

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Zemědělská technika, obchod, servis, služby

Katedra: Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

Vedoucí katedry: doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Ideový návrh dojírny s využitím nanotechnologií

Vedoucí bakalářské práce: Doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.

Autor: Josef Klíma

České Budějovice, duben 2012

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracoval samostatně, pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použité literatury. 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 (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 13. 4. 2012

.....

Josef Klíma

Poděkování:

Zde bych rád poděkoval Doc. Ing. Antonínu Jelínkovi, CSc. za připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování této bakalářské práce. Dále děkuji zemědělskému družstvu Krásná Hora nad Vltavou a. s., konkrétně panu Talaváňovi a panu Novotnému za cenné rady, přístup k datům, čas strávený konzultacemi a měřeními.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá výzkumem a porovnáním běžně používaných chemických prostředků při dezinfekci dojícních zařízení s elektrochemicky upravenou vodou. Výzkum probíhal na dvou totožných dojícnách, kde v jedné bylo používáno při dezinfekci chemických přípravků a ve druhé suspenze periodicky snižovaného množství chemického přípravku a elektrochemicky upravené vody. Výsledky byly porovnávány ze vzorků mléka. Množství používaného chemického prostředku bylo sníženo na 250g (41,6%) z původních 600g doporučených výrobcem. Toto snížení přineslo snížení nákladů na 1 l mléka o 0,71 Kč.

Klíčová slova:

Nanotechnologie, dojírna, dojení, mléko.

Abstract

This thesis follow up research and comparison of commonly used chemicals for disinfection of milking device and alectrochemically adapted water. Research was conducted on two same milking parlor, where one was used chemicals and in the second abeyance periodically reducing the amount of chemicals and electrochemically treated water. The results were compared from patterns of milk. The quantities of chemical subserviences been reduced to 250 grams (41,6%) of the original 600 grams recommended by the manufacturer. This reduction in cost reductions brought to one liter of milk by 0,71 CZK.

Keywords:

Nanotechnology, milking parlor, milking, milk.

Obsah

1. Úvod	9
2. Literární rešerše.....	11
2.1 Definice nanotechnologie	11
2.2 Historie nanotechnologie.....	12
2.3 Využití nanotechnologie v hospodářství a zemědělství.....	13
2.3.1 Oblast využití v živočišné výrobě	13
2.3.2 Oblast využití v zemědělství	14
2.3.3 Možná rizika:.....	16
2.4 Historie mlékařství.....	17
2.5 Mléko	18
2.5.1 Dojnost, dojivost, dojitelnost	18
2.5.2 Mléčnost.....	19
2.6 Dezinfekce	19
2.6.1 Plošná dezinfekce	19
2.6.2 Dezinfekce mléčné žlázy a dojícího zařízení	20
2.6.3 Dezinfekce před dojením	20
2.6.4 Dezinfekce po dojení	21
2.6.5 Sanitace dojících zařízení	22
2.6.6 Okružní systém sanitace	24
2.6.7 Průtočný systém sanitace	25
2.6.8 Dezinfekce vody.....	25
2.7 Dojící zařízení.....	26
2.7.1 Zootechnické požadavky na dojící zařízení	26
2.7.2 Úkony před dojením	26
2.7.3 Rozdělení dojících zařízení	27
2.8 Dojírna.....	27
2.8.1 Hlediska určující optimální výběr dojírny	28
2.8.2 Požadavky pro dojení v dojírnách	29
3. Cíl práce.....	30
4. Metodika a vlastní práce	31
4.1 Popis zemědělského družstva Krásná Hora nad Vltavou.....	31
4.2 Technické zázemí v zemědělském družstvu Krásná Hora nad Vltavou	31
4.3 Popis referenční dojírny	35
4.4 Popis experimentální dojírny.....	37

4.5 Měření spotřeby čisticích prostředků	38
4.6 Zařízení Envirolyte	39
4.6.1 Princip elektrochemicky aktivované vody	40
4.6.2 Produkované roztoky a jejich charakteristika	40
4.6.3 Rozdíly dezinfekce klasickou chlorací a použitím upravené vody pomocí Envirolyte	43
4.6.4 Výhody systému envirolyte při dezinfekci vody.....	44
4.6.5 Údaje o nebezpečnosti přípravku:	45
4.6.5.1 Nejméně závažnější nepříznivé účinky na zdraví člověka při používání přípravku	45
4.6.5.2 Nejméně závažnější nepříznivé účinky na životní prostředí při používání přípravku	45
4.6.5.3 Nejméně závažnější nepříznivé účinky z hlediska fyzikálně-chemických vlastností při používání přípravku	45
4.6.6 Údaje o přípravku Calgomat MA	46
4.6.7 Údaje o přípravku Calgomat MS.....	46
5. Výsledky a vyhodnocení výzkumu	50
6. Závěr	57
7. Seznam použité literatury	59
8. Přílohy.....	62

1. Úvod

Mléko je produkt zemědělství zvláštního významu, nejen pro výrobce, ale i pro spotřebitele. Je jedním z mála zemědělských výrobků živočišné produkce, který je vhodný k přímé konzumaci bez dalšího zpracování, což však představuje zvláštní požadavky na hygienu při výrobě a získávání mléka. Mléko je významnou plnohodnotnou potravinou. Pro lidskou výživu je vzhledem k množství bílkovin, tuku, cukrů, vitamínů a minerálií ve velmi dobře využitelné formě významně důležité. Zásadní roli má mléko zvláště pro děti, dospívající mládež, ale i pro nemocí oslabené a starší jedince. Mléko je téměř nenahraditelnou součástí denního jídelníčku u velké části populace.

Mléko je přibližně čtvrtinovým podílem v celkové zemědělské produkci nejdůležitějším produktem českých zemědělců, a tím také produktem ekonomicky velice významným. Spotřebitel klade v požadavcích na kvalitu mléka a mléčných produktů velký důraz. Mléko má být čerstvé, chutné, přírodní, trvanlivé a hygienicky nezávadné. Tyto nároky spotřebitelů představují u prvovýrobců a mlékáren přísná měřítka na kvalitu surového mléka. K tomu je důležité zajistit i legislativní ochranu spotřebitele velice přísnými kvalitativními, hygienickými i chovatelskými předpisy. Znalost těchto právních ustanovení by měla být v povědomí každého producenta mléka.

S neustálým vývojem moderní techniky je propojen obor, ve kterém dochází k vývoji, zdokonalování a nahrazování materiálů, technik, ale i postupů v získávání mléka. Dříve používané technické zázemí, které je stále hojně používáno, je postupně nahrazováno technicky dokonalejšími a vyspělejšími technologiemi.

Jak již bylo zmíněno výše, jsou kladené nároky na kvalitu mléka nejen ekologické, ale i hygienické. Proto je v dnešním výzkumu věnována velká pozornost asanaci dojících zařízení a jejich příslušenství.

Nanotechnologie je jednou z nejnovějších technologií zasahujících velkou měrou do moderní techniky, výjimkou není ani zemědělství. Vzhledem k tomu, že tento obor je novinkou, jde i v zemědělství vzhledem k časové náročnosti převážně o výzkum. Veliký potenciál nanotechnologií umožňuje jejich využití prakticky ve většině dnešních technologií.

Vzhledem k tomu, že je technika mým velkým zájmem, rozhodl jsem se pro toto téma ve své bakalářské práci. Náplní této práce je výzkum v Krásné Hoře nad Vltavou a zabývá se nahrazováním klasických dezinfekčních přípravků právě nanotechnologiemi. Nanotechnologie je uplatněna prostřednictvím elektrochemicky upravené vody, která má široké spektrum využití nejen v zemědělství, ale i v potravinářství a dalších disciplínách.

2. Literární rešerše

2.1 Definice nanotechnologie

Samotná definice nanotechnologie je z pohledu jednotlivých autorů odlišná, obecně se jedná o manipulaci, studium, využití částic, souborů či struktur o rozměrech v řádu nanometrů (1 nanometr = 1 miliardtina metru), udává se velikost přibližně od 1 - 100 nm, kde se vlastnosti těchto objektů výrazně liší od vlastností objektů o větších rozměrech. Pro představu jeden lidský vlas má průměr cca 200 μm (200 000 nm).

Nanotechnologie se rozvíjí v řadě oblastí, například:

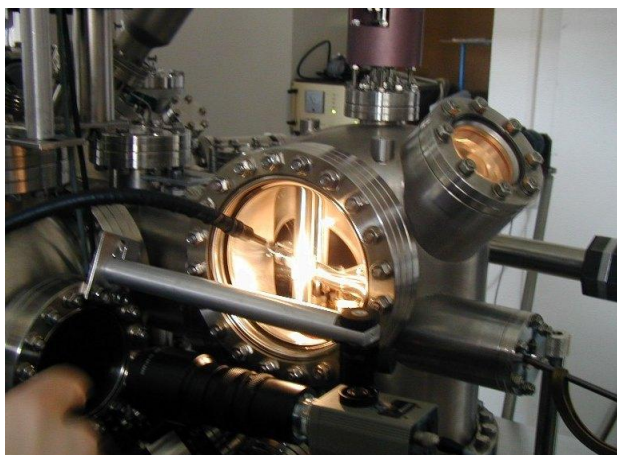
- Nanomateriály – vývoj a zkoumání nových materiálových struktur, jejichž podstatná vlastnost vyplývá z rozměrů složek v řádech „-nano“.
- Nanochemie – vytváří a přeměňuje chemické systémy, jichž funkčnost vyvěrá z jejich nanorozměrů.
- Nanoelektronika - zabývá se využitím strategie elektronických vlastností nanostruktur v aplikacích budoucích informačních technologií.
- Nanooptika – přináší základy vysokorychlostních optických systémů pro široké využití.
- Nanovýroba – zkoumá a vyvíjí metody technologie výroby struktur, vrstev a systémů v nanorozměrech.
- Nanobiotechnologie – zkoumá využití biologických nanosystémů v technických systémech od senzorové technologie po fotovoltaiku.
- Nanoanalytika – zajišťuje analytické metody a přístroje k porozumění základních jevů a charakterizování výrobků (Moudrá, 2006)

2.2 Historie nanotechnologie

V roce 1959 nastínil americký fyzik Richard Feynman vizi o miniaturní budoucnosti na přednášce nazvané “There’s Plenty of Room at the Bottom” („tam dole je spousta místa“), která pojednává o tom, jak v budoucnosti člověk dokáže sestavovat miniaturní zařízení, které bude schopno manipulace s jednotlivými atomy (Gerla, 2002). V podstatě poukázal na skutečnost, že celá příroda je postavena na funkci atomů a molekul, že bude možné měřit jejich vlastnosti a manipulovat s „-nano“ rozměry, až bude k dispozici experimentální technika. V 80. letech 20. století byly takovéto přístroje vynalezeny.

Jedná se například o rastrovací tunelový mikroskop (STM), mikroskop využívající atomových sil (AFM), optický rastrový sondový mikroskop optického pole (NSOM) apod. Tyto přístroje umožňují zkoumání „-nano“ rozměrů, a tím posunuly nanotechnologii do stádia zkoumání. V této době je současně i velký rozmach výpočetní techniky, která umožňuje simulaci zkoumaných materiálových vlastností těchto velmi malých rozměrů zaznamenávat a tím se také posunuje úroveň stávajících technologií.

Obrázek 1. Rastrovací tunelový mikroskop.



(zdroj: <http://kdf.mff.cuni.cz/>)

2.3 Využití nanotechnologie v hospodářství a zemědělství

Nanotechnologie v zemědělství je poměrně nový obor, její vliv je tedy na úplném počátku a využití se týká převážně výzkumů. Několik příkladů takových výzkumů zde uvedu.

2.3.1 Oblast využití v živočišné výrobě

Dle organizace WAAP (Světová asociace pro živočišnou výrobu) existuje prostor pro využití nanotechnologií v živočišné výrobě.

