

PŘÍRODNÍ LÁTKY A JEJICH BIOLOGICKÁ AKTIVITA.  
6. LÁTKY OVLIVŇUJÍCÍ TVORBU A KVALITU MLÉKA U SKOTU

Lubomír Opletal  
Bohumír Šimerda

Hradec Králové, Šumperk, listopad 2015

## OBSAH

1	ÚVOD	3
2	CÍL STUDIE	6
3	KRAVSKÉ MLÉKO	7
3.1	Složení	7
3.2	Stravitelnost a úprava mléka	12
4	PŘÍRODNÍ LÁTKY OVLIVŇUJÍCÍ TVORBU A KVALITU MLÉKA	13
4.1	Vliv krmné dávky	13
4.2	Ovlivnění fyziologie dojných krav	14
4.3	Zvýšení kvality mléka	14
4.4	Rostlinná laktagoga	16
4.5	Ovlivnění tepelného stresu	18
4.6	Laktagoga a látky ovlivňující průběh mastitidy	19
4.7	Látky proti mastitidě	21
4.7.1	Ovlivňování zánětu a imunity	22
4.7.2	Fytoterapeutické prostředky pro léčbu hnisavých stavů	23
4.7.3	Komerčně osvědčené přípravky pro léčbu mastitid	23
4.7.4	Přípravky navržené pro léčbu mastitid	24
4.7.4.1	Přípravky pro perorální aplikaci ve formě prášku	24
4.7.4.2	Přípravky pro perorální aplikaci ve formě roztoků	25
4.7.4.3	Přípravky pro lokální aplikaci ve formě mastí a krémů	26
4.7.4.4	Přípravky pro lokální aplikaci ve formě náplastí a filmů	28
4.7.4.5	Přípravky pro lokální aplikaci ve formě roztoků a perfusátů	28
4.7.4.6	Chemoterapeutika doplněná přírodními léčivy	29
5	PŘEHLED POUŽÍVANÝCH ROSTLIN V SOUVISLOSTI S LÉČBOU MASTITID	31
6	ZÁVĚR	37
7	LITERATURA	39

## 1 ÚVOD

Statistický rozbor situace na trhu mléka v roce 2013 uvádí, že z hlediska této komodity se jednalo o rok zcela výjimečný v pozitivním slova smyslu: rostly ceny mléka, bylo méně suroviny, zaznamenali jsme vysokou poptávku na mezinárodních trzích, také rostoucí spotřebu a rekordní ceny komodit a sýrů (KOPÁČEK 2015). Autorům studie nebyla přístupná statistika z roku 2014, už nyní je ale zřejmé, že dva faktory v něm sehrály významnou roli: počasí a kurzy světových měn, dále otázka vývoje na světových trzích a postoj rozvojového světa. Část těchto faktorů nebyla pro producenty v ČR příliš dobrá (letní sucha) a prognóza v rámci EU se netají představou, že v dlouhodobém výhledu bude produkce mléka ještě více volatilní, než tomu bylo v období po roce 2000. V rámci klasického ekonomického cyklu však můžeme konstatovat, že jsme ve fázi růstu cen. V České republice průměrná roční užitkovost od r. 2004 stoupá (v posledním zaznamenaném roce 2012 se pohybovala na úrovni 7433 litrů). Vývoz syrového mléka z ČR byl v r. 2012 v objemu 488 milionů litrů, což je cca 18 % celkové produkce mléka. Na přelomu let 2012/2013 nastal opětovný růst spotřeby mléka obyvatelstvem (po propadu v období 2008-2011) v hodnotě mléčného ekvivalentu bez másla 234,2 kg/rok.

Tab. 1 Světová spotřeba mléka a mléčných výrobků (KOPÁČEK 2013)

Kontinent	Spotřeba (mil. tun)	Spotřeba (obyvatel-kg)	Podíl na světové spotřebě	Podíl na svět. výrobě mléka	Míra soběstačnosti
Asie	311,6	73,1	40,6 %	37,7 %	93 %
Evropa	207,5	280,3	27,0 %	28,4 %	105 %
•EU	144,8	288,5	18,9 %	20,4 %	108 %
•ostatní	62,6	263,1	8,2 %	8,0 %	98 %
Severní Amerika	95,6	274,0	12,5 %	12,9 %	104 %
Střední Amerika	20,4	127,6	2,7 %	2,2 %	81 %
Jižní Amerika	69,6	175,2	9,1 %	9,1 %	100 %
Afrika	53,3	49,7	6,9 %	6,0 %	86 %
Oceánie	9,4	254,7	1,2 %	3,8 %	311 %
SVĚT	767,4	109,1	100 %	100 %	100 %
ČESKO	2,7	<b>234,2</b>	0,3 %	0,4 %	<b>117 %</b>

Z hlediska výhledu v EU lze očekávat, že

- 1) nákupní ceny mléka dosáhnou nových historických maxim především v důležitých mlékařských zemích EU a budou stimulovat další produkci mléka, nicméně ceny mléčných komodit už svého vrcholu dosáhly. Předpokládá se, že:
- 2) dodávky mléka se budou zvyšovat zejména v hlavních evropských regionech (a také mimo oblast EU),

- 3) překročení kvót je pravděpodobné v Německu, Nizozemí, Dánsku, a možná také v Polsku (a dalších zemích),
- 4) v EU poptávka po mléčných výrobcích stagnuje, protože stále panují špatné ekonomické podmínky, zejména na jihu Evropy,
- 5) dříve nebo později dojde ke korekci ceny, ale nízké skladové zásoby průmyslových odběratelů tento cenový pokles spíše oddálí.

V České republice je situace následující:

- 1) výroba syrového mléka je koncentrována pouze mezi několik prvovýrobců. Počty dojnic klesají, naproti tomu pozitivně roste mléčná užitkovost,
- 2) výroba syrového mléka je výrazně ovlivňována trendy z EU, především pak z Německa. Významný vývoz suroviny z Česka je 18 %,
- 3) v současné době operuje v Čechách 35 průmyslových mlékáren,
- 4) zpracování významných objemů mléka (ca 80 %) je ale kontrolováno pouze 20 mlékárnami. Výroba v nich se koncentruje a specializuje. Přitom je stále možné očekávat další snižování počtu zpracovatelských kapacit a ještě další koncentraci zpracovatelů,
- 5) v českém mlékárenství operují také globální mlékárenské společnosti,
- 6) v současné době se ve zpracovatelském průmyslu opětovně zvyšuje výroba hodnotových výrobků, naproti tomu klesá produkce přebytkových komodit, zejména másla a sušených mlék,
- 7) spotřeba mléka a mléčných výrobků pozvolna roste, stagnace byla zaznamenána pouze v krizových letech 2008 – 2011,
- 8) pro trh s mléčnými výrobky je typický vysoký objem dovozů – celkem přes 41 %, u sýrů dokonce 51 %.
- 9) podíl základních přírodních sýrů na dovozu celkem stále roste (eidamy, tvarohy) – tedy především sýrů, které jsme si sami schopni vyrobit na domácím trhu.

