zabrání, aby se vlasy zaměstnanců dostaly do mléka. Zaměstnanci mohou jíst, pít a kouřit pouze na místech k tomu vyhrazených (Koukal, 2011).

6.6 Hygiena mléčných žláz před dojením

6.6.1 *Příprava vemena před dojením*

Využívají se různé způsoby hygienizace povrchu vemene a struků před dojením: suchá, vlhká a mokrá. Suchá hygienizace vemene spočívá v utření hrotu, těla i báze struků a přilehlých částí vemene suchou jednorázovou papírovou utěrkou. Vlhká hygienizace vemene je založena na utírání báze, těla a zejména hrotů struků jednorázovou papírovou utěrkou napuštěnou v roztoku dezinfekčního přípravku určeného k použití před dojením, případně otíráním textilní utěrkou zvlhčenou ve vodě nebo v dezinfekčním prostředku, resp. ponořením struků do nádoby na dezinfekci struků a otřením suchou jednorázovou papírovou utěrkou. Při mokré hygienizaci vemene se myje základna struků teplou vodou z kbelíku nebo hadicovým postřikovačem s následným osušením struků utěrkou (Novák a kol., 2016).

Pro každou krávu se má použít čistá a nová suchá utěrka. Použití jedné utěrky na ošetření vemen více než jedné krávy je spojeno s vyšším měsíčním výskytem klinické mastitidy (7,8 % ve stádu s individuálními utěrkami, ve srovnání s 12,3 % ve stádech, kde byla použita utěrka pro více než jednu krávu) (Novák a kol., 2016).

Před vlastním nasazením dojicí soupravy se zásadně nesmí dojič dotýkat struků, protože by se mohly dříve odstraněné patogeny znovu přenést na struky. Přísně se zakazuje oddojování mléka na podlahu nebo do ruky dojiče (Doležal a Staněk, 2018).

6.6.2 *Péče o vemeno po dojení*

Aby se zabránilo vstupu patogenů do struku po odebrání dojícího stroje, je třeba provést dezinfekci struků po dojení. Důležité je to především z pohledu ochrany struků. Alespoň 75 % struku by mělo být pokryto dezinfekcí. Mezi významné patogeny způsobující mastitidu patří například *Escherichia coli*. Při vhodném složení dezinfekce vznikne na hrotu struků adheze, která vytvoří bariéru proti nežádoucím patogenům. Výsledkem je, že struk je efektivně chráněn a mezi bariérou a kůží struku nedochází k množení patogenů (Landovský, 2016).

Nezbytné je používání speciálních roztoků během zimního období, případně provedení takových opatření, s jejichž pomocí nedochází na struku k zamrznání roztoku. Stejně je důležité věnovat pozornost každodenní čistotě nádobek, které se používají na ponořování i zabránění jejich kontaminaci (Doležal a Staněk, 2018).

6.7 Vlastní dojení

Melvin a kol. (2016) uvádějí, že proces dojení se vždy provádí osobou řádně vyškolenou. Také poukazují na zajištění hygienických podmínek v procesu dojení. Krummins a kol. (2009) se zaměřují na dodržování správného procesu dojení, čímž se eliminuje mikrobiální znečištění nadojeného mléka. Shodují se, že hlavním bodem dojení je dodržení hygieny. A před zahájením dojení je třeba každé vemeno očistit (Dudříková a kol. 2014).

(Durdíková a kol., 2014) tvrdí, že výsledkem procesu čištění vemen je:

- vyvolání samostatného pouštění mléka;
- zlepšení mikrobiologické kvality mléka;
- zabránění přenosu mastitidy z jedné dojnice na druhou.

Samotný postup dojení by pak měl odpovídat všem legislativním a hygienickým normám a každý zaměstnanec by ho měl perfektně ovládat. Jak uvádí (Koukal, 2001), samotný postup dojení by měl být následující:

1. Před dojením – příprava dojícího stroje, odstranění dezinfekčního prostředku, propláchnutí stroje vodou či dezinfekčním prostředkem;
2. Příchod a fixace dojnic – závisí na typu dojírny;
3. Hygienizace vemene – umytí či dezinfekce vemene;
4. Osušení vemene – osušení vemene čistou utěrkou;
5. Hmatová kontrola vemene – základní posouzení zdravotního stavu vemene, kdy jsou zejména kontrolovány změny, jež lze určit hmatem a pohledem;
6. Oddojení kontrolního vzorku – oddojení pár stříků do kontrolní nádoby, kdy je vizuálně pozorováno mléko s cílem odhalit případné zdravotní a jiné potíže a také odstranit zbytky dezinfekce a nečistot;
7. Dojení – probíhá dojení;

8. Konec dojení – dojení končí, klesne-li průtok mléka pod danou hranici. Nutné je co nejrychleji dezinfikovat vemeno.

6.8 Následné dodojování

O potřebě dodojování se vedou diskuse. Jeho obhájci považují nevydojené vemeno za možný zdroj bakterií, kdy může dojít ke vzniku onemocnění daného vemene (Kohler a kol. 2016).