Zejména v těchto oborech:

- v managementu na farmách a ve veterinární oblasti
- v oblasti bezpečnosti potravin
- při aplikaci léčiv na přesně dané místo - v současnosti je zavedenou praxí, že léčiva, probiotika a další látky jsou dodávány do organismu krmivy nebo injekčně jako prevence nebo když se projeví symptomy onemocnění. Využití nanotechnologií by mohlo zajistit, aby byly detekce onemocnění, léčba a problémy ve výživě zajištěny a řešeny dlouho před tím, než se projeví první symptomy a onemocnění nebo než se problémy projeví navenek. Perspektivní je také přímé dodání léčiva do postižené oblasti, zajištění kontroly, možnost regulace a kontroly a překonání biologických bariér. Důležitou roli by mohla hrát možnost monitoringu efektů podaných léčiv a možnost monitorování zdravotního stavu:
 - ve výživě zvířat
 - využití nano čárového kódu
 - systémy, které by ničily nakažené buňky
 - ve změnách DNA
 - využití nanosenzorů, které by detekovaly fyziologické parametry
 - v ústřední evidenci a při dohledání a určení původu živočišných produktů
 - v reprodukci hospodářských zvířat – již existuje v chovu prasat možnost implantovat pod kůži nanomateriál, který zajišťuje reálné měření estradiolu v krvi a změn jeho hladiny

- v ochraně životního prostředí
- v integraci inteligentních systémů pro zemědělskou a potravinářskou výrobu
- nanozařízení pro molekulární a celulární biologii
- ve vývoji „chytrých“ obalů z materiálů, které by byly schopné měnit své vlastnosti v závislosti na vnějších nebo vnitřních podmínkách. Existuje vize, že by bylo možné využít měnícího se molekulárního složení mléka, které se začíná kazit, a vyvolat u takového mléka reakci s nanočásticemi zabudovanými do obalu, jehož barva by se za této situace (při snížení kvality) změnila.
- při zpracování masa
- společnost Nanophase Corporation v Romeoville (IL, USA) vyrábí nanočástice pro výrobce plastových dlaždic (které po přidání nanočástic do plastu zajistí, že dlaždice jsou stejně pevné jako keramické dlaždice), odolných proti poškození. Náklady na údržbu a provoz při použití těchto materiálů jsou nižší (je potřeba méně čistících a dezinfekčních prostředků). Vybavení obchodů a výrobních provozů samočisticími materiály s nízkými náklady na provoz je možné již dnes, neboť tyto výrobky jsou již na trhu.
- kromě několika nanopotravin, které jsou již na trhu, existuje více než 135 aplikací v potravinářském průmyslu (hlavně v oblasti výživy a kosmetiky) v různém stádiu vývoje. Podle Helmuta Kaisera se více než 200 společností na světě zabývá nanotechnologickým výzkumem a vývojem v potravinářství.
- V oblasti čištění vod (Bucek, 2008).

2.3.2 Oblast využití v zemědělství

V současné době činí populace 7 miliard lidí, z čehož přes 60% spadá pod Asii. V rozvojových zemích se lidé potýkají s nedostatkem potravin, a zaměřují se proto na vývoj plodin odolných vůči suchu, škůdcům a poskytujících vysoké výnosy. Obyvatelé rozvinutých zemí, kde je potravin přebytek, se zaměřují s rostoucím zájmem na biopotraviny, potraviny se zdravou nutriční hodnotou a čerstvé potraviny. Pro příklad je možné uvést Velkou Británii, kde potravinářský průmysl roste ročně o 5.2%, přesto poptávka po zdravých a čerstvých potravinách se ročně zvyšovala o cca 10%.

Nanotechnologie právě v tomto průmyslu nacházejí nová uplatnění v pěstování, zpracování a uchovávání potravin.

Tzv. precizní zemědělství usiluje o maximální výstupy, tj. vysoké výnosy plodin, při minimálních vstupech, tj. při malém dávkování hnojiv, pesticidů, herbicidů atd. Proto se monitorují vlastnosti a stav půdy a vývoj plodin a podle toho se volí postupy hnojení, zavlažování atd. Využívá se přitom výpočetní techniky, družicových monitorovacích systémů (GPS) a dálkově ovládaných sensorových zařízení (Kubátová, 2007).

Právě zde nacházejí uplatnění nanotechnologie, a to především formou autonomních bezdrátových nanosenzorů napojených na družicový systém a rozmístěných po polích, kde monitorují v reálném čase půdní podmínky a růst plodin. Takováto situace je v některých částech USA a Austrálie. Např. některé kalifornské vinice produkují za těchto podmínek hrozny vynikající kvality. I když jsou počáteční náklady spojené s instalací sensorových zařízení vysoké, investice se vyplácejí díky vysoké kvalitě vín promítnuté do vysokých tržních cen těchto vín (Kubátová, 2007)

Masové používání pesticidů ve druhé polovině 20. století sice celosvětově vedlo k vyšším zemědělským produkcím, ale odhalení toxicity DDT způsobilo, že se hledají nové cesty obrany úrody proti škůdcům při zachování vysokých výnosů. Jednou z metod je výroba a používání zapouzdřených pesticidů a herbicidů s řízeným uvolňováním aktivních látek. Je to podobné uplatnění nanotechnologií, jaké známe z nanomedicíny, kde jsou předmětem velkého zájmu cílená léčiva, tedy léčiva vázaná na vhodné nosiče (např. zapouzdřená) dopravovaná k nemocným místům v těle, kde nastává řízené uvolňování aktivní látky (Kubátová, 2007)

Řada firem vyrábí přípravky obsahující nanočástice o rozměrech 100 – 250 nm, které se rozpouštějí ve vodě lépe než běžné prostředky, a tím dosahují vyšší účinnosti přípravků. Jiné firmy používají vodní nebo olejové emulze nanočástic pesticidů a herbicidů a vpravují je do gelů, krémů, kapalin a dalších médií, které pak slouží jako preventivní, léčebné nebo ochranné prostředky pro sklizeň plodin. Např. jedna z největších agrochemických společností Syngenta tímto způsobem vyrábí rostlinný růstový regulátor pro trávníky sportovišť tak, aby vydržely celé vegetační období

a nebyly ničeny vedrem, suchem, chorobami a provozem, a prostředek proti škodlivému hmyzu ohrožujícímu produkci bavlny, rýže, burských oříšků a soji (Kubátová, 2007).

Předmětem výzkumu jsou systémy pro řízené uvolňování hnojiv a pesticidů do půdy, které mají reagovat na změny okolního prostředí a které mají být ovládány magnetickým polem, teplem, ultrazvukem, vlhkostí apod. Výzkum je dále zaměřen na to, jak zajistit efektivnější využívání vody, hnojiv a pesticidů rostlinami, aby se tak snížil dopad zemědělské výroby na životní prostředí. Na výzkumu se kromě malých firem podílejí i světové firmy jako např. *LG*, *BASF*, *Honeywell*, *Bayer*, *Mitsubishi*, *DuPont* a další (Kubátová, 2007).

Se zemědělstvím úzce souvisí i čištění podzemních vod. K čištění podzemních vod filtrací používá americká firma *Argonide* nanovlákná oxidu hlinitého (*NanoCeram*) o průměru 2 nm. Filtry na této bázi odstraňují z vody viry, bakterie a prvoky. Podobné projekty se provádějí v rozvojových zemích, zejména Indii a Jižní Africe. Německá skupina *BASF* vyčlenila ze svých fondů 105 mil. USD na výzkum technologií čištění vod. Francouzský podnik veřejných služeb *Generale des Eaux* vyvinul vlastní nanofiltrační technologii ve spolupráci s firmou *Filmet*, která je dceřinnou společností firmy *Dow Chemical*. Další firma *Ondeo* nainstalovala v jedné ze svých vodáren v okolí Paříže tzv. ultrafiltrační systém s otvory o průměru 100 nanometrů (Kubátová, 2007).

2.3.3 Možná rizika:

I přes nesmírný potenciál a možnosti, které již nanotechnologie přinášejí a přinesou v budoucnu, je důležité zmínit některá rizika a problematické body. Je nutné zdůraznit, že existuje celá řada rizik při vývoji a využití nanotechnologií. Rizika existují v možnosti pronikání některých nanočástic do lidského a zvířecího organismu a v jejich obtížném vylučování z organismu. Jsou možná i další zdravotní a ekologická rizika (toxické zplodiny z výroby nanočástic). Na druhé straně bylo zaznamenáno několik projektů, které tyto problémy mapovaly a snažily se najít řešení. Je možné konstatovat, že by každému uvedení nové technologie na trh měla předcházet důkladná analýza možností vlivu na organismy a na životní prostředí. V současné době jsou nanotechnologie pokládány za jedno z nejperspektivnějších odvětví 21. století a je jim

předpovídána velká budoucnost. Byla zaznamenána celá řada úspěšných aplikací (Bucek, 2008).

2.4 Historie mlékařství

Již 5000 – 4000 let před naším letopočtem znali naši předkové mléko jako produkt savců domácích zvířat. Od té doby se datuje i znalost hlavních výrobků z mléka. Skot byl v Indii a Egyptě 3000 – 2000 let před naším letopočtem obětován při slavnostních příležitostech bohům. V pozdějším stadiu vývoje společností nebyl obětován skot, ale mléko. O tom, jak již v tehdejší době bylo mléko ceněno, svědčí i to, že bylo často cenným darem králům a vysokým hodnostářům. Častým a později denním dojením byly krávy postupně prošlechtěny na vyšší produkci mléka (Kratochvíl, 1985).

Jednou z prvních fyzikálních vlastností, kterých bylo využíváno, bylo srážení mléka. Naši předkové již ve starověku vrchní vrstvu mléka sbírali, zahřívali a působením vysoké teploty získávali mléčný tuk. Spodní vrstva se plnila do nádob a po oddělení syrovátky byl získáván produkt podobný tvarohu (Kratochvíl, 1985).

Již staří Řekové znali přípravu sýra z ovčího a koziho mléka. V období před působením řeckého básníka Homéra se pilo čerstvé mléko a výrobky z něho, zejména sýry, byly výborným doplňkem k běžnému jídlu. Rovněž u Římanů bylo zemědělství, chov skotu a s ním spojené mlékařství poměrně vysoce rozvinuto (Kratochvíl, 1985).

Trvalo dlouhou dobu, než byly znalosti o mléce podstatně rozšířeny. Ještě roku 1619 píše lékař Fabricio Bartoletti z Bologne o másle, sýru a séru, tedy o dvou pevných a jedné tekuté látce. Teprve v roce 1633 byla popsána další látka, a to sůl syrovátky. V r. 1694 objevil lékař Testi mléčný cukr. Teprve když Homaster kolem roku 1875 dokázal, že sýrovitá hmota mléka není pevná látka, ale koloidní systém (kromě toho objevil laktoglobulin a laktalbumin), začalo se intenzivněji zkoumat složení mléka. Značný pokrok znamenalo vynalezení mikroskopu. Zpracování mléka probíhalo přímo na velkostatech, průmyslově se začalo rozvíjet až s průmyslovými pokroky, jako je např. de Lavalova odstředivka v r. 1879 pro průmyslovou výrobu smetany a másla. Pasteurovo ničení zárodků vyšší teplotou – „pasterizace“. Storch s výzkumy v oblasti čistých kultur bakterií mléčného kvašení umožnil průmyslovou výrobu mléčných

kysaných nápojů. Pevný vědecký základ dostalo mlékařství ve druhé polovině 19. století, zejména prací Fleischmana, jenž obohatil dosavadní poznatky o zákonitě vztahy mezi jednotlivými složkami mléka. U nás položil vědecký základ první český vysokoškolský profesor laktologie – prof. O. Laxa (Kratochvíl, 1985).

2.5 Mléko

Mléko je tvořeno činností jednovrstvého epitelu žlaznaté tkáně v alveolách mléčné žlázy. Mléko vzniká z látek dodávaných krví, která transportuje specifické látky z trávicí soustavy dojnice. Na vytvoření jednoho litru mléka musí protéci vemenem až 500 litrů krve. Mezi hlavní složky mléka se řadí bílkoviny, tuky, cukry, minerální látky a vitamíny (Frelich, 2011).

Tabulka 1. Složení mléka a mleziva v %

Složky	Mléko	Mlezivo
Voda	87,0	75,4
Tuk	3,8	5,9
Bílkoviny	3,3	15,1
Cukry	4,7	3,3
Minerální látky	0,7	1,2

(Zdroj: Chov hospodářských zvířat I, Frelich et. al., 2011).

2.5.1 Dojnost, doživost, dojitelnost

Dojnost: vyjadřuje dědičně podmíněnou schopnost produkovat mléko.

Doživost: rozumí se množství získaného mléka od dojnice dojením.

Dojitelnost: schopnost uvolňování mléka při dojení (Frelich, 2011).