V červnu 2014 vydává Evropská komise zprávu o vývoji situace na trhu s mlékem (ZPRÁVA KOMISE 2014), která v důvodové části hodnotí stav na tomto trhu. Na konferenci na téma „Odvětví mléka a mléčných výrobků v EU: vývoj po roce 2015“, jež se konala v Bruselu dne 24. září 2013, byly prozkoumány nové výzvy, kterým bude odvětví mléka čelit, a bylo zde projednáno, zda v souvislosti s ukončením režimu kvót v roce 2015 budou potřebné a možné další nástroje. V orgánech EU pokračuje projednávání výsledků konference. Tato zpráva přináší další prvky pro diskuzi a Komise by chtěla nadále jednat s Parlamentem, členskými státy a zúčastněnými stranami o způsobu, jak po ukončení kvót nejlépe spravovat trhy, a případně předložit další návrhy.

Situace na trhu s mlékem v EU je v současné době poměrně příznivá. V lednu 2014 byla průměrná cena mléka v EU 40,03 c/kg, což je o 17 % více než v lednu 2013 a jedná se o nejvyšší průměrnou cenu mléka, která byla dosud za leden zaznamenána (statistiky od roku 1977). Tento vzestupný trend byl pozorován také u ceny mléčných výrobků, ačkoliv ceny másla byly od začátku roku 2014 pod určitým tlakem. Za stabilními cenami stála dosud silná

globální poptávka. Vzhledem k nárůstu produkce mléka zaznamenanému u hlavních vývozců by však korekce cen neměla být vyloučena.

Střednědobé výhledy pro mléko a mléčné komodity jsou příznivé jak na světových, tak na domácích trzích. Světová poptávka zůstává dynamická, zejména v rozvíjejících se ekonomikách. Přes zpomalení ekonomického růstu zaujímají mléčné výrobky vzhledem k rostoucímu podílu domácností patřících ke střední třídě ve stravě obyvatelstva výraznější místo. Nárůst produkce způsobený zrušením kvót lze očekávat zejména v členských státech, které jsou v současné době kvótami omezeny, jako jsou například Irsko, Německo, Nizozemsko, Dánsko, Rakousko a Polsko, jakož i Francie. Produkce bude záviset na rychlosti zvyšování spotřeby jak v EU, tak ve světě a na dalších faktorech, jako jsou například omezení v oblasti životního prostředí.

Zpráva Ministerstva zemědělství ČR z prosince 2013 (VESELÁ, 2013) uvádí velmi detailní údaje o produkci a spotřebě mléka především v oblasti EU, ale také s ohledem na světové trhy (přispívateli údajů byly Agra Europe, Českomoravský svaz mlékárenský, Český statistický úřad, Evropská komise, FAO, FAPRI, Generální ředitelství cel, IDF, Ministerstvo zemědělství, OECD, Státní veterinární správa ČR, Státní zemědělský intervenční fond, USDA, Ústav zemědělské ekonomiky a informací, WTO, Světová obchodní organizace); je jednoznačně patrné, že významnou roli hraje počasí a světový obchod zůstává stále pod vlivem čínských zásahů (i když produkce mléka v Číně roste). Tento čínský fenomén se významně odráží v záměrech řady čínských vědeckých institucí využít přírodní zdroje pro zvýšení produkce a kvality mléka, jak bude ukázáno v dalším textu.

Konec čínské politiky jednoho dítěte může přinést významné změny na světovém trhu s mlékem (TREJBAL, 2014). Ačkoliv je Čína výrazným producentem mléka, mohl by populační nárůst způsobit velkou poptávku po této komoditě a nárůst cen. Tato predikce se v současnosti už uplatňuje, např. dochází k výraznému skupování sušeného mléka v Hongkongu, které si zachovalo záruku poměrně dobré kvality tohoto produktu, na rozdíl od mléka v centrální Číně, do kterého byla v minulosti přidávána producenty řada toxických látek (melamin, 2010). Tím se tato potrava stala závadná pro potravu dětí a sami Číňané vyhledávají obchody, v nichž je prodávána v podstatně vyšší kvalitě.

Na základě výše uvedených faktů, které jsou do určité míry rozpolcené a odrážejí momentální situaci, jsou obtížně uchopitelné a definovatelné (počasí, finanční trhy, náhlé změny v ekonomice různých geografických oblastí), vzniká otázka: má vůbec smysl zabývat se aplikovaným výzkumem přírodních látek, jejichž cílem je zvýšit produkci mléka (což je velmi odvážný cíl při znalosti fyziologie tvorby mléka) a jeho kvality (což je cíl podstatně uchopitelnější za předpokladu, že řešitel má dobré znalosti nejen o biologických účincích těchto přírodních látek, ale i o jejich interakcích, které se mohou promítnout do kvality mléka z hlediska obsahu jeho žádoucích složek, ale také jeho organoleptických vlastností, které jsou v současnosti důležitější než kdy dříve. Mohlo by vzniknout mléko sice kvalitní, ale specificky páchnoucí produkt není komoditou, se kterou by bylo možné obchodovat.

## 2 CÍL STUDIE

Zvýšení množství a kvality mléka není jen záležitostí skotu, resp. tura domácího, ale určitě všech savců, u nichž hraje mléko důležitou roli výživy pro mláďata dotyčného druhu, tj. hlavně u laktujících prasnic, podstatně méně u koz a koní. Pokud je autorům známo, nejsou v impaktované literatuře uvedeny žádné zásadní práce se statistickým vyhodnocením, které by poukázaly na zvýšení tvorby a kvality mléka v průběhu laktace zmíněných druhů užitkových živočichů a to pouze s cílem nutričním – umožnit selatům vyšší příjem mléka a zároveň vyšší přísun laktoferrinu a laktoperoxidasy, aby start jejich ontogeneze byl progresivnější a zvýšila se odolnost vůči chorobám u běhounů a nakonec i jatečných prasat. Mléko těchto zvířat se až na výjimku kozího mléka komerčně nevyužívá (ale tato komodita je prakticky nevýznamná).

Laktace je však složitým a citlivým procesem. Při jeho tvorbě, resp. aplikaci přírodních látek, se mohou uplatnit jak pozitivní faktory, tak také faktory negativní. Studie proto uvádí přehled přírodních látek (podle stupně důležitosti), které:

- 1) zvýšit produkci mléka především u skotu, jeho trvanlivost,
- 2) sleduje praktické možnosti využití přírodních látek pro elicitaci obsahu některých primárních složek mléka (laktoferrin, laktoperoxidasa),
- 3) mohou zasáhnout do fyziologie laktujících zvířat tak, aby se odstranilo působení negativního vlivu faktorů vnějšího prostředí,
- 4) mohou brzdit průběh mastitid, resp. snížit obsah buněčných elementů, které jsou projevem subklinické fáze tohoto onemocnění,
- 5) obsahuje poznámky k některým recepturám z hlediska jejich reálné využitelnosti pro produkci mléka v Evropě.