Dodojováním se vytváří podtlak na vemeno, což může způsobit zvýšený počet somatických buněk (Dudříková a kol. 2014). Rovněž dochází i ke zvýšení stresu u dojnic. To se projeví na zvýšení kortizolu v krvi a to se negativně projeví na obranyschopnosti dojnice. Její zhoršenou imunitu může způsobit nesprávné dodojování, kdy může dojít k mechanickému poškození struků (Dudříková a kol., 2014).

Kohler a kol. (2016) doplňuje, že tvar vemene může negativně ovlivnit dodojování pro nepřiměřené polohování dojící soupravy. Proto se u krav s nepravidelným tvarem vemene doporučuje používání polohovatelných zařízení, tzv. rameno dojících souprav.

Podle studií Wall a kol. (2016) by se u nedodojovaných krav onemocnění mléčné žlázy nemělo vyskytnout, pokud je dodržena při ustájení vysoká úroveň hygieny, dobrá péče o vemeno a zajištění jeho dobrého zdravotního stavu. Riziko onemocnění se zvyšuje, pokud je kráva nevhodně ustájená a neprovádí se dezinfekce hrotů struků po skončení dojení.

6.9 Vícečetné dojení

Vícečetné dojení je způsob, jak ovlivnit celkovou produkci dojnic, ale i zlepšit jejich zdravotní stav. Jak uvádí Kusáková (2012), vícečetné dojení zejména ve druhé polovině laktace může užitek navýšit až o 18 %. Autorka pak dále dodává, že počet dojení na krávu a den by měl být mezi 2,8–3× za den.

Podle Bouška a kol. (2006) dochází při dojení 3× denně k vyššímu nadojení, a to až v rozmezí mezi 5–20 %. Autor však také dodává, že větší množství nadojení mléka nemusí pokrýt náklady na častější dojení. Vícečetné dojení se tak ve výsledku nemusí vyplatit ekonomicky.

7. SANITACE

Jednou ze základních podmínek pro zachování vysoké kvality mléka je zachování a udržení jeho mechanické a mikrobiologické čistoty. K tomu slouží i dokonalé vyčištění a dezinfekce všech částí, které přicházejí při dojení, dopravě a skladování do styku s mlékem a zbytky mléka. Na vnitřním povrchu vzniká tedy tenká vrstva usazenin laktózy, tuku, bílkovin a minerálních látek, kterou je nutné odstranit (Vegricht et al., 2000).

Hromadné cisterny na mléko se musí čistit po každém vyzvednutí mléka a dezinfikovat před dalším dojením. V současné době je mléko po svozu přečerpáváno do „provozních tanků“, odkud je dále produkt čerpán k dalšímu zpracování teprve tehdy, pokud vyhoví testování. Cílem dezinfekce je zničit a odstranit zbytkové mikroorganismy přítomné v těchto plochách bezprostředně před dojením (Jones, 2009).

Mléko zvířete se zdravým vemenem neobsahuje prakticky skoro žádné mikroorganismy. Kontaminuje se později mikroflórou při průchodu strukovým nástavcem. Velikost této primární kontaminace se pohybuje v rozmezí cca 10^2 až 10^3 mikroorganismů v ml, maximálně však 10^4 ml (Heeschen, 2003).

Čanigová, (2000) zaznamenala, že primární kontaminace mléka se podílí na celkové kontaminaci čerstvě nadojeného mléka jen z 0,01 až 1 %.

Sekundární kontaminací rozumíme množení mikroorganismů v mléce po jeho primární kontaminaci, která závisí na (Gorner a Valík, 2004):

1. času zahájení chlazení mléka po jeho nadojení,
2. teplotě chlazení mléka,
3. času, za který mohou mikroorganismy v mléce růst.

Prvním zdrojem kontaminace mléka je vlastní mléčná žláza. Strukový kanálek je vždy osídlen mikroorganismy, které se mohou značně lišit jak v počtu, tak i v druhovém zastoupení. Do mléčné žlázy vnikají právě strukovým kanálkem. Počty mikroorganismů v mléce z tohoto zdroje se pohybují v hodnotách do 10^2 max 10^3 v 1 ml mléka. Kontaminaci mléka strukovým kanálkem potvrzuje i to, že v prvních podílech mléka jsou zjišťovány obvykle nejvyšší počty mikroorganismů a v

posledních nejnižší. U dojnic s mastitidou jsou mlékem vylučovány i patogenní mikroorganismy. Takto nemocné dojnice mohou vylučovat v mléce až 10^8 mikroorganismů v 1 ml, v subklinických případech bylo pozorováno 10^4 až 10^5 mikroorganismů v 1 ml mléka (Foltys, 1996).