2.5.2 Mléčnost

Míra užitkové vlastnosti krávy bez tržní produkce mléka i jiných druhů savců při kojení svých mláďat, kdy je veškerá tvorba mléka od telení do zaprahnutí zužitkována sáním mláďate (Frelich, 2011).

2.6 Dezinfekce

Je definována jako soubor opatření zneškodňujících škodlivé mikroorganismy pomocí fyzikálních, chemických nebo kombinovaných postupů.

2.6.1 Plošná dezinfekce

Cílem snahy každého chovatele mléčného skotu je vyrábět potraviny v nejlepší kvalitě a zabezpečit co nejlepší hygienické podmínky zejména pro dojnice.

Velkou pozornost je třeba věnovat stájovému prostředí, ve kterém dojnice chováme.

Abychom zajistili optimální stájové prostředí pro chovaná zvířata, musíme dodržovat základní zásady hygieny.

Asanace prostředí je soubor opatření zahrnující v sobě zneškodňování, ničení mikroorganismů nebo dalších přenašečů z různých potencionálních zdrojů (Klouda, 2009).

Postupy při asanaci prostředí:

- Mechanická očista – cílem této etapy je odstranit nečistoty organického původu. Neodstraněné nečistoty slouží jako živná půda pro velké množství mikroorganismů a jiné původce nákaz a výrazně snižuje účinnost dezinfekčních prostředků. V současné době se ke zvýšení efektivity mechanické očisty používají vysokotlaká zařízení na teplou vodu. Ke zlepšení účinnosti se používají různé druhy přípravků, které obsahují povrchově aktivní látky nebo sodu (Klouda, 2009).
- Dezinfekce – předmětem zájmu jsou všechna místa, kde se zvířata zdržují (dojírny, čekárny, přípravný, atd.). Množství a druh dezinfekčního prostředku

závisí na čistotě, hladkosti a poloze dezinfikovaného materiálu. K dezinfekci ploch dojíren, čekáren a mléčnic by měla být spotřeba dezinfekčního roztoku 0,5 l na 1 m². Při dezinfekci výběhů a pastvin se na 1 m² aplikuje 5 – 10 l roztoku. K plošné dezinfekci se používají chemické přípravky, které jsou na bázi halogenů, hydroxidů, aldehydů, sloučenin kovů, organických kyselin a povrchově aktivních látek (Klouda, 2009).

2.6.2 Dezinfekce mléčné žlázy a dojícího zařízení

Nedílnou součástí asanace v chovu dojného skotu je dezinfekce a čištění dojících zařízení a hygiena mléčné žlázy.

Mléko přítomné v parenchymu mléčné žlázy je u zdravých dojnic prakticky sterilní. Přítomná mikroflóra pochází z průniku mikroorganismů z vnějšího prostředí strukovým kanálkem do mléčné cisterny, tj. primární kontaminace.

Mikroorganismy, které se dostávají do mléka z ostatních zdrojů, představují sekundární kontaminaci, která pochází z povrchu zvířat, rukou obsluhujícího personálu, stájového vzduchu, používané vody, krmiva, steliva a především z dojícího zařízení.

Dobrý technický stav dojícího zařízení je základním předpokladem pro minimalizaci rizika vzniku zánětů mléčné žlázy. Velký vliv na zabránění vzniku zánětů mléčné žlázy má správné vydojování, pulzační poměr a podtlak dojícího zařízení.

Za nejdůležitější původce zánětu mléčné žlázy jsou považovány Streptokoky, Stafylokoky, koliformní bakterie, klostridie a další. Důležitým krokem je minimalizovat a zamezit přenos těchto patogenů (Klouda, 2009).

2.6.3 Dezinfekce před dojením

Je nezbytné před každým dojením důkladně odstranit všechny organické nečistoty z povrchu struku a otřít jeho povrch čistou utěrkou namočenou v dezinfekčním roztoku. Dezinfekční roztoky jsou většinou na bázi alkoholů, peroxidu vodíku, tenzidů. Alkoholy všeobecně mají baktericidní účinky, ale nepůsobí proti spórám. Například Isopropanol má lepší baktericidní účinek než ethanol a současně působí i virocidně. Benzylalkohol působí proti Gram-pozitivním a Gram-negativním

bakteriím a působí jako slabé lokální anestetikum. Přípravky na bázi peroxidu vodíku, popř. kyseliny peroctové vykazují výborný antibakteriální účinek, tak jako alkoholy se rychle při styku s organickým materiálem rozkládají enzymem katalázou. Kyslík, který touto reakcí vzniká, je hlavním dezinfekčním agens, proniká do bakterií a inhibuje enzymatickou reakci proteinů.

Utěrky je třeba po použití vyměnit a na další dojnici použít vždy novou, aby se zabránilo přenosu patogenů. Přenos patogenů probíhá také dojící soupravou, proto se doporučuje před každým dalším nasazením strukových násadců dezinfekce kyselinou peroctovou nebo peroxidem vodíku (Klouda, 2009).

2.6.4 Dezinfekce po dojení

Dezinfekce struku po dojení je nutností. Je to důležitý prvek hygienického režimu pro tlumení infekcí. Eliminuje se až 85 % bakterií na povrchu struku. Po skončení dojení se strukový kanálek uzavírá desítky minut, proto je vhodné, aby byly dojnice po dojení u žlabu a neuléhaly bezprostředně na znečištěné lože. Z 80-85% všech zánětů vemene vzniká průnikem bakterií přes strukový kanálek. Prostředky, které se používají k dezinfekci po dojení, mají většinou dobrý dezinfekční účinek, ale na povrchu struku do doby dalšího dojení nevydrží, protože ani po určité době nevytváří zasychající film, který by bránil průniku patogenů skrz strukový kanálek. Tento problém je patrný zejména v letním období u dojnic s velmi vysokou užitkovostí, u kterých většinou vlivem extrémní zátěže na imunitu, chybí přirozená ochranná clona v podobě keratinu, laktoferrinu, a strukový kanálek zůstává dlouhou dobu otevřený. Doporučuje se používat takové prostředky, které obsahují polymery a vytvoří na povrchu struku prodyšný film, a zamezí tak průniku bakterií, protože sama dezinfekce je jen jednorázové opatření, které má dobu působení jen do té doby, než se dojnice dostane do styku s kontaminovaným materiálem. Jako hlavní dezinfekčně účinná látka se používá organicky vázaný jód, jehož nosičem je polyvinylpyrrolidon (PVP-jod) nebo anorganicky vázaný, kde je hlavním nosičem kyselina fosforečná. Jód byl poprvé použit ve zdravotnictví před 140 lety, kdy se ukázalo, že má smrtící vliv na bakterie a jejich spóry, kvasinky a viry. Dalšími používanými dezinfekčními agens jsou kyselina mléčná,

glykolová, alkoholy a chlorhexidylglukonát. Hydroxykyseliny (kyselina mléčná, glykolová) velmi dobře účinkují proti aerobním bakteriím. Chlorhexidylglukonát má široké spektrum antibakteriální aktivity proti Gram-positivním a Gram-negativním bakteriím. Některé kmeny bakterií, například *Proteus* a *Providencia* spp., se mohou stát vůči němu rezistentní. Tyto účinné látky v používaných koncentracích jsou netoxické (Klouta, 2009).

2.6.5 Sanitace dojících zařízení

Sanitace dojících zařízení je dalším nezbytným krokem k tomu, abychom dosáhli co nejlepší kvality mléka.

Po skončení procesu dojení zůstávají na vnitřním povrchu všech částí dojícího zařízení, které přicházejí do styku s mlékem, zbytky mléka. Vzniká zde tenká vrstva usazenin laktózy, tuku, bílkovin a minerálních látek, které je nutno odstranit. Tyto organické usazeniny jsou porézní a vytvářejí výborné prostředí pro množení mikroorganismů (Doležal, 2000).

Jednou ze základních podmínek pro zachování vysoké kvality mléka je zachování a udržení mechanické a mikrobiologické čistoty nadojeného mléka. K tomu slouží i dokonalé vyčištění a dezinfekce všech částí, které přicházejí při dojení, dopravě a skladování do styku s mlékem bezprostředně po dojení, a v tomto stavu uchovat dojící zařízení až do doby dalšího dojení. Požaduje se, aby použité čisticí a dezinfekční prostředky byly zdravotně nezávadné a jejich zbytky neznečišťovaly životní prostředí a neměly žádný negativní vliv na kvalitu mléka. Pro tento proces (čištění a dezinfekce) se vžil souhrnný název sanitace (Doležal, 2000).

Sanitace musí zajistit jak výborné vyčištění, tak dezinfekci. Základem systému sanitace dojícího zařízení a zařízení pro dopravu, chlazení a skladování mléka je využití čisticího účinku vody a vodních roztoků v kombinaci s mechanickým působením (turbulentní proudění, ostřík, mechanická očista, atd.), chemickým působením (kyselé a zásadité roztoky v účinné koncentraci) a teplotou. K odstranění organických nečistot se používají alkalické prostředky, které se kombinují s kyselými prostředky, které slouží k odstranění anorganických usazenin (Klouta, 2007).

Alkalické prostředky se používají převážně pro odstranění nečistot organického původu (tuky, bílkoviny, apod.). Jsou většinou kombinací chlornanu sodného a hydroxidu sodného nebo hydroxidu draselného. Hydroxidy výborně odmašťují, rozpouští tuky a působí baktericidně. Chlornan je dezinfekční agens, který působí baktericidně a virucidně. V dnešní době se používají prostředky, jako jsou Demyro A effect (ředí se v 0.5% roztok), Depros A (ředěný v 0.3% - 1% roztok), Calgomat MA (ředěný v 0.5% - 1% roztok).

Kyselé prostředky odstraňují převážně anorganické látky a usazeniny (vodní kámen, mléčný kámen, usazeniny čisticích prostředků apod.). Jsou z velké části na bázi anorganických kyselin (kyselina dusičná, fosforečná, sírová, atd.). Kyselina dusičná je silná kyselina, která má oxidační vlastnosti, má výborné baktericidní, virucidní a sporocidní vlastnosti, ale je zároveň velmi agresivní k pracovním povrchům dojícího zařízení. Kyselina fosforečná, která je nejčastěji používaná, nemá oxidující vlastnosti, je to slabá kyselina a nenarušuje povrchy dojícího zařízení. Používané prostředky jsou např. Demyro K effect (ředěný v 0.5% roztok), Depros K (ředěný v 0.3% - 1% roztok), Calgomat MS (ředěný v 0.5% roztok).

Teplota roztoku je důležitá pro zvýšení dezinfekční účinnosti prostředků. Teplota roztoků by měla být vyšší než 40°C, kdy dochází k zmýdelňování tuků a neměla by přesáhnout 75°C, kdy dochází k ireverzibilním změnám na nitrilových součástech dojícího zařízení, které se stávají nečistitelnými (Klouda, 2009).

Důležitým faktorem je používaná voda k sanitaci, která musí odpovídat normě pitné vody. Účinnost sanitačních prostředků závisí na chemických a mikrobiologických parametrech používané vody. Čím je používaná tvrdší, tím se účinnost sanitačních prostředků snižuje v důsledku vyvazování vápenatých a hořečnatých iontů. Kontaminace vody způsobuje znečištění celého dojícího zařízení, proto se musí dezinfikovat, zejména pokud pochází z vlastních vrtů (Klouda, 2009).

Z hlediska technického řešení se používají dva zásadně odlišné principy sanitace – okružní a průtočný.

2.6.6 Okružní systém sanitace

Je založen na kontinuálním průtoku sanitačního roztoku nebo proplachové vody všemi částmi dojícího zařízení přicházejícího do styku s mlékem v uzavřeném okruhu, takže sanitační roztok nebo proplachová voda protékají jedním místem několikrát. Doba působení je podstatně delší než u průtočné sanitace, což je na druhé straně vynahrazeno nižší požadovanou teplotou sanitačního roztoku. Ta je závislá především na jeho chemickém složení a je určována výrobcem. Pracovní postup okružní sanitace probíhá v několika fázích v závislosti na stavu dojícího zařízení (Doležal, 2000).