### 3 KRAVSKÉ MLÉKO

#### 3.1 Složení (MATTILA-SANDHOLM, SAARELA, 2003)

Význam kravského mléka spočívá především v obsahu nutričně vysoce využitelných bílkovin (min. ~ 3,2 %). Kaseiny a syrovátkové bílkoviny *sensu lato* se liší ve svých fyziologických funkcích. Kaseiny tvoří komplexy s kationty vápníku. Kulovité částice laktalbuminu a laktoglobulinu tvoří hlavní frakci syrovátkových bílkovin, resp. 70-80 % celkových bílkovin syrovátky, zbytek je tvořen imunoglobuliny, glykomakropeptidem, sérovým albuminem, laktoferrinem a enzymy. Je zřejmé, že mléčné bílkoviny jsou bohatým zdrojem prekurzorů biologicky aktivních látek. Bioaktivní peptidy vznikají enzymatickým štěpením proteinů nebo proteolytickou aktivitou mléčných bakterií v rámci mikrobiálních fermentací. Tyto peptidy jsou tvořeny také *in vivo* enzymatickou hydrolýzou trávicími enzymy.

Laktosa (až ~ 4,4 %) má nejen energetickou hodnotu, ale též příznivě podporuje činnost skupiny střevních mikroorganismů a tím zvyšuje i využitelnost některých živin. Tvoří asi 54 % z celkového obsahu netukové mléčné sušiny.

Mléčný tuk je komplexem lipidů, které jsou emulgovány ve formě mikročástic ve vodném prostředí. Tyto lipidy jsou tvořeny především triacylglyceroly (97-98 %), zbytek je tvořen fosfolipidy (0,2-1,0 %), volnými steroly (0,2-0,4 %), volné mastné kyseliny jsou přítomny jen ve stopách. Asi 62 % mléčného tuku je představováno nasycenými kyselinami, ~30 % je tvořeno kyselinami mononenasyčenými (kyselina olejová), 4 % polynenasycenými a 4 % kratšími typy nenasycených mastných kyselin. Tučnost mléka krav chovaných v ČR se pohybuje ~4 %, výjimečně do 4,5 %.

Kromě vysokého obsahu bílkovin je mléko zdrojem důležitých minerálních látek a stopových prvků. V evropských zemích představuje jeho příjem ~60-80 % celkového vápníku. Vápenaté kationty tvoří rozpustné komplexy s mléčnými proteiny (v případě kaseinů fosfátovanými) a v této formě je vápník snadno vstřebatelný.

Lipofilní vitaminy (A, D, E, K) jsou rozpuštěny v tukové složce mléka. V severských zemích, kde je nedostatek slunečního svitu, je příjem mléka a mléčného tuku tradičně hlavním zdrojem vitamínu D.

Kromě lipofilních vitaminů jsou ve vodné fázi mléka přítomny také vitaminy hydrofilní (kyselina askorbová, thiamin, riboflavin, niacin, kyselina pantothenová, pyridoxin, kyseliny listové a kyanokobalamin) ve variabilních množstvích.

Velmi významnou část kravského mléka tvoří hlavní lipidy, sekretované ve formě triacylglycerolů alveolárním lumenem ve formě kapének, které jsou obaleny bariérou typu celulární membrány a nazývají se *milk fat globule membrane* (MFGM) (BÖZSE, 2008). MFGM má tripartitní strukturu sestávající z typické dvouvrstvé membrány jako určité „krycí vrstvy“ s elektronegativní vrstvou na vnitřní membránové straně a nakonec z monovrstvy proteinů a polárních lipidů, které pokrývají jádra kapek. Tento fakt je extrémně významnou skutečností, jak ukázalo proteomické studium, protože tyto tzv. „minor proteins“ jsou v mléce stabilizovány a posléze mohou vykázat významnou biologickou aktivitu (Tab. 5).

Z obsahu přiložených tabulek vyplývá, že kravské mléko nepředstavuje v lidské výživě pouze nutriční faktor, ale je reálným nositelem biologických účinků řady proteinů, které mohou působit preventivně a chránit organismus před vývojem chronických onemocnění (dříve tzv. civilizačních chorob). V tomto ohledu však velmi záleží na dvou faktech:

- 1) jakým způsobem se primární mléko sekundárně zpracuje a dále uchovává,
- 2) jak bude fakt zmíněných biologických účinků akceptován obyvatelstvem v rámci negativní reklamy na alergii: stále existují neopodstatněné útoky vůči použití kravského mléka z hlediska ABKM (alergii na bílkovinu kravského mléka). Je pravdou, že tato alergie patří mezi nejrozšířenější potravinové alergie, v převážné míře se objevuje jen u kojenců, v 95 % případů se objevuje v prvním roce života dítěte, postiženo je ~2-5 % kojenců. Nutno však konstatovat, že v 90 % pacientů vymizí tato alergie do 3 let života. Většinou, a zcela neopodstatněně bývá tato alergie zaměňována za intoleranci na laktosu, což není projev alergického charakteru, ale nízké exprese laktasy v lemu enterocytů, s postupujícím věkem nevymizí a pokud chtějí takto postižené osoby přijímat mléčné výrobky, musí být suplementovány laktasou, což je v současnosti už minimální komerční problém (ne ovšem v České republice).

Tab. 2 Profil hlavních obsahových látek v kravském mléce: dlouhodobý průměr obsahu živin, prvků, vitaminů a dalších nutričních faktorů zjištěných v kravském mléce bez úpravy (McCANCE and WIDDOWSON's, 2008)

Složka	Jednotka	Průměrný obsah	Prvek (mg/100 g)	Průměrný obsah	Složka (mg/100g)	Průměrný obsah
voda	g/100 g	87,6	Na	43	vitamin C	2
bílkoviny	g/100 g	3,3	K	155	vitamin D	stopy
tuky	g/100 g	3,9	Ca	118	vitamin E	0,08
cukry	g/100 g	4,5	Mg	11	vitamin B6	0,06
celkový dusík	g/100 g	0,52	P	93	vitamin B12	0,0009
vláknina	g/100 g	0	Fe	0,03	karoten	0,020
mastné kyseliny	g/100 g	3,7	Cu	stopy	thiamin	0,03
cholesterol	mg/100 g	14	Zn	0,4	riboflavin	0,23
Selen	mg/100 g	0,001	I	0,031	niacin	0,2
energie	kJ/100 g	274	Mn	stopy	Cl	89



Tab. 3 Biologická aktivita hlavních mléčných proteinů (KORHONEN a spol., 1998)