Dalším zdrojem mikroorganismů je povrch struků a vemene. V mnoha typech dojnicích zařízení dochází v důsledku zpětného toku k trvalému omývání struku mlékem a ke kontaminaci vydojeného mléka. Mikroflóra na povrchu vemene je jednak typická kožní flóra z povrchu vemene a jednak bakteriální flóra, pocházející ze zbytků mléka, podestýlky, výkalů a půdy. Zatímco mikroflóra uvnitř vemene je téměř výhradně mezofilní, flóra na povrchu vemene zahrnuje i termorezistentní mikroorganismy a také anaerobně sporetvorné mikroorganismy. Zastoupení mikroflóry na povrchu vemene se proto významně mění v závislosti na výživě a také podmínkách ustájení krav. Při pastvě jsou vemena obecně čistší než při ustájení krav v kravínech. Rozdíly jsou také mezi vazným a volným způsobem ustájení. Je jednodušší a ekonomičtější předcházet znečištění vemene než pak pracně nečistoty odstraňovat. Z tohoto důvodu by měly být upřednostňovány ty způsoby ustájení, které nejméně znečišťují vemeno a omezují kontakt ležících zvířat s hnojem. Toaleta vemene je nutná podmínka získávání kvalitního mléka (Foltys, 1996).

Silně znečištěné vemeno (hnojem, stelivem, výkaly, krmivem) může zapříčinit zvýšení počtu mikroorganismů až na 100 000 v 1 ml mléka. Při takové kontaminaci mléka se zvyšuje nejen celkový počet mikroorganismů, ale i zastoupení nežádoucích koliformních, psychrotrofních a termorezistentních mikroorganismů (Boroš, 1999).

Mytí vemene přispívá k odstranění nečistot z povrchu vemene, které by se jinak mohly dostat do mléka. Odstraňuje také zbytky dezinfekčních látek, které se používají k dezinfekci konce struků, ale je také důležité z hlediska stimulace vlastního spouštění mléka. Při silném znečištění je třeba věnovat očištění vemene podstatně delší dobu, jež je v dojrně časově limitovaná, proto se často používá k mytí znečištěná voda a nevěnuje se dostatečná péče osušování vemene. Po nedokonalém setření vemene stéká voda se zbytky nečistot po vemeni a je nasávána do strukových nástavců. V mlékárensky vyspělých zemích se při dostatečné čistotě vemene běžně myje a suší jen struk (Foltys, 1996).

Nejzávažnějším zdrojem kontaminace mléka jsou dojící zařízení, a to od strukových nástavců až po uchovávací nádrže. I nejmenší zbytky mléka jsou velmi dobrou živnou půdou pro mikroorganismy. Tam, kde jsou správně provedeny čistící a dezinfekční postupy, je bakteriální kontaminace ze zařízení nízká – méně než 100 bakterií na 1 ml mléka. Zdrojem kontaminace mléka jsou převážně těžko čistitelné části zařízení a dále části zařízení z pryže nebo plastů. U mlék s vysokým počtem mikroorganismů se na kontaminaci podílely části dojícího zařízení vyrobené z pryžových materiálů 10 až 117krát více než kovové části. Kovové a skleněné části se dají velmi dobře čistit chemicky. Naproti tomu povrch silně narušený korozí je ideálním místem pro rozvoj mikroflóry. Tato místa se pak velmi těžko chemicky čistí a je třeba jejich části ponořit do dezinfekčního roztoku (Foltys, 1996).

Denní využívání dojící techniky při výrobě jakostního syrového kravského mléka vyžaduje provádět její odpovídající ošetřování denně, týdně a uskutečnit minimálně dvakrát v roce testování dojící techniky odbornými pracovníky (Andrt, 2011).

Denní ošetřování a péče dojiče o dojící techniku musí zahrnovat (Andrt, 2011):

1. kontrolu používaného podtlaku po spuštění vývěvy,
2. kontrolu maštění vývěvy po jejím uvedení do činnosti, a to počtem kapek oleje podle údajů výrobce (5–15 kapek za minutu),
3. kontrolu pulsace dojící jednotky podle údajů výrobce, a to hlavně u výrobců, kteří používají pneumatické membránové pulzátory. U elektromagnetických pulzátorů slouží kontrola pro eventuální hlášení poruchy,
4. kontrolu technického stavu strukové gumy a všech gumových hadic tak, aby vytvářely podmínky pro správnou činnost dojícího zařízení; porušené nebo poškozené části je nutné vyměnit,
5. mytí a dezinfekci těch částí, kterými proudí mléko. Tímto je nezbytné věnovat zvýšenou pozornost hygieně a sanitaci, protože se podílejí na druhotném znečišťování mléka.

Při sanitaci dojícího zařízení platí určité zásady (Semjan, 1994):

1. sanitace se provádí ihned po ukončení dojení,
2. udržování správné koncentrace čistících a dezinfekčních roztoků,
3. dostatek teplé vody a udržování stanovených teplotních podmínek v celém čištěném okruhu,

4. dodržování doby působení dezinfekčního roztoku,
5. pravidelné střídání alkalických a kyselých dezinfekčních a čisticích prostředků po ranním a večerním dojení.