Po dojení:

- proplach studenou vodou odstraňuje zbytky mléka
- proplach teplou vodou ohřívá části dojícího zařízení
- čištění a dezinfekce sanitačním roztokem o předepsané teplotě a minimální předepsané koncentraci
- proplach studenou vodou k odstranění zbytků sanitačního roztoku
- proplach dojícího zařízení studenou vodou
- vypuštění vody z dojícího zařízení a odstranění (vysušení) jejích zbytků z potrubí

Během proplachu a sanitace musí být vnitřní části dojícího zařízení přicházející do styku s mlékem dostatečně zaplaveny vodou i sanitačním roztokem. Žádoucí je vysoká rychlost proudění roztoků a turbulentní charakter proudění. K tomu přispívá intervalové vpouštění menších dávek atmosférického vzduchu na konci mléčného potrubí. Tím se vyvolá tlakový náraz vodou proudící v potrubí, čímž se dosáhne toho, že se voda nebo sanitační roztok intenzivně promísí se vzduchem, zaplní se celý průřez potrubí a významně se zvýší rychlost proudění (až 10 m/s). V potrubí jsou tak záměrně vyvolány pulzační rázy proplachové vody a sanačního roztoku a proudění s vodními

zátkami. Současně vzniká vodní mlha, která proniká i do těch nejmenších skulin. Tím se dále zvyšuje účinnost proplachu a sanitace (Doležal, 2000).

Všeobecně je požadována teplota sanitačního roztoku na vstupu do potrubí kolem 65°C a na konci potrubí by neměla být nižší než 45°C. Průtokem roztoků potrubím dochází k jejich ochlazování. Aby se tyto tepelné ztráty vykompenzovaly, bývá u novějších zařízení zabudováno elektrické přehřívací zařízení s vysokým příkonem (5-25 kW), (Doležal, 2000).

2.6.7 Průtočný systém sanitace

Je založen na působení vysoké teploty vody (antimikrobiální působení) a čistícího roztoku, tvořeného kyselinou o nízké koncentraci. Čistící roztok a proplachová voda protéká všemi částmi dojícího zařízení přicházejícího do styku s mlékem a na konci volně vytéká do kanalizace. Základním a neopominutelným požadavkem je, aby všechny části zařízení, přicházející do styku s mlékem, byly ohřáty na teplotu nejméně 77°C (měřeno jako teplota vytékajícího roztoku nebo vody) po dobu nejméně 6 minut. Splnění tohoto požadavku je naprosto nutné, protože bakteriální čistota zařízení je založena na působení vysoké teploty po stanovenou dobu. Přitom zpravidla první dvě minuty probíhá proplach horkou vodou, aby se ohřály všechny součásti dojícího zařízení, a tím snížily tepelné ztráty čistícího roztoku. Je důležité připomenout, že pro ohřátí vody na teploty blízké 100°C jsou nutné speciální bojler (Doležal, 2000).

2.6.8 Dezinfekce vody

Pitná voda (ČSN 75 7111) je zdravotně nezávadná, která ani při dlouhodobém používání nevyvolává onemocnění ani poruchy zdraví.

Vodou se nejčastěji šíří viry (enteroviry, picornaviry), bakterie (*Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Mycobacteria tuberculosis*), prvoci (měňavky, bičíkovci, améby), červi (vajíčka škrkavek, tasemnic). U vlastních studní se doporučuje vždy 1x za rok vodu vyčerpát a odstranit usazeniny, omýt stěny 1% hydroxidem

sodným a naplnit vodou. Voda by se měla průběžně dezinfikovat, aby se zabránilo zamoření a pomnožení infekčních zárodků. V praxi se používá nejčastěji chlornan sodný nebo peroxid vodíku, které mají výborné dezinfekční vlastnosti a rychle se odbourávají.

Nesmíme zapomenout si nechat alespoň 2x za rok udělat rozbor používané vody, abychom předešli zdravotním problémům zvířat a znehodnocování potravin (Klouda, 2009).

2.7 Dojící zařízení

Dojící zařízení není jako pojem v ČSN ISO 3918 definován. Pod pojmem dojící zařízení tedy pro tuto práci rozumíme dojící zařízení jako kompletní zařízení určené pro strojní dojení, které zahrnuje dojící stroj, pomocné konstrukce a zařízení (zábrany, zařízení, branky apod.) včetně jejich uspořádání v prostoru. Dojící zařízení je pojem širší než dojící stroj a zahrnuje v podstatě všechna zařízení používaná k dojení (Doležal, 2000).

2.7.1 Zootechnické požadavky na dojící zařízení

- Zajistit úplné vydojení za 6-8 min., kdy působí hormon oxytocin
- Nezraňovat vemeno
- Neznečišťovat mléko
- Umožnit dobré prokrvení struků při dojení (dobrý krevní oběh)
- Nezanášet infekce do vemene

2.7.2 Úkony před dojením

Omytí vemene 40-45° C teplou vodou. Masáž vemene cca 1 min. – vzduch jde do ústředí nervové soustavy, začne produkce oxytocinu – otevřou se strukové kanálky na vemeni.

2.7.3 Rozdělení dojících zařízení

Dojící zařízení je možné rozdělovat dle několika hledisek:

1. Základní dělení podle možnosti a způsobu dojení:
 - individuální
 - skupinové
2. Podle uspořádání stání:
 - stání vedle sebe – (boxové) – paralelní (side by side)
 - stání za sebou – tandemové – jednořadé, dvouřadé – průchozí, neprůchozí
 - s pohyblivým dojícím stáním
 - s pevným dojícím stáním
3. Kombinace jednotlivých variant:
 - stání šikmo vedle sebe – rybinová dojírna
 - do kosočtverce – polygon
 - do trojúhelníku – trigon
 - stání vedle sebe, nebo šikmo vedle sebe do kruhu – rotolaktor (pohyblivá)
 - stání za sebou s nekruhovým uspořádáním – unilactor (pohyblivá dojící stání) (Andrt, 2006).

2.8 Dojírna

Je zvláštní prostor oddělený od stájí, v nichž se dojnice dojí. Pro tento účel je dojírna vybavena dojícími stánkami, která limitují pohyb zvířete při dojení, a dojícím zařízením pro dojení do potrubí. Dojírnny jsou především budovány při technologii volného ustájení dojnic. Dojení v dojírně dává vynikající předpoklady pro získávání kvalitního mléka při dodržení nejvyšší stability všech hlavních parametrů dojícího procesu a při vysoké produktivitě práce. Dojící zařízení používaná v současných dojírnách jsou vybavena řídicí elektronikou, která umožňuje:

- vyloučit tzv. dojení na sucho
- řídit proces dodojování

- končit dojení automatickým sejmutím strukových násadců.

Programy, kterými jsou moderní dojírny vybaveny, lze spustit zvlášť pro normální dojnice, pro dojnice těžko hojitelné, popřípadě obsahující program pro dojení nezávislé na toku mléka. Běžná komunikace dojírny s řídicím počítačem ve spojení s automatickou identifikací dojnic. Do potrubí je dojené mléko přiváděno buď přes odměrnou nádobu, u modernějších systémů přes průtokoměr spojený s řídicím počítačem. V dojárně může dojič ve vzpřímené poloze a výšce očí sledovat stojící krávy, proud mléka, ale i pohodně čistit a kontrolovat dojící stroje a zařízení. Dojírny umožňující práci bez většího svalového zatížení a po delší časové období. Rychlá výměna zvířat, resp. skupin však na druhé straně vyžaduje vyšší psychické zatížení obsluhy (Doležal, 2000).

2.8.1 Hlediska určující optimální výběr dojírny

Flexibilita současného řešení by měla být samozřejmostí a měla by vycházet z řady faktorů. Především z:

- celkový výkon dojírny daný počtem podojených krav za jednotku času (průchodnost)
- celkový nezbytný počet operátorů (dojičů)
- jednoduchost dojící rutiny
- interval, resp. četnost dojení (2 - 3x za den)
- jednoduchost konstrukce
- možnost predípingu, snadné hygieny pře dojením.

Tyto hlavní faktory mohou napomoci při výběru typu či dokonce značky dojírny. Existují však ještě další faktory, které určují, zda eventuální rozšíření bude mít svůj smysl. Manažerská strategie musí uvažovat souběžně o vlastní produkci a ekonomických proměnných. Při rozhodovací analýze může vyplynout, že:

- výstavba dvou kratších dojíren je méně výhodná než výstavba jedné delší, nebo naopak,

- je výhodnější jeden operátor v delší dojrně nežli předpokládané obsazení dvěma pracovníky,
- je výhodnější četnější dojení při předpokládaném snížení mastitid a nákladů na vyřazování zvířat a léčení atd. (Doležal, 2000).

2.8.2 Požadavky pro dojení v dojárnách

U větších stád dojnic lze předpokládat, že dojení činí asi polovinu času z celkové potřeby práce, takže moderní dojící technikou lze dosáhnout vysokých racionalizačních efektů. Zároveň se dosahuje i zlepšení zdraví zvířat, dlouhé výkonnosti v důsledku odpovídajícího volného ustájení a krmení. Dále nelze opominout nízké produkční náklady díky využití účelné mechanizace všech pracovních operací, ale i nižších investičních nákladů při využití jednoduchých stájových i skladovacích objektů.

Mléčná užitkovost a zdraví mléčné žlázy závisí mj. na technologické kázni při dojení a kvalita mléka je výrazně ovlivněna seřizením a správnou péčí o dojící zařízení a chlazení. Je žádoucí, aby byly sladěny požadavky krav, stroje a dojiče.

Předpokladem pro odpovídající dojení a vysokou produktivitu práce v dojárnách jsou:

- adekvátní ustájovací (chovné) podmínky,
- klidné zacházení se zvířaty,
- optimální dojící technika,
- klidný vstup a výstup krav do a z dojírny,
- šetrné a nepřerušované dojení,
- kontrola vemene (Doležal, 2000).

3. Cíl práce

Cílem práce je možnost náhrady nejčastěji používaných prostředků pro dezinfekci mléčného potrubí po dojení s uplatněnou nanotechnologií, tj. využití elektrolyticky upravené vody jako náhrady za dezinfekční prostředky, které zhoršují životní prostředí.

4. Metodika a vlastní práce

4.1 Popis zemědělského družstva Krásná Hora nad Vltavou

Zemědělské družstvo Krásná Hora nad Vltavou a. s. je ve Středočeském kraji poblíž Sedlčan v bramborářsko-ovesné oblasti. Současný celek družstva vznikl sloučením 9 menších zemědělských družstev v 50. letech 20. Století. V roce 2003 byla změněna právní forma na akciovou společnost a její zaměření je především živočišná výroba.

Družstvo hospodaří celkem na 4950 ha, z toho 1620 ha jsou louky a 3330 ha orná půda. Na 42% orné půdy se pěstují obiloviny, na 39% pěstují pícniny a na 19%, řepka.

Zemědělské družstvo Krásná Hora nad Vltavou a. s. se zaměřuje v živočišné výrobě na produkci mléka, zástavového, chovného skotu a chov plemenných býků. V roce 2010 chovalo družstvo celkem 3670 kusů skotu, z toho 1446 dojnic a 341 krav bez tržní produkce. Tato farma prošla v minulých letech rozsáhlou rekonstrukcí, bylo zřízeno volné ustájení s dojrnou. Celková produkce mléka činí ročně 10 930 000 litrů.

V zemědělském družstvu Krásná Hora nad Vltavou a. s. je 175 zaměstnanců. V letech 2007 – 2009 se za pomoci dotací z Evropské unie podařilo postavit bioplynovou stanici s výkonem 526 kW, zrekonstruovat stáje a posklizňovou obilní linku.

V této práci se budeme zabývat částí farmy v Krásné Hoře nad Vltavou, a to dojrnou, kde jsou chovány dojnice červeno-holštýnského plemene.

4.2 Technické zázemí v zemědělském družstvu Krásná Hora nad Vltavou

Zemědělské družstvo Krásná Hora nad Vltavou využívá technologie dvou rybinových dojíren, typ Alfa Laval Agri 2x6 kusů dojnic (patrně z obrázku 2.), 2 dojírny vedle sebe. Jedna dojírna je referenční, ve které se používají k dezinfekci dojícího

zařízení pouze chemické prostředky. Druhá dojírna je experimentální, kde se snižuje používané množství chemických prostředků za přidávání elektrolyticky upravené vody. Dojírny jsou proplachovány okružním sanitačním zařízením Alfa Laval Agri (obrázek 3.). Elektrolyticky upravená voda je vyráběna zařízením Envirolyte. Mléko se uchovává v pěti chladících tancích Packo a následně se prodává do mlékárny Povltavské mlékárny a.s. v Sedlčanech.