Protein	Předpokládaná funkce	Koncentrace (g/l)
Kaseiny ( $\alpha$ , $\beta$ , $\kappa$ )	Přenašeči Ca, Fe, Zn, Cu Prekurzory bioaktivních peptidů	28
$\alpha$ -Laktalbumin	Syntéza laktosy v mléčné žláze, přenašeč Ca, imunomodulátor, antikancerogenní účinek	1,2
$\beta$ -Laktoglobulin	Přenašeč retinolu, vazebná struktura pro mastné kyseliny, patrně i antioxidant	1,3
Imunoglobuliny A, M, G	Imunitní ochrana	0,7
Glykomakropeptid	Antivirové, antibakteriální, bifidogenní působení; uvolňování proteinu vyvolávající pocit nasycení?	1,2
Laktoferrin	Vazba toxinů, antimikrobiální, antivirové, imunodulační, antikarcinogenní, antioxidač- ní působení; absorpce $Fe^{2+}$	0,1
Laktoperoxidasa	Antimikrobiální působení	0,03
Lysozym	Antimikrobiální působení, synergizuje účinek imunoglobulinů a laktoferrinu	0,0004

Tab. 4 Bioaktivní peptidy vzniklé z proteinů kravského mléka (KORHONEN a spol., 1998;  
CLARE, SWAISGOOD, 2000)

Bioaktivní peptidy	Proteinový prekurzor	Biologická aktivita
Kasomorfiny	$\alpha$ - a $\beta$ -Kasein	Opioidní agonisté
$\alpha$ -Laktorfin	$\alpha$ -Laktalbumin	Opioidní agonista
$\beta$ -Laktorfin	$\beta$ -Laktoglobulin	Opioidní agonista
Laktoferroxiny	Laktoferrin	Opioidní antagonisté
Kasoxiny	$\kappa$ -Kasein	Opioidní antagonisté
Kasokininy	$\alpha$ - a $\beta$ -Kasein	Antihypertenzní účinek
Kasoplateliny	$\kappa$ -Kasein, transferrin	Antitrombotický účinek
Kasecidin	$\alpha$ - a $\beta$ -Kasein	Antimikrobiální účinek
Isracidin	$\alpha$ -Kasein	Antimikrobiální účinek
Imunopeptidy	$\alpha$ - a $\beta$ -Kasein	Imunostimulační účinek
Fosfopeptidy	$\alpha$ - a $\beta$ -Kasein	Přenašeči kationtů
Laktoferricin	Laktoferrin	Antimikrobiální účinek
Glykomakropeptid	Kaseiny	Antistresový účinek

Tab. 5 Přehled malých MFGM proteinů identifikovaných metodami proteomiky

Malý protein	Funkce
Aktin	Buněčná mobilita
Albumin	Vazba a transport
Aldehyddehydrogenasa	Metabolický enzym
A1-Acid glycoprotein	Strukturální protein
Annexin 1, A2	Strukturální protein
Apolipoprotein A-1	Transport a metabolismus lipoproteinů
Apolipoprotein A-2	Transport a metabolismus lipoproteinů
Apolipoprotein A-4	Transport a metabolismus lipoproteinů
Apolipoprotein C1	Transport a metabolismus lipoproteinů
Apolipoprotein E	Transport a metabolismus lipoproteinů
Apolipoprotein H	Transport a metabolismus lipoproteinů
ATP synthasa	Metabolický enzym
Breast cancer suppressor 1	Mediátor suprese metastáz
$\alpha$ -Kasein	Transport kalcium-fosfátu
$\beta$ -Kasein	Micelární stabilita
Kathelicidin	Ochrana
CD14	Imunitní systém
CD36	Receptor a adheze
CD59	Inhibitor
Cholesterolesterasa	Hydrolyza triacylglycerolů
Klusterin	Apoptóza
Complement C4 $\gamma$ -chain	Aktivátor komplementu
CRABP II	Buněčná diferenciace
Disulfidisomerasa	Destinace proteinů
Dynein intermediate chain	Mikrotubulární motor
Endoplasmin	Destinace proteinů
Enolasa 1	Metabolický enzym
ERkarboxylesterasa	Syntéza triacylglycerolů
ERP29	Sekrece
ERP99	Sekrece
Vazebný protein mastných kyselin	Transport lipidů
Synthasa mastných kyselin	Syntéza lipidů
Fibrinogen	Agregace destiček
Gelsolin	Cytoskeletální struktura
Gefyrin	Cytoskeletální interakce
Glucose regulated protein 58 kDa	Chaperon
Glutamátový receptor	Signální transdukce
$\gamma$ -Glutamyltransferase	Metabolismus glutathionu
GAPDH	Metabolický enzym

---

Glycerol-3-P-dehydrogenasa	Metabolický enzym
GTPbinding protein	Signální transdukce
GTPbinding protein SAR1b	Transport
GRP78	Destinace proteinů
GSH	Ochrana
Heat shock protein 27 KDa	Chaperon
Heat shock protein 70 kDa	Chaperon
Vazebný protein pro hem	Transport
Histony H2, H3	Transport
HLA class I	Imunitní systém
Imunoglobulin A	Sekreční imunita
Imunoglobuliny D, G, M	Imunitní systém
Isocitratdehydrogenasa	Metabolický enzym
J chain	Imunitní systém
Keratin typu II	Cytoskeletální struktura
KIAA1586 protein	Vazba DNA
α-Laktalbumin	Syntéza laktosy
Laktoferrin	Transport železa (Fe <sup>2+</sup> )
Laktoperoxidasa	Metabolický enzym
Lysozym	Ochrana
Macrophage protein 65 kDa	Ochrana
Macrophage scavenger receptor	Ochrana
β2-Mikroglobulin	Ochrana
Migration inhibitor factor MIF	Cytokin
Oxoprolinasa	Metabolický enzym
Peptidoglycan recognition protein	Ochrana
Peroxiredoxin IV	Ochrana
Peroxisome coactivator 1	Vazba DNA
Poly Ig receptor	Ig superrodina
Prohibitin	Signální transdukce
14-3-3 Protein	Signální transdukce
Protease peptone 3	Strukturní protein
Pyruvatkarboxylasa	Lipogeneze
Rotamasa (cyklofilin)	Skládání proteinů
S100 Ca binding protein	Transport
SCY1-like2	Signální transdukce
Secretory piece	Imunitní systém
Vazebný protein pro selen	Transport
TER ATPasa	Membránová fúze
TIF32/RPG1	Cytoskeletální struktura
Toll-like receptor 2, 4	Imunitní systém

---

Transformační protein RhoA	Signální transdukce
Tubulin	Strukturní protein
Villin 2	Strukturní protein
Vimentin	Strukturní protein
Voltage-dependent anion channel	Signální transdukce
WNT-2B protein	Buněčný vývoj