Z uvedeného přehledu vyplývá, že k mikrobiální kontaminaci mléka dochází až po nadojení a velikost kontaminace je závislá od péče a dodržování technologické kázně. V mnoha zemích je proto doporučováno namísto časté, komplikované, zdlouhavé, nákladné a pracné laboratorní kontroly mikrobiální kvality mléka dělat pravidelné inspekce zemědělských podniků a kontrolovat čistotu dojcích zařízení, zvířat, nářadí, krmiva, vody, ustájení a celého prostředí. Tyto kontroly se podle autorů odrazí ve zlepšené kvalitě syrového mléka v kratší době a s menšími náklady než podrobné analýzy (Foltys, 1996).

8. POŽADAVKY NA OŠETŘOVÁNÍ A CHLAZENÍ MLÉKA

V následující kapitole bude stručně zmíněna problematika ošetřování mléka po dojení a jeho následné chlazení. Jedná se o důležité operace, které mají vliv na následnou jakost a hygienickou nezávadnost mléka.

8.1 Chlazení a čištění mléka po nadojení

8.1.1 Čištění

Nadojené mléko se má čistit za účelem odstranění mechanických nečistot, jako jsou např. sláma, srst, hmyz, sekreční buňky z mléka, ale i bílkovinné vločky. Aby nedocházelo k výraznému nárůstu množství mikroorganismů, je nutné čištění provést co nejdříve ještě předtím, než se nečistoty stihnou rozplynout v mléce. Mohlo by to vést ke snížení údržnosti mléka a vznikla by možnost negativních ovlivnění jeho smyslových vlastností. Čištění mléka se může uskutečnit prostřednictvím filtrace nebo cezení. Cezení pomocí plachetky je ale málo účinné, použití speciálních filtrů má větší význam (Samková a kol., 2012).

Filtrování se provádí mimo chlěvské prostory, nejlépe na čistém místě, a to v mléčnici. Mléčnice má být čistá s vyloučením nežádoucích vlivů. K čištění mléka filtrací se používají filtry, které zachycují pouze nerozpustné nečistoty. Úroveň vyplavování rozpustných frakcí nečistot je rovnoměrně ovlivňována množstvím mléka připadajícím na jednotku plochy filtru. Z tohoto důvodu má mít filtr v rámci možností velkou plochu, v případě přítomnosti viditelných hrubých nečistot se má vyměnit. K provedení těchto čisticích procesů jsou nejvhodnější speciální průtokové filtry. Speciální průtokové filtry mají také některé typy dojicích zařízení na dojení do potrubí, přičemž filtry se nemohou znovu používat. Na urychlení filtračního procesu mléka se používá podtlak (Samková a kol., 2012).

8.1.2 Chlazení

Mléko po čerstvém nadojení má teplotu v rozpětí 30–35 °C. Ani dobré hygienické podmínky ale nemohou zabránit tomu, aby neobsahovalo určité množství mikroorganismů. Čerstvě nadojené mléko, které se nechá chladnout při teplotě okolí, chladne pomalu, tím pádem bakterie mléčného kvašení mají ideální podmínky na rozmnožování. Výrazné procento bakterií nacházejících se v čerstvě nadojeném mléce

jsou tedy bakterie mléčného kvašení, jejichž růst se zpomalí, až zastaví při teplotách 15–10 °C (Samková a kol., 2012).

Než se mléko přečerpá do cisternového vozu, tak se tedy očistí a rychle ochladí na stále udržovanou teplotu 4–6 °C (maximálně 8 °C). Cisternové vozidlo ho po probrání odveze do mlékárenského závodu, kde pak následuje jeho zpracování. Hluboké chlazení je obzvláště důležité, pokud se mléko převáží pouze jedenkrát za dva dny (Balabánová, 2014).

Aby se nenarušila technologická jakost mléka, je nezbytné zabránit tomu, aby mléko při chlazení zamrzlo. Nežádoucím faktorem v technologické jakosti mléka je i míchání zchlazeného s nezchlazeným. Je nepodstatné, zda k tomuto míchání dojde v chladičí nádrži nebo v tancích, důležité je dbát na to, aby teplota při míchání nepřesáhla 10 °C (Doležal a Staněk, 2015).

9. CHLADICÍ ZAŘÍZENÍ

Konstrukčně můžeme chladicí zařízení rozdělit na (Repáň, 2011):

1. kompresorové chladicí zařízení,
2. absorpční chladicí zařízení neboli výměníky tepla.

V případě kompresorového chladicího zařízení je zdrojem chladu výparník, který je složený z kondenzační jednotky, která se dále skládá z (ze) (Repáň, 2011):

- kompresoru,
- kondenzátoru,
- výparníku,
- filtru,
- sběrné nádrže chladiva.

Výměníky tepla fungují tak, že ke zchlazování mléka dochází kapalinou o nízké teplotě. Touto kapalinou bývá nejčastěji voda, která koluje v uzavřeném okruhu. Tento druh chlazení mléka se však používá výjimečně (Repáň, 2011).