Dojírny mají společnou naháněcí chodbu zobrazenou na obrázku 4. a čekárnu patrnou na obrázku 5. Pracují zde čtyři lidé, kteří dojnice nahánějí do čekárny. V jednotlivých dojírnách pracuje jedna ošetřovatelka, která má na starosti dvanáct kusů dojnic. Při příchodu dojnic k dojírnám zaznamenává řídicí jednotka dojírny pomocí elektronického čipu, který má každá dojnice, veškeré potřebné informace o dojnicích, jako jsou množství nadojeného mléka, stádium laktace atd.

Obrázek 2. Rybinová dojírna Alfa Laval Agri.



(Zdroj: Josef Klíma)

Obrázek 3. Sanitační zařízení Alfa Laval Agri



(Zdroj: Josef Klíma)

Obrázek 4. Naháněcí chodba.



(Zdroj: Josef Klíma)

Obrázek 5. Čekárna



(Zdroj: Josef Klíma)

4.3 Popis referenční dojírny

Referenční dojírna je rozdělena do dvou řad, kde každá strana má stání pro 6 kusů dojnic, mezi nimi je prostor pro dojičku, která obsluhuje dojící zařízení. Před samotným dojením je dojírna vypláchnuta studenou vodou. Dojnice jsou přiháněny přiháněcí chodbou do jednotlivých stání dojírny, kde je sejmuto jejich elektronický kód pro ukládání jednotlivých informací. Dojička nejprve omyje struky dojnic pěním přípravkem kabonit ER soft, který musí působit alespoň 6 sekund. Poté jsou struky osušeny papírovou utěrkou, nasazeny strukové násadce a začíná samotný proces dojení. Když průtok mléka klesne pod 0.2 l/min., je dojení ukončeno a strukové násadce sejmuty a struky ošetřeny dezinfekcí po dojení Deprosan gel. Dojnice jsou poté vypuštěny zpět do stáje. Tento proces se opakuje pro každou dojnici. Mléko je dojícím

zařízením dopraveno do zchlazovacích tanků Packo, kde se mléko zchladí na 4 - 6° C za neustálého míchání.

Obrázek 6. Chladicí tank Packo



(Zdroj: Josef Klíma)

Po ukončení dojení je dojírna umyta tlakovými čističi a probíhá proplach samotného dojícího zařízení. První proplach je studenou vodou pro vypláchnutí hrubých nečistot a zbytků mléka. Druhý proplach je horkou vodou s chemickým prostředkem, po ranním dojení se používá alkalický pro mytí organických usazenin a dezinfekci, po večerním dojení je použit kyselý chemický prostředek k odstranění anorganických usazenin, jako je vodní či mléčný kámen. Poté je dojírna ještě jednou vypláchnuta studenou vodou pro odstranění zbytků chemických přípravků. Současně s dojícím zařízením jsou proplachovány i zchlazovací tanky. K jednomu propláchnutí se použije 600 g chemického prostředku a 400 l vody. Voda je po vypláchnutí dopravena do jímacích nádrží.

4.4 Popis experimentální dojírny

Referenční dojírna je rozdělena do dvou řad, kde každá strana má stání pro 6 kusů dojníc, mezi nimi je prostor pro dojičku, která obsluhuje dojící zařízení. Před samotným dojením je dojírna vypláchnuta studenou vodou. Dojnice jsou přiháněny přiháněcí chodbou do jednotlivých stání dojírny, kde je sejmuto jejich elektronický kód pro ukládání jednotlivých informací. Dojička nejprve omyje struky dojníc pěnivým přípravkem kabonit ER soft, který musí působit alespoň 6 sekund. Poté jsou struky osušeny papírovou utěrkou, nasazeny strukové násadce a začíná samotný proces dojení. Když průtok mléka klesne pod 0.2 l/min., je dojení ukončeno a strukové násadce sejmuty a struky ošetřeny dezinfekcí po dojení Deprosan gel. Dojnice jsou poté vyháněcí chodbou vypuštěny zpět do stáje. Tento proces se opakuje pro každou dojnici. Mléko je dojícím zařízením dopraveno do zchlazovacích tanků Packo, kde se mléko zchladí na 4 - 6° C za neustálého míchání. Postup dojení je shodný s referenční dojírnou.

Prostor dojírny je umyt tlakovými čističi. Poté je dojící zařízení propláchnuto studenou elektrolyticky upravenou vodou pro odstranění hrubých nečistot a zbytků mléka, následuje propláchnutí horkou elektrolyticky upravenou vodou za přidání poměrně snižovaného množství chemického činidla vzhledem k referenční dojírně pro vypláchnutí usazenin. Nakonec je dojírna vypláchnuta čistou studenou vodou pro

odstranění zbytků chemických přípravků. Samotná elektrolyticky upravená voda je hodnocena jako dezinfekční přípravek. Používání samotné této vody nevyhovuje při stanovení výsledků kvality mléka, proto je do ní přimícháváno menší množství chemického prostředku. V experimentální dojárně je zkoušeno přidávání standardně přidávaného chemického prostředku Calgomat MA pro ranní dojení a Calgomat MS pro večerní dojení za postupného snižování dávky až na minimum pro splnění požadované kvality mléka. Tato dezinfekce se provádí i v chladících tancích Packo, které má každá dojárna vlastní. Voda je po vypláchnutí dovedena do jímacích nádrží.

4.5 Měření spotřeby čistících prostředků

V referenční dojárně bude měřena spotřeba standardně používaných chemických prostředků Calgomat MA pro ranní dezinfekci a Calgomat MS pro večerní dezinfekci. V experimentální dojárně bude měřena spotřeba kuchyňské soli pro výrobu elektrolyticky upravené vody a přidávaných chemických prostředků Calgomat MA a Calgomat MS.

Pro experiment bude použit roztok VertEsprit K (vodný roztok NaCl a hydroxylů a hydroxylových radikálů jako NaOH a H₂O₂ s hodnotou pH mezi 10 – 13) jako mycí přípravek pro ředění běžně používaného chemického prostředku k mytí dojícího zařízení. K výzkumu budou použity dvě dojírny stejného typu. Jedna bude využívána jako referenční, dezinfikována a myta jen běžně používaným chemickým prostředkem v doporučené dávce 600g na jedno čištění. Druhá bude sloužit jako experimentální, tzn., že bude proplachována suspenzí roztoku VertEsprit K a používaného chemického činidla. Podíl chemického prostředku v suspenzi bude v definovaných krocích snižován po 14 dnech používání ze 400g až na spodní možnou mez.

Výsledným ukazatelem pro porovnání obou způsobů sanitace budou mikrobiologické vlastnosti mléka:

CPM – celkový počet mikroorganismů v 1 ml mléka (10^3)

CB – počet coli bacter v 1 ml mléka (10^2)

PSB – počet somatických buněk v 1 ml (10^3), (Pešek, 1999).

Cílem pokusu bude při poklesu dávky chemického prostředku snížit případné negativní dopady na sanitaci dojírny. Myšlenkou pokusu bude postupné snižování dávek chemického přípravku po 14 denních periodách zobrazených v tabulce 5. po 50 g až na 0 g. Po 3 – 4 dnech snížení dávky bude odebrán vzorek mléka a odeslán do laboratoře, další odběr proběhne po týdnu a má určit, zda nedochází k množení mikroorganismů v experimentální dojírně. Počáteční dávka začínala od 400 g, což je 66% běžné dávky chemického přípravku na jedno čištění používané před pokusem.

4.6 Zařízení Envirolyte

Envirolyte je zařízení, které vyrábí anolyt ANK. Jedná se o účinný biocidní přípravek z nasyceného roztoku chloridu sodného zředěného pitnou vodou. Tento přípravek je použitelný v široké škále dezinfekce a sanitace. Generováním ionizované formy aktivního chloru (roztoku ANK) napodobuje technologie lidský imunitní systém přirozené obrany proti mikrobům. Elektrochemicky vytvořená forma aktivního chloru (přesněji roztok kyseliny chlorné) je produkována z obyčejné soli, vody a elektřiny tak, aby vyhovovala potřebám jednotlivých aplikací ve speciálním membránovém reaktoru Envirolyte, viz obrázek 2. Elektrochemie je vědecká disciplína, která se zabývá vztahy mezi elektrickými proudy nebo napětím a chemickými reakcemi a vzájemnou přeměnou chemické a elektrické energie (www.envirolyte.cz).

Celková mineralizace výchozího roztoku pro výrobu anolytu ANK je mezi 1,5 až 5 g/l. Výrobní kapacita zařízení Envirolyte se pohybuje od 30 do 4 000 litrů anolytu ANK za hodinu. Výroba anolytu probíhá automaticky, anolyt se jímá do plastové nádoby a jeho množství je automaticky regulováno podle potřeby použití. Výhodou těchto přístrojů navíc je, že hodnotu pH výsledného anolytu lze kontinuálně měnit a automaticky regulovat od pH 2 po pH 9 podle požadavků (z jednoho místa lze tímto způsobem obstarat kvalitní anolyt ANK pro ošetření např. dojírního zařízení, stájových prostor za přítomnosti zvířat, ale i kyselý anolyt A, který je nejvhodnější pro redukci bakteriální kontaminace odpadních vod a živočišného odpadu, a v konečném důsledku to vede ke snižování obsahu amoniakových plynů v ovzduší). Zařízení je samočisticí, samoobslužné (www.envirolyte.cz).

Přednosti tohoto zařízení:

- zařízení může pracovat i ve velkých výkyvech tlaku vody
- nezanášá se – stálý průtok, stálé parametry produktu
- solanka (nasyčený roztok soli) nekrystalizuje v hadičce
- přesně řízené dávkování solanky prestaltickým čerpadlem
- automatické odvápnění veškerých cest v zařízení
- produkt je do jímací nádrže napouštěn až po ustálení požadovaných parametrů
- proudový chránič – zajišťuje zvýšenou bezpečnost provozu
- šetrnost k životnímu prostředí.

4.6.1 Princip elektrochemicky aktivované vody

Výroba „elektrochemicky aktivované vody“ se provádí přidavkem kuchyňské soli k vodě, čímž dojde ke zlepšení vodivosti v elektrostatickém poli.

Podle informací výrobců vzniká elektrické pole mezi anodou a katodou v souvislosti s nedostatkem negativního náboje ve vodě, která obsahuje kuchyňskou sůl (pozitivně nabitá voda). Mechanismus účinku této „pozitivně nabité vody“, např. na bakterie, je vysvětlen poškozením buňky změnou propustnosti její buněčné membrány.

4.6.2 Produkované roztoky a jejich charakteristika

Aktivované roztoky VertEsprit jsou vyráběny ve výrobních jednotkách Envirolyte a mají rozdílné účinné charakteristiky podle účelu použití. Rozlišují se VertEsprit A, VertEsprit ANK a VertEsprit K. Jejich vlastnosti závisí na nastavení elektrického napětí a proudu ve výrobní jednotce, rychlosti toku aktivované vody a jejího rozdělení na anodě a katodě (www.envirolyte.cz).

VertEsprit A - kyselý:

Kyselý roztok lze použít všude, kde je potřeba zbavovat zařízení či prostředí nečistot nebo je dezinfikovat či sterilizovat, v aplikacích, kde není důležitý vliv pH a kde tedy nehrozí žádné nebezpečí narušení korozí. VertEsprit A je velmi účinný

prostředek proti všem bakteriím, plísním, virům a řasám, dokonce i když je zředěný ve vodě nebo použitý jako postřik (aerosol) ve vzduchu (www.enviolyte.cz).

Tabulka 2. Roztok VertEsprit A.

Roztok	Aktivní chlor [mg.l ⁻¹]	pH	ORP [mV] (redox potenciál)
VertEsprit A	~ 500 – 700	2.0 – 3.5	~ 1000 - 1200

(Zdroj: www.enviolyte.cz)

VertEsprit ANK – neutrální

Neutrální roztok se používá všude tam, kde je kladen důraz na dodržení pH (z důvodů ochrany před korozi materiálů) a kde je potřeba zabránit vypařování aktivního chloru. Neutrální VertEsprit ANK je velmi účinný proti bakteriím, plísním, virům a řasám a je většinou používán k čištění a úpravě vody v plaveckých bazénech, úpravě pitné vody nebo jiných zdrojů vody. Kromě toho neutrální roztok VertEsprit ANK může být použitý k dezinfekci (sterilizaci) předmětů v potravinářském průmyslu, zdravotnictví, zemědělství, např. k dezinfekci podlah, stěn, potrubí, nástrojů, konzervaci potravin, ovoce a zeleniny (www.enviolyte.cz).