### 3.2 Stravitelnost a úprava mléka

Sladké mléko je pro většinu evropské populace dobře stravitelné, až na osoby, které trpí intolerancí laktosy. V ČR trpí touto metabolickou poruchou až 20 % obyvatel, celosvětově, v závislosti na rase, je to až 75 %. Stravitelnější jsou podmáslí s obsahem do 0,5 % tuku a kysané druhy mléka zakvašené vybranými kulturami mléčných bakterií. Tyto formy mléka jsou doporučovány lidem, kterým běžné sladké mléko působí trávicí potíže; nutno však dodat, že většina postižených reaguje na podmáslí stejně nepříznivě jako na sladké mléko, protože v případě tohoto produktu byl z mléka z větší části odstraněn pouze tuk, nikoliv laktosa. Příznivě reagují tito příjemci na výrobky zakysané (jogurtové produkty), u kterých byla laktosa metabolizována a navíc se u nich činností mikroorganismů podstatně zvýšil obsah thiaminu a riboflavinu. V poslední době je do některých typů zakysaných mléčných výrobků přidávána laktasa pro zvýšený komfort příjemce a odstranění případných zažívacích problémů.

#### 4 PŘÍRODNÍ LÁTKY OVLIVŇUJÍCÍ TVORBU A KVALITU MLÉKA

Zvýšit produkci mléka mléčných krav jako takovou, je možné vždy. Vzniká však otázka, zda kvalita produktu bude taková, jakou si předem producent stanoví. Odpověď je rovněž jednoduchá: nebude. Tvorba mléka je ovlivněna řadou významných faktorů, které se vzájemně ovlivňují a nejsou to pouze faktory výživy a doplňkových látek do krmiva, ale otázka pěstitelských postupů a čistoty. Všechny tyto faktory musí být vzaty do souvislosti, ze které vyplyne nakonec finanční náročnost.

Nárůst použití aditivních prostředků z léčivých rostlin a přírodních látek především z asijské etnofarmakologické oblasti se začíná projevovat až v posledních letech, výrazněji od roku 2005. Je to pochopitelné vzhledem k „čínskému hladu“ po mléce, který se začal objevovat v posledních letech, jak lze sledovat z různých burzovních zdrojů a zpráv v evropském tisku. Nutno dodat, že míra soběstačnosti v Asii (resp. Číně) nedosáhla 100 %, zároveň však je nutné vzít úvahu zprávy o tom, že kvalita mléka v některých čínských regionech není taková, jak by si sami spotřebitelé představovali.

Postupy a látky (přírodní zdroje), které jsou v této studii uvedeny, mají poskytnout přehled o možnostech přístupu. Zda a za jakých podmínek budou zejména rostlinné látky využity v Evropě tak, jak o nich referuje hlavně patentová literatura, studie neřeší, není to v jejích možnostech. Ukazuje způsoby, které jsou využitelné, resp. jsou v Asii využívány. Rozhodujícím faktorem je kvalita čínských léčivých rostlin: Číňané nahlíží na tento fenomén jiným způsobem než Evropané a to je patrně jeden z důvodů jisté zdrženlivosti v použití tohoto vegetabilního materiálu.

Z těchto všech uvedených důvodů pokládali autoři studie za vhodné rozdělit její téma do několika oblastí:

- 1) pojednat stručně o vlivu krmné dávky, resp. typu krmiva v souvislosti s tvorbou mléka,
- 2) nastínit možnosti pozitivního ovlivnění fyziologie zvířat,
- 3) uvést přírodní zdroje, které způsobí zlepšení kvality mléka (zvýšení mléčné produkce zde není hlavním požadavkem),
- 4) použití přírodních laktagog, jejichž úkolem je zvýšit mléčnou produkci,
- 5) aplikace přírodních látek, které působí jako laktagoga a zároveň zasahují do případného vývoje mastitid (případného zvýšeného výskytu buněčných elementů v mléce),
- 6) zmínit látky využitelné pro zabránění účinku tepelného stresu na laktující zvířata,
- 7) obrysově uvést profil látek využitelných u mastitid (případně v kombinaci s antibiotiky a jinými chemoterapeutiky).

Jednotlivé účinky rostlinných látek lze od sebe velmi těžko oddělit, skupiny použití se prolínají, což svým způsobem přináší spíše pozitivní výsledky.

##### 4.1 Vliv krmné dávky

Krmná dávka má u laktujících dojnic nesporně velký význam. Za posledních 10 let existuje nemalý počet prací, které se tímto problémem zabývají. Jakmile se s nimi seznámíme, musíme však konstatovat, že jsme schopni jen bazálně dedukovat vztah profilu krmné dávky

a mléčné užitkovosti. V tomto procese je mnoho proměnných, tím velká entropie systému. Tento fenomén je v experimentech sledován zejména z hlediska přenosu energie u zvířat, což není univerzální faktor, ale na druhou stranu je to faktor logický, který ukazuje, zda nedochází ke zbytečnému plýtvání. Z těchto důvodů jsou zde uvedeny pouze dvě práce, ukazující složitost celého problému.

Při sledování vlivu jetele (*Trifolium repens*; 200, 500, 800 g/kg sušiny) v krmivu krav (základem byl jílek vytrvalý, *Lolium perenne*) ustájených a ekologicky chovaných, byla sledována dojivost od poloviny období laktace až k jejímu konci. U krav v pozdní laktaci nebyl zjištěn žádný významný rozdíl v produkci mléka, nebyly zjištěny rovněž žádné účinky na zvýšení obsahu mléčného tuku, bílkovin a laktosy, v krvi a mléce. U krav v polovině období laktace se zvýšil obsah neproteinového dusíku a snížil poměr dusíku kaseinu : celkovému dusíku. V obou skupinách se ukázala jako optimální dávka 600 g jetele/kg sušiny krmiva (HARRIS a spol., 1998).

Míchání siláže z hrachu a ovsa s travní siláží obsahující jetel červený má pozitivní vliv na produkci mléka u dojnic (RONDAHL a spol., 2007). Praktický dopad tohoto zjištění je však velmi problémový: příprava siláží a kvalita použité rostlinné suroviny je proces natolik variabilní, že je nutné uvažovat nad reálnou výpovědní hodnotou studií tohoto typu.

#### 4.2 Ovlivnění fyziologie dojných krav

Ovlivnění fyziologie zvířat spočívá v komplexním zásahu do metabolismu, trávení, dobrém funkčním stavu urogenitálního systému a imunity. Tento zásah zvyšuje nespécifickou odolnost organismu a pozitivně se projevuje na dojivosti. V uvedeném ohledu jsou připravovány doplňkové směsi.