10. DISKUZE

Z výše popsaných technologických postupů je patrné, že pro získání kvalitního a nezávadného mléka, je nutné vždy dodržovat správné technologické postupy, předpisy a nařízení, např. dodržování teplotních limitů či mikrobiologických i jakostních parametrů. Dále je důležité nepodceňovat veškeré správné zásady při dojení, klidné zacházení s dojnici, pravidelnou kontrolu a údržbu dojícího zařízení a důkladnou kontrolu zdravotního stavu dojnic. Nezbytným předpokladem pro získání kvalitního mléka pro další zpracování je následné správné zacházení s mlékem od jeho nadojení přes uchovávání až po dopravu.

Co se týče samotného dojení, v této době je dostupné velké množství různých typů dojíren tak, že si každý chovatel může vybrat podle své potřeby a finančních možností. V této souvislosti se musí pečlivě porovnávat výhody a nevýhody jednotlivých technologií dojení pro danou farmu, protože každá má svá specifika. Kic a Nehasilová (1997) uvádí, že zavedení nových dojících technologií představuje značnou kapitálovou investici. Ve většině případů přichází rozhodnutí investovat do těchto systémů v souvislosti s potřebou nahradit starou dojírnu, nebo ji alespoň renovovat. Přesto Doležal (2014) uvádí, že by si měl chovatel uvědomit, že modernizace či rekonstrukce nejsou vždy levnější variantou pro investování. Podnik, který nebyl do současnosti rentabilní, většinou takový nebude ani po investování do moderní dojírny či robota.

Technologie dojení se stále posouvá dopředu. Dokladem může být právě robotické dojení, které se stále více uplatňuje. Využívání robotů má své výhody (zvýšení produkce, snížení potřeby pracovní síly), ale i své nevýhody (pořizovací cena). Porovnáním dojení v dojírně se systémem AMS (automatický dojící systém) se zabývá řada autorů. S aspekty zavedení systému robotického dojení se zabýval (Wirtz a kol., 2003). Autoři uvádějí, že z deseti podniků sedm vykázalo zvýšení dojivosti o 900 kg mléka, dva pokles dojivosti o 340 kg na krávu za rok a v jednom podniku se užitkovost nezměnila. Podle Fleischer a kol. (2001) se s růstem produkce mléka zvýšilo riziko onemocnění mastitidou z 18,0 % na 38,5 % a poruch končetin z 16,5 % na 32,0 %.

Toušová a kol. (2014) uvádí, že ve stáji s dojením za pomoci dojících robotů bylo zjištěno průkazně vyšší % obsahu tuku, bílkovin, kaseinu a CPM (celkový počet mikroorganismů). Naopak průkazně nižších hodnot v této stáji bylo dosaženo v

ukazatelích počtu SB (somatických buněk). Janštová a kol. (2011) ve své práci uvádí, že někteří autoři jako (Klungel, Rasmussenet, de Koning, Svennersten-Sjaunja a Pettersson) vykážali, že AMS má negativní vliv na ukazatele mléka, jako jsou zvýšení celkového počtu mikrobiálních látek, obsahu volných mastných kyselin nebo počtu somatických buněk. Klei a kol. zjistili, že častější dojení v AMS (3× denně) má za následek nižší obsah mléčného tuku a bílkovin. Ostatní, např. Nielen et., vykážali pozitivní účinky AMS na kvalitu mléka, přesněji nižší výskyt patogenů, zejména *Staphylococcus aureus*, což je častou příčinou mastitidy u dojnic.

Klungel a kol. (2000) uvádí, že vyšší frekvence dojení může mít pozitivní i negativní dopady na zdraví vemene. Optimální frekvence dojení za účelem zvýšení produkce mléka a udržení zdraví vemene, je 2,5–3× za den. Neijenhuis a kol. (2001) uvedli, že obnova poranění struků po dojení může trvat až 8 hodin. Podle toho je optimální frekvence dojení 3× denně. Doležal (2000) se ve své práci zabýval vlivem vícečetného dojení na složení mléka, z výsledku pokusů bylo patrné, že celková produkce tuku a bílkovin se u dojnic s dojením 3× denně zvýšila (oproti dojnicím dojeným dvakrát denně), avšak tato vyšší produkce souvisí s vyšší užitkovostí, nikoliv s vyšším procentním obsahem.

Na zdraví vemene má vliv nasazování dojícího zařízení. Kunc a kol. (2006) se v experimentální studii zabývali zátěží struku dojením z boku a zezadu. Zjistili rozdíl v zátěži struků dojením zezadu a z boku, a to jak u předních, tak u zadních struků. Struky během dojení v dojírnách side by side jsou průkazně více namáhány nežli při dojení z boku v dojírnách tandemových. Rozdíly mezi předními a zadními struky v rámci jednotlivých typů dojíren nebyly zjištěny jako statisticky průkazné. Na základě těchto výsledků autoři konstatovali, že způsob nasazování a dojení má vliv na zátěž struků. Z hlediska zátěže se tak jako příznivější ukazuje pro dojnici dojení z boku.