Tabulka 3. Roztok VertEsprit ANK.

Roztok	Aktivní chlor [mg.l ⁻¹]	pH	ORP [mV] (redox potenciál)
VertEsprit ANK	~ 500 – 700	7.5 – 8.5	~ 700 - 900

(Zdroj: www.enviolyte.cz)

VertEsprit K – zásaditý

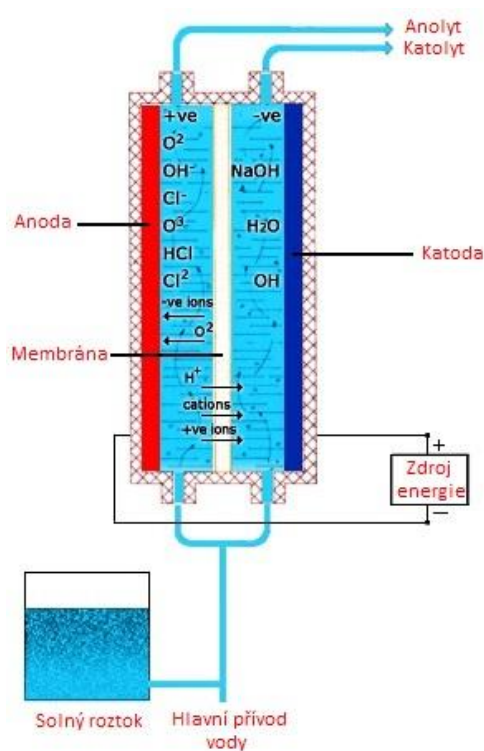
Zásaditý roztok má pH v rozmezí 11 až 13 a lze ho použít při čištění vody (např. srážení - odstraňování těžkých kovů), dále pak ke koagulaci, praní prádla, mytí, stimulaci růstu. Dále se může použít k mytí a dezinfekci ran (např. namísto jódu) a ke zvýšení pH vody, kdekoliv a kdykoliv je potřeba.

Tabulka 4. Roztok VertEsprit K.

Roztok	Aktivní chlor [mg.l^{-1}]	pH	ORP [mV] (redox potenciál)
VertEsprit K	0	11 – 13	~ 800 - 900

(www.enviolyte.cz)

Obrázek 7. Membránový reaktor Enviolyte



(Zdroj:<http://www.enviolyte.cz/products/produkt-1/>).

Obrázek 8. Zřízení Envirolyte



(Zdroj: Josef Klíma)

4.6.3 Rozdíly dezinfekce klasickou chlorací a použitím upravené vody pomocí Envirolyte

- Většina patogenů, zvláště ve vodě zrozených, vyvine během času odolnost (rezistenci) na chlornan sodný. Aplikace anolytu jako dezinfekčního prostředku vody v každodenním používání více než deset let ukázaly, že mikroorganismy nevyvinou odolnost proti anolytu v čase.
- I když je anolyt zdánlivě analogický chlóru, je unikátní a jednoznačně lepší než chlornan sodný při likvidaci spór, bakterií, virů a dalších patogenních organismů na stejné zbytkové bázi. Chlornan sodný v koncentraci 5% je účinný pouze při dezinfekci, avšak ne při sterilizaci. Chlornan sodný je neúčinný proti cystám (Guardia, Cryptosporidium);

- Potřebný kontaktní čas pro anolyt je kratší;
- Chlornan sodný ztrácí svou účinnost během dlouhodobého skladování a stává se potenciálně nebezpečným tím, že uvolňuje chlorový plyn během skladování;
- Anolyt je lépe rozpustný.
- Baktericidní účinnost se zachovává v hodnotách pH mezi 4 a 9;
- Anolyt je minimálně korozivní, což je dáno především jeho nízkou koncentrací a také nepřítomností žíravých prvků, které se běžně nacházejí v chlornanu sodném nebo vápenatém;
- Reakce anolytu s organickými materiály vytváří asi o polovinu méně trihalometanů ve srovnání s chlórem;
- Anolyt odstraňuje existující zvápenatění a ničí patogeny usazené ve vápenatých úsadách a zamezuje rozpouštění pevných látek v dodávané vodě, a tím ji chrání od vytváření nových nánosů a inkrustů. Biofilm je eliminován. Při úpravě vody systémem Envirolyte není nutné uzavírání sekcí vody v budovách a není omezováno normální používání vody během úpravy vody. Anolyt systému Envirolyte neobsahuje nebezpečné chemikálie ani neztěžuje údržbu. (www.envirolyte.cz).

4.6.4 Výhody systému envirolyte při dezinfekci vody

- Vzhledem k velmi nízké koncentraci aktivního chloru nemá anolyt zředěný ve vodě za následek žádné toxické účinky ani žádné toxické formy vedlejších produktů.
- Anolyt proniká do úzkých pórů vodního potrubí nebo jiných materiálů.
- Anolyt odstraňuje biofilm a řasy z distribučního systému.
- Vodovodní potrubí a zařízení nemusí být promýváno vodou po dezinfekci
- Anolyt nenarušuje původní, přirozené vlastnosti vody.
- Anolyt eliminuje nepříjemnou chuť a zápach po chloru, zlepšuje chuť a vůni po řasách.
- Anolyt se může skladovat a uchovat pro další použití, pokud je to nezbytné
- Snadné dávkování

- Vysoká úroveň bezpečnosti: žádné nebezpečné chemické látky jak při výrobě, tak při použití (www.envirolyte.cz).

4.6.5 Údaje o nebezpečnosti přípravku VertEsprit:

Nemá charakter nebezpečného přípravku ve smyslu zákona č. 356/2003 Sb. ve znění pozdějších předpisů a předpisů jej provádějících. Zhodnocení nebezpečnosti odpovídá současně i platným předpisům Evropské unie. Je doplněno o údaje zahraničního dodavatele, z odborné literatury a databází.

4.6.5.1 Nejzávažnější nepříznivé účinky na zdraví člověka při používání přípravku

Přípravek není podle zákona č. 356/2003 Sb. ve znění pozdějších předpisů klasifikován jako nebezpečný pro zdraví člověka. Může účinkovat dráždivě na oči, sliznice i citlivou kůži. Může uvolňovat chlor. Komponenty, mající nebezpečné vlastnosti podle zákona č. 356/2003 Sb. ve znění pozdějších předpisů (C, Xi), jsou obsaženy pod hranicí, od které je nutno i přípravek označit některým symbolem nebezpečnosti. (Konvenční výpočtové metody podle vyhlášky č. 232/2004 Sb.) Jejich obsah v přípravku je dokonce tak nízký, že je není třeba vůbec brát v úvahu při klasifikaci přípravku jako celku. (Obecné zásady pro klasifikaci ve smyslu § 3 odst. 5 zákona.).

4.6.5.2 nejzávažnější nepříznivé účinky na životní prostředí při používání přípravku

Přípravek není podle zákona č.356/2003 Sb. ve znění pozdějších předpisů klasifikován jako nebezpečný pro životní prostředí

4.6.5.3 Nejzávažnější nepříznivé účinky z hlediska fyzikálně-chemických vlastností při používání přípravku

Přípravek není podle zákona č. 356/2003 Sb. ve znění pozdějších předpisů klasifikován jako hořlavý ani oxidující (bezpečnostní list ANK VertEsprit).

4.6.6 Údaje o přípravku Calgomat MA

Alkalický čistící a dezinfekční prostředek na bázi aktivního chloru určený ke kombinovanému čištění a dezinfekci dojících zařízení, nádob na mléko, chladících tanků a sběrných nádrží.

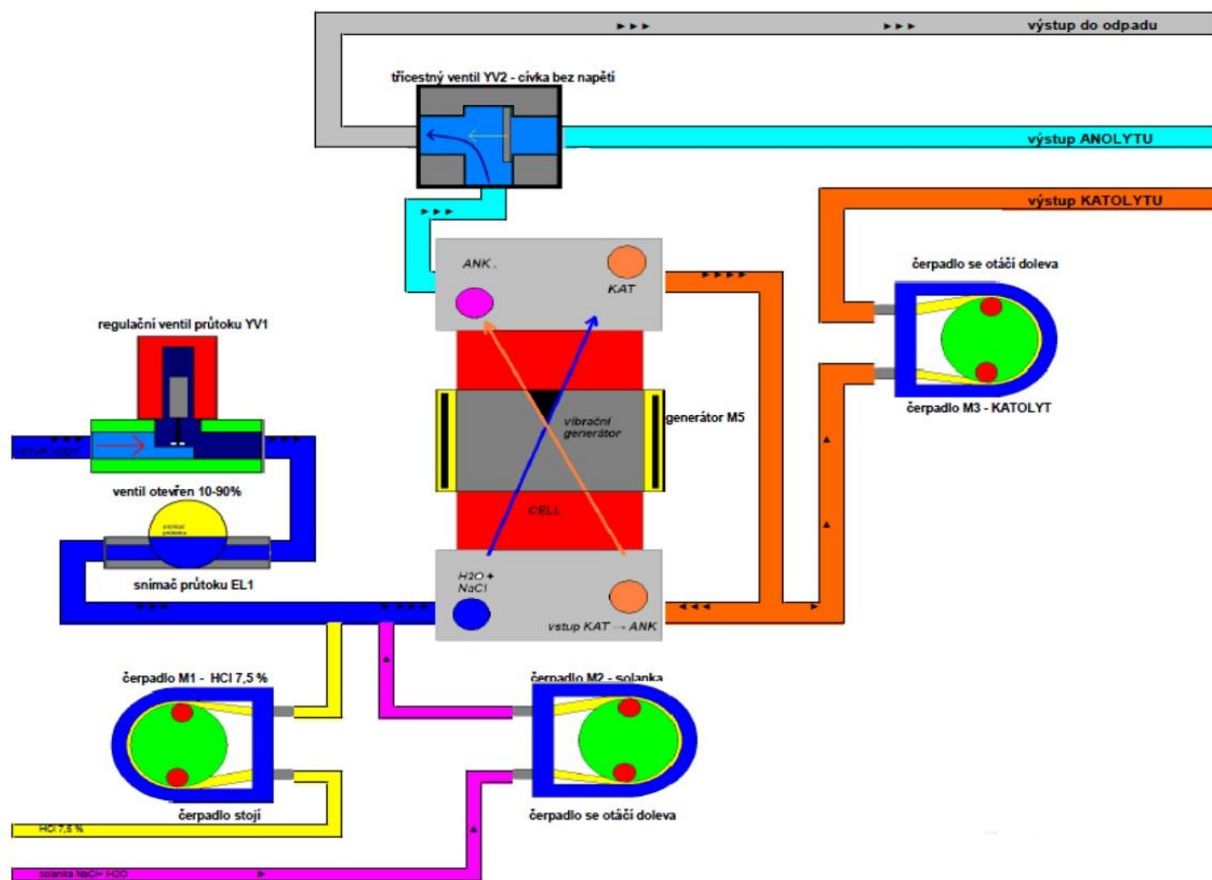
Obsahuje 320 – 440 ppm aktivního chloru, chlornan sodný, hydroxid draselný, fosfáty a žíravé alkálie. Přípravek je žíravý a je nebezpečné jej vylévat do kanalizace či způsobit jeho styk s půdními vodami a půdou. Je nutné předejít styku s pokožkou.

4.6.7 Údaje o přípravku Calgomat MS

Přípravek Calgomat MS je určený k čištění a dezinfekci dojícího zařízení. Calgomat MS obsahuje 15 - 30 % kyseliny fosforečné a 5 - 15 % kyseliny sírové. Přípravek je žíravý.