Přípravek s obsahem *Angelica sinensis*, *Ligusticum chuanxiong*, *Tetrapanax papyriferus*, *Vaccaria segetalis*, *Astragalus membranaceus*, *Gleditsia sinensis*, *Codonopsis pilosula*, *Rhaponticum uniflorum*, *Liquidambar formosana*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Atractylodes macrocephala* a *Leonurus japonicus* je zvířaty dobře přijímán, nemá vedlejší ani toxické účinky, je určen pro zvýšení dojivosti, kvality mléka a má zabránit mastitidě. V kombinaci s fruktooligosacharidy posiluje funkci imunitního systému, zlepšuje trávení zvířat, upravuje gastrointestinální flóru, střevní rovnováhu, podporuje trávení a vstřebávání živin (CHEN a spol., 2014).

Práci na téma způsobu výkrmu je řada; za zajímavé lze pokládat souhrnnou práci, zabývající se podáváním vysokého obsahu píce, po které se může zvýšit koncentraci žádoucích polynenasycených mastných kyselin v kravském mléce (DEWHURST a spol., 2006). Je však otázka, do jaké míry je tento přístup ekonomicky akceptovatelný.

#### 4.3 Zvýšení kvality mléka

Naskýtá se otázka, co je to kvalita mléka. Objektivně můžeme kvalitu definovat sušinou, obsahem tuku, minerálních látek, počtu buněčných elementů a mikrobiálním profilem. Toto hodnocení je však formální, protože nezohledňuje obsah některých významných látek (viz. tab. 4 a tab. 5) jako je laktoferrin, laktoferricin, laktoperoxidasa, profil imunopeptidů a

dalších důležitých látek); jaké cizorodé látky je potřebné sledovat? Jak se hodnotí vůně a chuť mléka? Proto i v tomto případě musíme využít paušální sdělení literárních údajů a hovořit o „zvýšení kvality mléka“, aniž bychom jej blíže definovali, protože k tomu nemáee náležité nástroje.

Je logické, že řada aditivních směsí ve formě patentových sdělení propaguje potravinářské suroviny obsahující biologicky aktivní látky, ať už jako primární, nebo sekundární metabolity. Tyto směsi mohou vycházet z odpadu z potravinářské výroby, pro živočišnou produkci jsou však plně dostačující a vhodné, např. komplexní proteinová směs obsahující spodinu fazolí, rýže, směs čínských léčivých rostlin a anorganických přísad je podrobena fermentaci, vzniklá surovina obsahuje až 60 % nutričně přístupných peptidů. Kromě širokého spektra čínských léčivých rostlin je přidáván seleničitan sodný a běžné minerální přísady. Směs může výrazně zlepšit laktační produktivitu a kvalitu mléka (DONG a spol., 2014).

Podobně je nutriční směs určená ke zlepšení fyziologického stavu dojnic složena z upravených ořechů-arašídů, sušené zeleniny, loupaných semen melounu, perilových semen (*Perilla frutescens*), lněného semena (*Linum usitatissimum*) a semen sezamu (*Sesamum indicum*) (WANG, 2014).

Exokarp melounu jako odpad z potravinářského průmyslu byl po vysušení a úpravě navržen ke zvýšení dojivosti a zlepšení kvality mléka a také ke snížení obsahu těžkých kovů (GORLOV a spol., 2005). Technická stránka tohoto sdělení není k dispozici, autoři předložené studie však vyjadřují obavu, že toto sdělení je jednoúčelové a určitě přináší technické problémy, protože melouny jsou ovocem s vyšším obsahem sacharidů a významným obsahem vody.

Ke stejnému účelu může být použit odpad ze zpracování jablek a rajčat: zvyšuje údajně dojivost a kvalitu mléka (OSADČENKO a spol., 2006). Je obtížné posoudit, jak je zpracován jablečný odpad, kterého je průmyslově sice velké množství, ale vlivem značného obsahu vody a fenoloxidas představuje citlivou surovinu. Po zpracování rajčat vzniká surovina s vysokým obsahem vlákniny a semen s obsahem tuku, nicméně je v ní i zřetelný obsah karotenů (zejména  $\beta$ -karotenu), které působí antioxidačně, do jisté míry imunostimulačně a chrání tkáň.

Zajímavým příspěvkem pro zvýšení kvality mléka a zvýšení reprodukční schopnosti dojnic jsou efervescentní tablety, jejichž základ tvoří minerální látky (chlorid sodný a chlorid draselný, hydrogenuhličitan sodný, kyselina citronová), sacharidy (glukosa, stachyosa, sladový prášek), kultury kvasinek a extrakty z čínských léčivých rostlin (*Angelica sinensis*, *Amomum villosum*, *Paeonia suffruticosa*, *Astragalus membranaceus*, *Lonicera japonica*, *Houttuynia cordata*, *Poria cocos*, *Polygala tenuifolia*, *Foeniculum vulgare*, *Atractylodes macrocephala*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Crataegus pinnatifida*, *Citrus reticulata*). Tablety mají vhodnou palatabilitu, zajišťují minerální rovnováhu ve fyziologii zvířat (onemocnění telat se snížilo o 6-32 %, výskyt onemocnění dojnic v laktaci klesl o 2-22 %), zlepšila se kvalita mléka a reprodukční schopnost dojnic (GUAN a spol., 2014).

Významné zvýšení produkce mléka a jeho kvality bylo dosaženo použitím některých nutraceutických surovin, běžných v humánním použití, např. přísadou  $\beta$ -karotenu (resp.

přídavkem sušené mleté zelené řasy *Dunaliella salina*, která se používá k biotechnologické produkci zmíněného karotenoidu) (HAYASHI, 2001), případně glukonové kyseliny, resp. jejích solí a laktonu (KOYAMA, 2002), přírodních fosfolipidů (GARNETT, 1993), nebo stevie (*Stevia rebaudiana*); v tomto posledním jmenovaném případě se zlepšuje údajně i chuť mléka (DOZONO, 2005). Zajímavým údajem je využití obsahových látek (resp. sumárního extraktu nebo také přímo nati zástupců rodu *Bacopa* (*Bacopa egensis*, *Bacopa eisenii*, *Bacopa innominata*, *Bacopa monnieri*, *Bacopa procumbens*, *Bacopa repens*, *Bacopa rotundifolia*, *Bacopa stricta*). Po podání do krmné dávky se zvyšuje množství a kvalita mléka a urychluje se růst a vývoj zvířat (RAJ a spol., 2002).

#### 4.4 Rostlinná laktagoga

Rostlinná laktagoga (také galaktagoga) jsou většinou látky různých struktur, v převážné míře hořké chuti (ale nemusí být hořké), které zvyšují chuť k příjmu krmiva, zvyšují sekreci mléka, částečně do mléka přecházejí, kojená mláďata je s tímto mlékem přijímají, zlepšují jejich chuť k příjmu potravy a upravují trávení. Ideální laktagogum zvyšuje statisticky významně tvorbu mateřského mléka, do mléka však nepřechází a zcela jistě nesmí ovlivňovat jeho organoleptické vlastnosti. Pro toto použití byly navrženy jak jednosložkové, tak vícesložkové směsi, v nichž je zpravidla vedle účinných látek triturační přísada (pšeničné otruby, podsítné z rýže a další).