11. ZÁVĚR

Předkládaná práce se věnuje problematice technologického získávání mléka a jeho následné úpravy. Jedná se o velmi náročnou činnost, která klade velké požadavky na dodržování pracovních postupů, legislativních předpisů a norem (Nařízení EP a Rady/ES/č. 853/2004, který stanovuje hygienické požadavky na syrové mléko a požadavky na hygienu provozu; vyhláška č. 203/2003 Sb., o veterinárních požadavcích na mléko a mléčné výrobky, nařízení EP a Rady /ES/ č. 852/2004 o hygieně potravin; vyhláška č. 289/2007, ze dne 14. listopadu 2007, o veterinárních a hygienických požadavcích na živočišné produkty; zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči). Jelikož doba a technologie jdou stále kupředu, ruční práci začalo nahrazovat stále větší procento strojní práce a k dnešku se dá říci, že stroje už vykonávají 80% podíl veškeré činnosti. Ruční dojení je k vidění pouze v domácích chovech o malém počtu kusů skotu (2 ks).

Výše uvedené technologické postupy byly vytvořeny k získání mléka kvalitního a zdravotně nezávadného. Toto odvětví zemědělské činnosti je velmi náchylné na chybu způsobenou lidským faktorem. Povolání dojiče bylo a stále je velmi náročné jak fyzicky, tak i z pohledu přísného dodržování všech technologických postupů. Je nasnadě, že v tak složitém procesu s mnoha dílčími úkoly dochází často k chybě. Tyto chyby mohou být však velmi fatální. V tom lepším případě budou znamenat pro zemědělský podnik finanční ztrátu, v tom horším případě může dojít k ohrožení zdraví konzumentů.

Technologie získávání mléka je velmi specifický, obor, který je limitován legislativními předpisy a různými normami. To do jisté míry obor svazuje. Tato opatření však nejsou bezúčelná. Jejich smyslem je zajistit nejvyšší kvalitu mléka a jeho zdravotní nezávadnost.

Každá nová technologie v tomto oboru má však zásady pro své užití. Ty je třeba maximálně dodržet, jinak nemůže být garantována kvalita výsledného produktu a zajištění potravinové bezpečnosti. Výše předložená práce popisuje technologický proces získávání mléka od skotu.

Automatizace může v tomto význačně pomoci, protože řadu postupů lze automatizovat a vyřadit tak z procesu lidský faktor.

12. SEZNAM LITERATURY

AGROPRESS. Druhy dojení. In: *Agropress.cz*. 2017, 9. 9. 2017. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/dojeni-na-stani-a-v-dojirne/>

AGROPRESS. Robotizované dojení dojicími roboty. In: *Agropress.cz*. 2018, 14. 1. 2018, Dostupné z: <https://www.agropress.cz/robotizovane-dojeni-dojicimi-roboty/>

AKAM, D.N. - DODD, F.H. - QUICK, A.J. 1989. *Milking, milk production hygiene and udder health*. sv. 78. Rome: FAO, 1989. 119 s. ISBN 92-5-102661-0.

ANDRT, M. *Technika a technologie pro chov zvířat*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2011. ISBN 978-802-1321-649.

BALABÁNOVÁ, M. *Nové poznatky v oblasti mastitid přežvýkavců*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 978-80-75-09-178-9.

BLUMENTHAL, T. Economic effects of robotization in Japan. *Robotics and Autonomous Systems* 6 (1990), 323–326.

BOROŠ, V. *Hlavní faktory ovlivňující kvalitu mléka*. Žilina, 1999.

BOUŠKA, J. (Ed.). *Chov dojeného skotu*. Praha: Profi Press, 2006. ISBN 80-867-2616-9.

ČANIGOVÁ, M. Zmeny v mlieku spôsobené činnosťou psychrotrofných mikroorganizmov. *Mliekarstvo*. **31**, 45–47.

DOLEŽAL, O. Jak se správně rozhodnout při volbě technologie dojení. *Náš chov*. 2014, ročník 2, 49–51.

DOLEŽAL, O a STANĚK, S. *Chov dojného skotu: technologie, technika, management*. 1. Praha: Profi Press, 2015. ISBN 978-80-86726-70-0.

DOLEŽAL, O a STANĚK, S. Hygiena vemene – minuta před dojením. *Naschov.cz*. 2018, 22. 5. 2018. Dostupné z: <https://www.naschov.cz/minuta-pred-dojenim-cas-pro-hygienu-vemene/>

DOLEŽAL, O. *Mléko, dojení, dojírny*. 1. Praha: Agrospoj, 2000.

DOLEŽAL, O. *Zemědělský poradce ve stáji*. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2007. ISBN 978-80-86454-86-3.