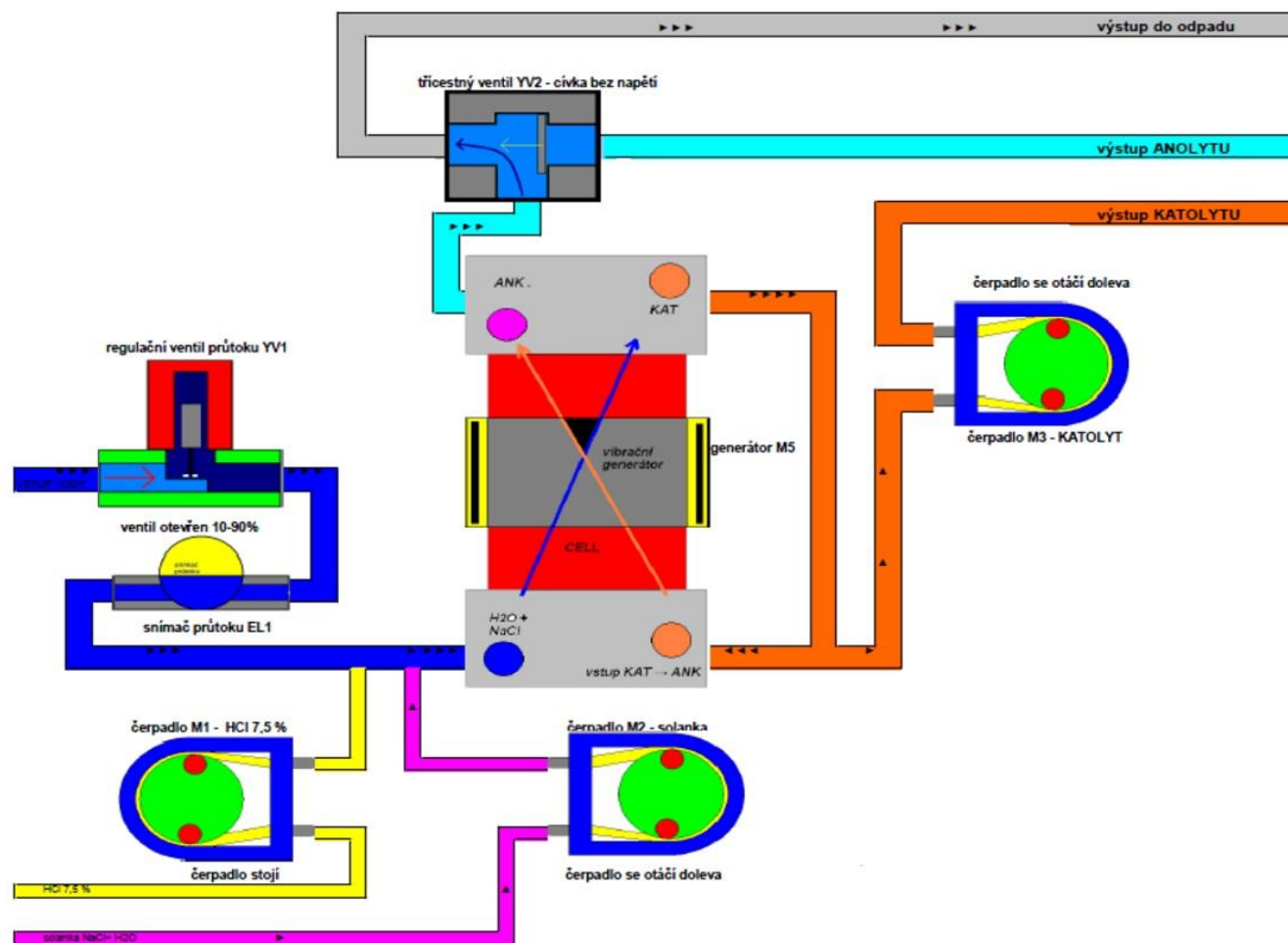
Podle zákona č. 356/2003 Sb. není klasifikován jako nebezpečný pro životní prostředí. Je však důležité zamezit úniku do kanalizace, půdy a spodních vod. Je nutné předejít styku s pokožkou.

Obrázek 3. Schéma funkce zařízení Enviolyte, příprava výroby akolytu.



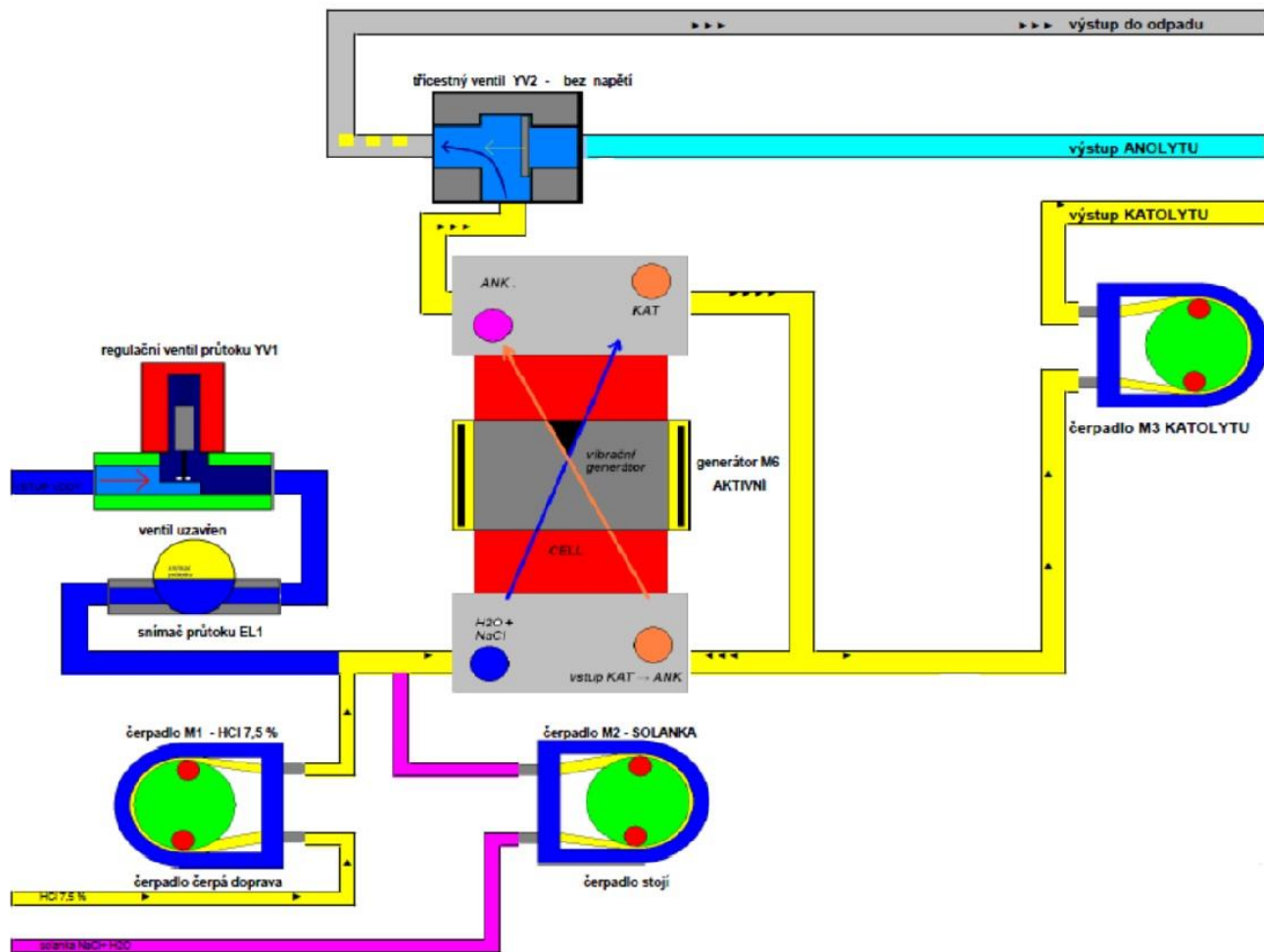
(Zdroj: Krásná Hora)

Obrázek 4. Schéma funkce zařízení Enviolyte, výroba akolytu.



(zdroj: Krásná Hora)

Obr 5. Schéma funkce zařízení Envirolyte, čištění přístroje.



(zdroj: Krásná Hora)

5. Výsledky a vyhodnocení výzkumu

V tabulce 5. je zaznamenané postupné periodické snižování dávky ze 400g, což je snížená dávka na 66%, předepsaná výrobcem chemikálií, používaná běžně před zahájením výzkumu až na hraničních 150g. Toto snížení, jak je vidět v tabulce 6., perioda P5 má výrazný vliv na zvýšení coli bacter a usazování kalu v mléčném potrubí, které zhoršuje průtok mléka.

Tabulka 5. Periody snižování dávky chemického přípravku.

Perioda	Datum	Dny	Dávka chem. přípravku (g)	%
0	18. 05. – 16. 07.	60	400	66,6
1	16. 07. – 30. 07.	14	350	58,3
2	30. 07. – 13. 08.	14	300	50,0
3	13. 08. – 27. 08.	14	250	41,6
4	27. 08. – 10. 09.	14	200	33,3
5	10. 09. – 15. 09.	6	150	25,0
6	15. 09. – 22. 10.	38	250	41,6
7	22. 10. – 01. 11.	10	150	25,0
8	01. 11. – 20. 11.	20	250	41,6

(Zdroj: Data z Periodické zprávy VÚZT Praha, Jelínek 2011, vlastní účast na výzkumu)

Mléko z experimentální dojírny obsahovalo vždy nižší počet mikroorganismů CPM, jak je vidět v tabulce 6., i při snížené dávce na 25% z dávky doporučené výrobcem. V převážné většině dávek, až na hraniční snížení 150g, je patrný nižší počet coli bacter (CB) oproti obsahu somatických buněk (PSB), který převažoval ve více jak polovině měření, v 5 z 9 period. Počet somatických buněk je ale přisuzován spíše stresovým stavům zvířat než proplachování dojícího potrubí.

Na základě výzkumu, jak je stanoveno v tabulce 5., je používána dávka 250g = 41,6% doporučené dávky společně s elektrolyticky upravenou vodou VertEsprit K. Samotná elektrolyticky upravená voda nemá dostatečné dezinfekční účinky, jak je patrné v tabulce 6. při periodě P5 a P7, tudíž je ustálený názor ředění běžným chemickým prostředkem s množstvím 41,6% běžné dávky. Toto opatření přineslo úsporu nákladů, jak je vidět v tabulce 7.

Tabulka 6. Analýza vzorků mléka experimentální a referenční dojírny.

Perioda	Dojírny						Index		
	experimentální			referenční					
	CPM	CB	PSB	CPM	CB	PSB	CPM	CB	PSB
0	8,5	19	110,8	9,8	13,8	82	0,872	0,618	0,232
1	8,5	1	152,5	13	117,5	166	0,654	0,009	0,919
2	9,0	0,5	164	11,0	6,5	125	0,818	0,077	1,312
3	174,5	0,5	170,5	22,0	0	167	7,932	-	1,021
4	7,0	0	161,5	7,5	1,0	130,5	0,933	0	1,238
5	10,0	13,0	203	17,0	1	166	0,558	13,0	1,223
6	9,25	0,5	129,3	9,5	0,75	151,3	0,974	0,666	0,855
7	1,0	1,0	131	6	1	174	0,166	1,00	0,753
8	9,0	1,0	141	9,0	0,5	125	1,00	1,50	1,128

(Zdroj: Data z Periodické zprávy VÚZT Praha, Jelínek 2011, vlastní účast na výzkumu).

Tabulka 7. úspora dezinfekčního prostředku.

Perioda	Datum	Počet dní	Dávka (g)	Původní dávka (g)	Rozdíl (g)	Úspora (kg)	Úspora (Kč)
Perioda 0	18.5.-16.7.	60	400	600	200	36	2340
Perioda 1	16.7.-30.7.	14	350	600	250	10,5	682,5
Perioda 2	30.7.-13.8.	14	300	600	300	12,6	819
Perioda 3	13.8.-27.8.	14	250	600	350	14,7	955,5
Perioda 4	27.8.-10.9.	14	200	600	400	16,8	1092
Perioda 5	10.9.-15.9.	6	150	600	450	8,1	526,5
Perioda 6	15.9.-22.10.	38	250	600	350	39,9	2593,5
Perioda 7	22.10.-1.11.	10	150	600	450	13,5	877,5
Perioda 8	1.11.-20.11.	20	250	600	350	21	1365
Celkem						173,1	11251,5

(Zdroj: Data pro výpočet poskytnuty z Krásné Hory nad Vltavou, vlastní účast na výzkumu).

V tabulce 8. Jsou vyčíslené náklady na 1 litr elektrolyticky upravené vody.

Tabulka 8. Náklady na jeden litr elektrolyticky upravené vody.