Velmi zajímavý je návrh použít daidzein jako látku, zvyšující u dojnic produkci mléka (LIU a spol., 2008). Daidzein je polární isoflavon, který nepřechází do mléka, vyskytuje se v isoflavonové frakci ze semen sóji (odtud je jako koncentrát získáván, zcela určitě s dalšími isoflavony), jeho hlavním efektem je estrogenní (případně antiestrogenní efekt, v závislosti na dávce), resp. interakce s  $\beta$ -estrogenním receptorem. Nález vlivu na produkci mléka u dojnic je nový a svým způsobem novátorský, určitě si zaslouží širší studium a případnou využitelnost.

Z jednosložkových přísad představovaných rostlinnými částmi, lze jmenovat využití plodů *Acacia leucophloea*; u vysušených rozemletých plodů podávaných dojnicím v dávce 50 g/den po dobu 15 dnů bylo pozorováno statisticky významné zvýšení laktace a mléčné užitkovosti (SAHOO, 2015). Podobně bylo zjištěno zvýšení dojivosti krav po podání mletých kalichů *Hibiscus sabdariffa*, které tvoří dominantní bylinnou část navrženého přípravku (VANKAR a spol., 2014), případně mletých oddenků *Dioscorea bulbifera* (CHOUDHARY a spol., 2014). Smlidinec cibulkonosný je dále součástí komplexního přípravku indické provenience, obsahujícího rovněž *Chenopodium ambrosioides*, *Desmodium gangeticum*, *Nigella sativa*, *Centella asiatica*, *Withania somnifera*, *Asparagus racemosus*, *Chlorophytum borivilianum*, *Boerhaavia diffusa*, *Sida hermaphrodita*, *Saraca indica*, *Elettaria cardamomum*, *Piper longum*, *Myristica fragrans*. Tato směs ve formě aditivní přísady do krmiva zvyšuje produkci mléka a zvyšuje dojivost (CHOUDHARY a spol., 2012).

Ve většině případů jsou navrženy k použití směsi rostlinných částí ve formě práškových směsí; tyto směsi jsou často navrženy tak, aby měly nutriční hodnotu.



Směs obsahující pšeničné otruby, sóju, kukuřici, rýži, z rostlin pak *Arctium lappa*, *Citrus reticulata*, *Polygonum multiflorum* a potravinářské plody *Rubus idaeus* a *Lycium barbatum*. Takto navržená směs obsahuje jednoduché suroviny, má výživnou hodnotu a je nutričně vyvážená. Zaručuje fyziologický růst a vyspělost dojnic a výrazně zvyšuje produkci mléka (LI, 2015a).

Jiná směs, jejímž základem jsou pšeničné otruby a sójová moučka obsahuje *Vaccaria segetalis*, *Manis pentadactyla*, *Foeniculum vulgare*, *Tetrapanax papyriferus*, *Angelica sinensis*, *Taraxacum mongolicum*, *Heterostemma oblongifolium* je doplněna vitamínem E a seleničitanem sodným. Tato prášková směs je určena pouze pro zvýšení produkce mléka (YANG a spol., 2014). Vzhledem k tomu, že obsahuje tkáň luskouna krátkoocasého a nař heterostemy, nepřichází její použití na teritoriu EU vůbec v úvahu.

Některé směsi tohoto typu (lze je vlastně pokládat za krmivo) obsahují jednoduché a levné suroviny, mají výživnou hodnotu, nutričně vyváženou a zároveň disponují biologickým účinkem, jako např. směs obsahující rýžové a pšeničné otruby, palice kukuřice, vojtěšku, jílek (*Lolium perenne*), sójovou moučku, rýžovou slámu, arašídové oplodí, sušený vodní meloun, sladké brambory, rybí moučku a z rostlin *Allium tuberosum*, *Chaenomeles lagenaria* (*Chaenomeles sinensis*), *Lysimachia fortunei*, *Portulaca oleracea*, *Morus alba* a komplexní minerální směs doplněnou uhličitanem vápenatým a síranem hořečnatým. Směs zaručuje fyziologický růst a vyspělost dojnic a výrazně zlepšuje produkci mléka (ANONYMUS, 2015).

Samotné laktagogní směsi jsou představovány většinou směsmi čínských léčivých rostlin, které se přidávají v práškové formě k základnímu krmivu, anebo jsou zušlechťeny do různých forem tablet, případně tablet šumivých.

Z první skupiny přípravků lze jmenovat směs s obsahem chloridu sodného, glukosy, hydrogenuhličitanu sodného, extraktů z čínských léčivých rostlin, sladové mouky a kultury kvasinek. Tyto šumivé tablety se podílejí na zvýšení imunity u dojnic, navozují fyziologickou elektrolytovou rovnováhu a zvyšují odolnost vůči onemocněním. Denní dojivost se zvyšuje údajně až o 20,4 %. Přípravek rovněž příznivě ovlivňuje říji (SHAO, 2014). Základ druhého tabletového přípravku tvoří močovina, dále nerafinovaný cukr, škrob, síran sodný, fosforečnan trojsodný, stopové prvky, vitaminy a přírodní suroviny (*Ulmus fulva*, *Crataegus pinnatifida*, *Lonicera japonica*, *Isatis tinctoria*, *Houttuynia cordata*, *Taraxacum mongolicum*). Účinné látky se postupně uvolňují. Dojivost se může zvýšit až o 10 % (LIU, 2005).

Jako účinná a vhodná je popisována také směs s obsahem tonizujících rostlin, která zvyšuje tvorbu mléka. Dojivost se může zvýšit o 15-50 % oproti kontrole za současného zvýšení kvality mléka (RAMCHANDRA a spol., 2005). Existuje však názor, že podávání tonizujících rostlin (látek) v chovech skotu nemusí být zcela příznivé, protože často se u zvířat vyvíjí neklid.

Směs, doporučená pro zvýšení dojivosti krav obsahuje *Paederia foetida*, *Syzigium cumini*, *Bauhinia variegata*, *Dendrocalamus strictus*, *Tamarindus indicus*, *Psidium guajava*; obsahuje tedyběžné léčivé rostliny, především indické provenience a její příprava není obtížná (JALI, 2014).