DUDRLÍKOVÁ, E. *Technológia potravín, bezpečnosť a kvalita mlieka a mliečnych výrobkov pre magistrov*. Košice: UVLF, 2014. ISBN 978-80- 8077-447-9.

FLEISCHER, P. – METZNER, M. – BEYERBACH, M. The relationship between milk yield and the incidence of some diseases in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2001, **84**(9), s. 2025–2035

FOLTYS, V. *Praktická škola chovateľa hovädzieho dobytku. Dojenie a získavanie kvalitného mlieka*. Nitra: Vysoká škola poľnohospodárska v Nitre, 1996. ISBN 80–7137–327–3.

GÖRNER, F. a VALÍK, L. *Aplikovaná mikrobiológia požívatin: princípy mikrobiológie požívatin, potravinársky významné mikroorganizmy a ich skupiny, mikrobiológia potravinárskych výrob, ochorenia mikrobiálneho povodu, ktorých zárodky sú prenášané požívatinami*. Bratislava: Malé centrum, 2004. ISBN 80-967-0649-7.

HEESCHEN, W. H. Význam mikrobiologickej kontaminácie surového mlieka. *Mliekarstvo*. 2003, **34**(3), 33–35.

HILLERTON, J. E. - PANKEY, J. W. - PANKEY, P. 2002. Effect of over-milking on teat condition. In *Journal of Dairy Research*, roč. 69, č. 1, s. 81–84.

JANŠTOVÁ, B. Quality of raw milk from a farm with automatic milking system in the Czech Republic. *Acta Veterinaria Brno*. 2011, **80**(2), 207–214.

JONES, G. M. (2009): *Cleaning and Sanitizing Milking Equipment*. Dostupné z: [www: http://pubs.ext.vt.edu/404/404-400/404-400.html](http://pubs.ext.vt.edu/404/404-400/404-400.html).

KIC, P. a NEHASILOVÁ, D. *Dojící roboty a jejich vliv na zdravotní stav mléčné žlázy: Milking robots and their effect on mammary gland's health : (studijní zpráva)*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1997, 75 s. ISBN 80-861-5332-0.

- KLUNGEL, G. H. – SLAGHUIS, B. – HOGVEEN, H. 2000. The effect of the introduction of automatic milking systems on milk quality. In *J. Dairy Sci.*, roč. 83, 2000, s. 1998–2003.
- KOHER, P., ALSAOD, M., DOLF G., O'BRIEN R., BEER G. a STEINER A. A single prolonged milking interval of 24 h compromises the well-being and health of dairy Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 2016, **99**(11),
- KOPECKÝ, P. *Údržba chladících zařízení: Příručka uživatele*. 1. Uherské Hradiště, 2007.
- KOUKAL, P. Výživa dojnic v teplém počasí podle zkušenosti z léta 2000. *Naschov.cz*. 19. 9. 2001. Dostupné z: <https://www.naschov.cz/vyziva-dojnic-v-teplem-pocasi-podle-zkusenosti-z-leta-2000/>
- KRUMINS, V, Taewon HAN, Donna E. FENNELL a Gediminas MAINELIS. Fennell a Gediminas Mainelis. Application of ATP bioluminescence method to characterize performance of bioaerosol sampling devices. *Journal of Aerosol Science*. 2009, **40**(2), 113–121
- KUNC, P.: *Technické, animální a humánní aspekty dojení*, Vydání 1, Praha 1963, Česká zemědělská univerzita v Praze, s. 13–14, 39–40
- KUNC, P. – KNÍŽKOVÁ, I. – MALOUN, J. – PŘIKRYL, M. 2006. Zátěž struků dojením zezadu a z boku. In *Den mléka 2006*. Praha: ČZU, 2006, s. 72–73.
- KUSÁKOVÁ, M. Efektivita a ekonomika výživy dojnic na robotických farmách. *Náš chov*. 2012, **2**, 68–71.
- LANDOVSKÝ, M. Kondice mléčné žlázy – komplexní péče v době mezidobí. *Náš chov*. 2016, **76**(10), 53–56. ISSN 0027-8068.
- LITZLLANCHNER, C. Automatische Melksysteme AMS (Melkroboter). *INFO*. 2009,**2**, 1–19.
- LUKROM MILK s.r.o. Dostupné z: http://files.lukrom-milk.webnode.cz/200000077-ab294ac22c/Schema_polygontrigon.jpg
- MACHÁLEK, A. Roboty na českých farmách. *Náš chov*. 2009, **12**, 13–14.

MACHÁLEK, A. *Příprava dojnic k robotickému dojení*. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2011. ISBN 978-80-86884-64-6.

MELVIN, J. Influence of cow characteristics and premilking udder preparation on milk flow and teat condition. *The manager*. 37–38. Dostupné z: <https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/44676/Oct%2016%20Wieland.pdf?sequence=2>

Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 853/2004, ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu. Dostupné z: [www: 49 http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2004R0853:20071114:CS:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2004R0853:20071114:CS:PDF)

Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 852/2004, ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví hygiena potravin. Dostupné z: [www: 49 http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2004R0853:20071114:CS:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2004R0853:20071114:CS:PDF)

NEIJENHUIS, F., KLUNGEL, HOGEVEEN H. 2001. Recovery of cow teats after milking as determined by ultrasonographic scanning. In *Journal of Dairy Science*, roč. 84, 2001, s. 2599–2606.