Nákladové položky/měsíce	III.	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Pořízení DHM (Kč)	260000									
Náklady materiálové		4054	4177	3984	4182	4104	4115	3818	3650	3818
1. sůl (Kč)		1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
2. chemie k pročištění (Kč)		612	659	638	659	659	659	180	180	180
3. pracovní materiál (Kč)		382	405	286	410	332	396	525	410	525
4. spotřeba vody (Kč)		772	798	772	798	798	772	798	772	798
5. spotřeba el. Energie (Kč)		788	815	788	815	815	788	815	788	815
Služby										
1. údržba		522	522	435	522	522	435	522	435	522
Přímé mzdy		2610	2697	2610	2697	2697	2610	2697	2610	2697
Odpisy DHM		2709	2709	2709	2709	2709	2709	2709	2709	2709
Přímé náklady celkem (Kč)		9895	10105	9738	10110	10032	9869	9746	9404	9746
Spotřeba vody v litrech		19974,127	20646,83	19974,1268	20646,831	20646,8	19974,1	20646,8	19974,1	20646,8
Náklady na 1 litr elektrolytu (Kč)		0,4953909	0,489421	0,4875307	0,4896635	0,48589	0,49409	0,47203	0,47081	0,47203

(Zdroj: Data pro výpočet poskytnuty z Krásné Hory nad Vltavou + výsledky zpracovány společně s Ing. Mašátovou z VÚZT).

Z tabulek 9. a 10. jsou zřejmé hodnoty nákladů a množství za energii a vodu za jednotlivé měsíce.

Tabulka 9. Náklady na energii.

Náklady na energii	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Celkem
Spotřeba energie (KWh)	269,863	279,11	269,863014	279,10959	279,1096	269,863014	279,10959	269,863	279,11	2205,14
Cena energie (Kč/KWh)	2,92									
Náklady na energii (Kč)	788	815	788	815	815	788	815	788	815	

(Zdroj: Podklady pro výpočet poskytnuty z Krásné Hory nad Vltavou + výsledky zpracovány společně s Ing. Mašátovou z VÚZT).

Tabulka 10. Náklady na vodu.

Náklady na vodu	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Celkem
Spotřeba vody(Kč)	772	798	772	798	798	772	798	772	798	7078
Spotřeba vody (m3)	19,97413	20,6468	19,9741268	20,646831	20,64683	19,9741268	20,646831	19,9741	20,6468	183,131
Cena vody (Kč/m3)	38,65									
Spotřeba vody v litrech	19974,13	20646,8	19974,1268	20646,831	20646,83	19974,1268	20646,831	19974,1	20646,8	

(Zdroj: Podklady pro výpočet poskytnuty z Krásné Hory nad Vltavou+ výsledky zpracovány společně s Ing. Mašátovou z VÚZT).

Dle tabulky 6. je zřejmé, že celkový počet mikroorganismů ve 3. periodě je několikanásobně vyšší než v jiných stádiích měření, toto je ale zřejmě způsobeno vyššími letními teplotami. Tato perioda jako jediná výrazně zvýšila průměr počtu mikroorganismů v experimentální dojárně, další periody jsou vždy nižší, až na 9. snížení dávky, kdy je podle vzorků obsah mikroorganismů stejný.

Počet coli bacter je vyšší oproti referenční dojárně v periodách P5. a P7. To je způsobeno nedostatečným množstvím chemického přípravku v elektrolyticky upravené vodě, kdy se na jedno mytí použilo 150g chemického přípravku, jak je zřejmé z tabulky 7. Celkový průměr coli bacter u experimentální dojírny činil 2.9, což je výrazně nižší než u dojírny referenční, kde byl průměr 15.8.

Počet somatických buněk je v experimentální dojárně ve většině period vyšší, než u dojírny referenční. Je to způsobeno stresovým stavem dojnic. Při průměru těchto hodnot je experimentální dojírna s hodnotou 141.2 lepší než dojírna referenční s hodnotou 142.9.

Při pomnutí zvýšené hodnoty celkového počtu mikroorganismů v 3. Periodě je dle výzkumu lepší kvalita mléka v experimentální dojárně. Konečná hodnota množství chemického přípravku ředěného elektrolyticky upravenou vodou je 250g na jedno čištění, což představuje 41,6% dávky předepsané výrobcem. Dle tabulky 7. je patrné, že kombinace elektrolyticky upravené vody se standardně používaným přípravkem přináší úsporu oproti používání samotných chemických přípravků.

Tabulka 11. Náklady na 1 l mléka v experimentální dojárně.

Položka	Náklady v Kč	Přepočet na 1 l mléka v Kč
Odpisy	373 361	0,77
Mzdy	555 521	1,14
Spotřebovaný materiál	1 579 794	3,24
Výrobní režie	384 484	0,79
Správní režie	184 326	0,38
Náklady na 1 l mléka		6,99

(Zdroj: Krásná Hora nad Vltavou)

Tabulka 12. Náklady na 1 l mléka v referenční dojárně.

Položka	Náklady v Kč	Přepočet na 1 l mléka v Kč
Odpisy	370 652	0,71
Mzdy	552 824	1,20
Spotřebovaný materiál	1 604 611	4,07
Výrobní režie	384 484	0,69
Správní režie	184 326	0,40
Náklady na 1 l mléka		7,70

(Zdroj: Krásná Hora nad Vltavou)

Z tabulek 11. a 12. je zřejmé, že náklady na 1 l mléka jsou u experimentální dojírny o 0,71 Kč nižší než u dojírny referenční. Je to významně ovlivněno snížením spotřeby chemických přípravků při asanaci dojících zařízení. I přes pořizovací cenu samotného zařízení Envirolyte jsou náklady značně nižší, což je při dojeném objemu dojíren v Krásné Hoře znatelná úspora nákladů na tento zemědělský produkt.

6. Závěr

Nanotechnologie jsou bezesporu jedním z nepřínosnějších vynálezů moderní doby. Jejich široké uplatnění je začleňováno a zkoumáno ve velké řadě oborů. Vývojem lehčích, rychlejších, menších a výkonnějších materiálů, systémů a konstrukčních částí nabízí nanotechnologie řešení mnoha současných problémů. Tímto se otevírají nové možnosti pro vytváření blahobytu či nových pracovních míst. Očekává se rovněž, že nanotechnologie přispěje k řešení globálních i ekologických problémů tím, že přinese procesy a výrobky s konkrétnějším využitím, sníží množství odpadů, emisí a ušetří zdroje. Je zde ještě mnoho nezodpovězených otázek, kterými je nanotechnologie obklopena. I její využití ve světovém měřítku stoupá. Mnoho zemí investuje do výzkumu a především do praktického využití nanotechnologií nemalé finanční prostředky, toto bývá většinou zastíněno očekáváním velkého přínosu či vedoucího postavení na trhu. I přes to, že dosud nebyla zcela objasněna bezpečnost produktů získaných pomocí nanotechnologií, existuje již na trhu řada výrobků, při jejichž výrobě byla využita právě nanotechnologie.

Asanace dojících zařízení je jednou z nejdůležitějších fází, které provázejí ošetřování mléka od stádia jeho získávání. Úkolem tohoto projektu bylo zjistit, zda moderní nanotechnologie mohou nahradit stávající chemické prostředky běžně používané při dezinfekci. Měření a testování provázely technické problémy se zařízeními Envirolyte, kdy docházelo k poruchám a výpadkům při výrobě elektrochemicky upravené vody. Znamenalo to mnohdy zvýšení nákladů na 1 l krátkodobě až na cca 6 Kč.

Pro přímé praktické využití bude jistě důležité ještě výzkum využití elektrochemicky upravené vody dále rozvést. Z výpočtů a údajů získaných při výzkumu byl vyvozen závěr, že elektrochemicky upravená voda v suspenzi malého množství chemického dezinfekčního prostředku (41,6% doporučené dávky) ušetřila náklady na 1 litr mléka o 0,71 Kč. I tato zdánlivě malá částka je v produkci kolem cca 6 000 000 litrů mléka za rok nezanedbatelná a přináší tím další možnosti praktického využití nanotechnologií v zemědělství.

V budoucnu při navazujícím studiu a zpracování diplomové práce bych rád dále rozváděl toto velice zajímavé téma, které nám v budoucnu jistě otevře dveře do dalších oborů a zodpoví velikou řadu otázek kolem této moderní technologie.

7. Seznam použité literatury

1. ANDRT M., *Technika technologie v živočišné produkci*. Praha, PEF ČZU 2006. ISBN 80-86579-13-1. 96 s.
2. Bezpečnostní list podle vyhlášky č. 231/2004 Sb., název přípravku *ANK VertEsprit*. [online] 2004. Dostupné z: <http://www.bonte-intes.eu/bezp_listy/vertesprit.doc>.
3. BUCEK P., *Využití nanotechnologie nejen v živočišné výrobě*. Techagro 2008, vydání č. 3.
4. DOLEŽAL O., *Mléko, dojení, dojírny*. Praha, Agrospoj, 2000. ISBN neuvedeno. 241 s.
5. ENVIROLYTE, *Popis přístroje, funkce, využití, technologie*. [online]. 2008. Dostupné z: <<http://www.envirolyte.cz/products/produkt-1/>>.
6. FRELICH J. a kol., *Chov hospodářských zvířat I*. JCU České Budějovice 2011. ISBN 978-80-7394-4. 128s.
7. GERLA V.: *Nanotechnologie v medicíně*. [online]. 2009. [citováno 15. 12. 2002] Dostupné z: <<http://nanomedicina.sweb.cz/>>.
8. HOŠEK J., *Úvod do nanotechnologie*. Praha: ČVUT v Praze, 2010. ISBN 978-80-01-04555-8. 170 s.
9. HVÍZDALOVÁ I., *Dezinfekce „aktivovanou vodou“ zůstává i nadále sporná*. [online]. 2011. [citováno 12. 5. 2011]. Dostupné z: <<http://www.agronavigator.cz/default.asp?ids=154&ch=13&typ=1&val=110575>>.

10. JELÍNEK, A., kolektiv autorů: *Periodická zkouška - Využití vybraných nanotechnologií pro návrhy a ověření nejlepších dostupných technik (BAT) v zemědělské činnosti*. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky. 2011. 55 s.
11. KLOUDA J., *Hygiena a dezinfekce v chovu skotu*. [online] 2009. Dostupné Z: <<http://www.plna-miska.cz/zajimavosti-o-zviratech/ostatni/hygiena-a-dezinfekce-v-chovu-skotu>>.
12. KRATOCHVÍL L., Zdražil K., Pešek M., *Mlékařství a hodnocení živočišných výrobků*. VŠZ Praha 1985. ISBN neuvedeno. 321s.
13. KUBÁTOVÁ J., *Nanotechnologie v zemědělství a potravinářství – Zpráva* www.nanoforum.org. [online]. 2007. [citováno 1. 8. 2007]. Dostupné z: <http://www.nanotechnologie.cz/view.php?cislocclanku=2007080127&unvisible=1>>.
14. MOUDRÁ L., diplomová práce: *Ambivalence nanotechnologie*. [online]. 2006. Dostupné z: <http://is.muni.cz/th/65060/ff_m/Moudra_Lenka_-_Ambivalence_Nanotechnologie.txt>.
15. PEŠEK M., *Ošetřování, hodnocení jakosti a zpracování mléka na farmě*. Institut výchovy a vzdělání Mze ČR v Praze 1999. ISBN 80-7105-191-8.
16. SBORNÍK PŘEDNÁŠEK Z MEZINÁRODNÍ KONFERENCE., *Nové poznatky v technologii výroby a zpracování mléka*. Scientific Pedagogical Publishing, České Budějovice 1996. ISBN 80-85645-23-8.
17. VONDRÁČKOVÁ Š., *Nanotechnologie v zemědělství*. [online] 2009. [citováno 11. 12. 2009]. Dostupné Z: <<http://www.agronavigator.cz/service.asp?act=print&val=96958>>.

18. ZABLOUDILOVÁ, P., PECEN, J., PETRÁČKOVÁ, B., DOLEJŠ, J.: *Influence of photocatalytic TiO₂ coating on gaseous emissions, odour and microbiological contamination in stable environment within animal husbandries*. In 2 NANOCON International Conference 010. Olomouc 12. - 14. 10. 2010. Tanger, s.r.o. a Česká společnost pro nové materiály a echnologie. Tanger, s.r.o. 2010, s. 258-263. ISBN 978-80-87294-19-2.

8. přílohy