NOVÁK, P. Vplyv toalety vemene na kvalitu mlieka. *Naschov.cz*. 2006, 16. 2. 2016. Dostupné z: <https://www.naschov.cz/vliv-toalety-vemene-na-kvalitu-mleka/>

PARA, L, MODNRAŠOVIČ, O ONDRAŠOVIČOVÁ a J KOTTFFEROVÁ. *Praktické cvičenia zo zoohygieny*. Košice: UVL, 2000.

REPÁŇ, M., *Stroje a zařízení II*. Horky nad Jizerou, 2011. Dostupné z: <https://www.souhorky.cz/uploads/mediafiles/146/1348.pdf>

SAMKOVÁ, E. *Mléko: produkce a kvalita: Milk: production and quality : vědecká monografie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2012. ISBN 978-80-7394-383-7.

SEMJAN, Š. *Mliekárstvo*. Nitra: VŠP, 1994.

STANĚK, S. *Technologie v chovu dojného skotu*. Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha – Uhřetěves. Dostupné z: http://www.ekomonitor.cz/sites/default/files/filepath/prezentace/sbornik_podzim.pdf

TOUŠOVÁ, R. The comparison of milk production and quality in cows from conventional and automatic milking systems. *Journal of Central European Agriculture*. 2014, **15**(4), 100–114

URBAN, F., *Chov dojeného skotu: reprodukce, odchov, management, technologie, výživa*. Praha: Apros, 1997. 289 p. ISBN 80-901100-7-X.

VEGRICHT, J. et al. (2008): *Inovace technických a technologických systémů pro chov dojnic*. Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha, 80 s., ISBN 978-80-86884-37-0.

VELECHOVSKÁ, J. Dva typy dojíren v jednom podniku. *Náš chov*. 2009. Dostupné z: <https://www.naschov.cz/dva-typy-dojiren-v-jednom-podniku/>

VFU BRNO. *Hygienické a welfare aspekty strojního dojení v prvovýrobě mléka*.

VFU Brno, 2019. Dostupné z:

https://fvhe.vfu.cz/files/Hygienicke_a_welfare_aspekty_strojního_dojení_v_prvovýrobě_mléka_Moodle.pdf

Vyhláška č. 203/2003, ze dne 30. června 2003, o veterinárních požadavcích na mléko a mléčné výrobky. Dostupné z: <https://www.sagit.cz/info/sb03203>

Vyhláška č. 289/2007, ze dne 14. listopadu 2007, o veterinárních a hygienických požadavcích na živočišné produkty, které nejsou upraveny přímo použitelnými předpisy Evropských společenství. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-289>

WALL, Samantha K., Olga WELLNITZ, Lorenzo E. HERNÁNDEZ-CASTELLANO, Amir AHMADPOUR a Rupert M. BRUCKMAIER. Supraphysiological oxytocin increases the transfer of immunoglobulins and other blood components to milk during lipopolysaccharide- and lipoteichoic acid-induced mastitis in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2016, **99**(11), 9165-9173

WIRTZ, N. – OECHTERING, K. – PFEFFER, E., 2003. Untersuchungen zum Einsatz des Automatischen Melkverfahrens (AMV). Rheinische FriedrichWilhelms-Universität, Bonn, 75 s.

Zákon č. 166/1999, ze dne 30. července 1999, o veterinární péči. Dostupné z: [https://www.zakonyprolidi.cz /cs/1999-166](https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1999-166)

13. SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

OBR. Č. 1 - TANDEMOVÁ DOJÍRNA. ZDROJ: AGROPRESS.CZ, 2017.....	24
OBR. Č. 2 - RYBINOVÁ DOJÍRNA. ZDROJ: AGROPRESS.CZ, 2017	26
OBR. Č. 3 - POLYGON A TRIGON. ZDROJ: LUKROM MILK S.R.O.	27
OBR. Č. 4 - PARALELNÍ DOJÍRNA. ZDROJ: AGROPRESS.CZ, 2017	28
OBR. Č. 5 - ROTOTANDEM. ZDROJ: AKAM A KOL., 1989.....	29
OBR. Č. 6 - ROTORYBINA. ZDROJ: AKAM A KOL., 1989	30
OBR. Č. 7 - ROTORADIÁL. ZDROJ: AKAM A KOL., 1989.....	30
TAB. Č. 1 - PRŮCHODNOST DOJÍREN. ZDROJ: NÁŠ CHOV, 2014.....	22
TAB. Č. 2 - KRITÉRIA PRO VOLBU OPTIMÁLNÍ TECHNOLOGIE DOJENÍ. ZDROJ: NÁŠ CHOV, 2014	23