Pro řešení problému hypogalaktie je navržena komplexní směs obsahující *Lythrum salicaria*, *Saussurea costus*, *Jasminus floridum*, *Nardostachys jatamans*, *Thalictrum omeiense*, *Aspongopus chinens*, *Urtica dioica*, *Citrus reticulata*, *Zizyphus jujuba*, *Paederia foetida*, *Cyperus rotundus*, *Brassica oleracea*, *Ganoderma lucidum*, *Aesculus glabra*, *Trapa bispinosa*, *Curcuma longa*, *Crepis lignea*, *Rosa rugosa*, *Cayratia japonica*, *Raphanus sativus*, *Atractylodes macrocephala*, *Gymnema silvestre*, *Crataegus pinnatifida*, *Cannabis sativa*, *Oryza sativa*, *Balanophora harlandii*, *Codonopsis pilosula*, *Brassica rapa* subsp. *rapa*, *Dioscorea bulbifera*, *Ficus pumila* a slad. Používá se pro tonizaci Qi, u krav zvyšuje imunitu, produkci mléka, obsah mléčného tuku, proteinu a laktosy (resp. celkové sušiny), příznivě ovlivňuje vývoj prsní žlázy a zajišťuje normální růst ostatních tělesných orgánů (HU a spol., 2015).

#### 4.5 Ovlivnění tepelného stresu

Tepelný stres hraje velmi významnou roli ve vývoji mastitid. Zvířata, která do něho vstupují, jsou výrazněji vnímavá vůči infekci, mají sníženou imunitu a stresové faktory je mohou zastihnout daleko silněji, než za normálních podmínek. Tento faktor je do značné míry odstranitelný mechanicky, ovšem za zvýšených finančních nároků – náležitou strukturalizací stájového místa a ošetřovatelským komfortem.

V oblasti aplikace přírodních látek se objevují dvě skupiny přípravků, z nichž jsou v této studii použity pouze dva příklady: první z nich je použití směsí s převahou potravinářsko-krmivářských surovin, doplněných nízkých profilem léčivých rostlin, druhou skupinu tvoří směsi s obsahem léčivých rostlin, jejímž úkolem je snižovat pyretickou reakci a působit antioxidantně. O dalších rostlinách tohoto typu bude zmínka v následující kapitole 4.6.

Krmivo určené pro dojnice v letním období složené z kukuřice, žita, sójové moučky, otrub čiroku, palic kukuřice, zbytků po výrobě sójové omáčky, exokarpu tykve, úsušku vojtěšky, mrkve, celeru, šťávy z hořkého melounu (*Momordica charantia*), bambusového sena připraveného z mladých výběžků (*Phyllostachys nigra* var. *henonis*), práškovaného kořene pampelišky (*Taraxacum mongolicum*), práškovaného aloe (*Aloe chinensis*), *Chrysanthemum morifolium*, *Prunella grandiflora*, *Sonchus oleraceus*, *Ixeris chinensis*, chloridu sodného a stimulantu fagocytózy (blíže nedefinovaného) představuje doplněk vyvážené výživy pro růst dojníc, kromě eliminace tepelného stresu zvyšuje údajně produkci mléka a jeho kvalitu. Toto krmivo může zvýšit efektivitu chovu (MA, 2014).

Další přípravek určený ke stejnému účelu má charakter doplňku do krmiva a je složen z mletých léčivých rostlin: *Anaphalis bicolor*, *Origanum vulgare*, *Echinops latifolius* (patrně se však jedná o podobný druh *Rhaponticum uniflorum*, oba druhy tvoří jednu a tutéž drogu) a *Lilium lancifolium*. Přípravek je určen pro prevenci a „terapii“ tepelného stresu u dojníc, v důsledku kterého může snáze dojít k vývoji zánětu mléčné žlázy. Nemá nežádoucí vedlejší účinky, nezanechává rezidua v mléce a zvyšuje jeho kvalitu (SHI s pol., 2015).

#### 4.6 Laktagoga a látky ovlivňující průběh mastitidy

Přípravky působící laktagogně a zároveň zasahující do rozvoje mastitid se zdají být ideální kombinací. Zda je jejich účinek skutečně takový, jak jej literatura popisuje, je záležitostí experimentu, na základě teoretické úvahy o biologické aktivitě jednotlivých složek jej lze těžko odhadnout. Kombinace léčivých rostlin, využívající principů tradiční čínské medicíny totiž neumožňuje to, co západní receptorová teorie: ke každému zámku se k jeho odemknutí hodí jen jeden klíč. Proto lze u čínských přípravků pozorovat kombinace rostlin, které spolu zdánlivě nesouvisí, nicméně zasahují do stejných nebo podobných meridiánů, ovlivňují stejně Qi (čchi) a mají tedy synergický účinek.

Základní pohled poskytují při řešení tohoto problému přípravky, které působí preventivně i terapeuticky proti mastitidám u dojníc, ale zvyšují také dojivost. Patří sem směsi s obsahem *Taraxacum mongolicum*, *Vaccaria segetalis*, *Astragalus membranaceus*, *Akebia quinata*, *Forsythia suspensa*, *Gleditsia sinensis*, *Liquidambar formosana*, *Bupleurum chinense*, *Rhaponticum uniflorum*, *Glycyrrhiza uralensis* (WU a spol., 2012).

Podobné složení (*Vaccaria segetalis*, *Liquidambar formosana*, *Tetrapanax papyriferus*, *Akebia trifoliata* nebo *Akebia quinata*, *Ligusticum chuansiong*, *Taraxacum mongolicum* nebo *Taraxacum sinicum*) doplněné přísadou vitaminů (A, D, E), a biogenních a stopových prvků (Fe, Cu, Mn, Zn, Co, I, Se) má prášková směs (formu nosiče zde plná upravená rašelina), která je určena ke zvýšení tvorby mléka u mléčných krav; kromě laktagogního působení má preventivní účinek vůči subklinické formě mastitidy, tj. signalizujícímu výskytu buněčných elementů (LI a spol., 2006).

Ke stejnému účelu byla navržena směs s obsahem *Astragalus membranaceus*, *Codonopsis pilosula*, *Angelica sinensis*, *Ophiopogon japonicus*, *Vaccaria segetalis*, *Lonicera japonica*, *Taraxacum mongolicum*, *Trichosanthes kirilowii*, *Paeonia suffruticosa*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Citrus reticulata*, *Leonurus japonicus*; snižuje výskyt buněčných elementů v mléce, zlepšuje laktaci a mléčnou užitkovost (LIU a spol., 2015).

Prakticky stejně má působit směs, jejíž složení je mírně obměněno od směsi předcházející a která obsahuje *Codonopsis pilosula*, *Astragalus membranaceus*, *Pinus tabulaeformis*, *Taraxacum mongolicum*, *Vaccaria segetalis*, *Liquidambar formosana*; je podávána s krmnou dávkou, tonizuje Qi (snižuje teplo), zvyšuje produkci mléka a snižuje výskyt subklinických projevů mastitidy u krav (HOU, 2015).

Směs mletých léčivých rostlin (*Taraxacum mongolicum*, *Corydalis bungeana*, *Scutellaria baicalensis*, *Astragalus membranaceus*, *Leonurus japonicus*, *Anemarrhena asphodeloides*, *Benincasa hispida*, *Polygonum multiflorum*, *Poria cocos*, *Forsythia suspensa*, *Areca catechu*) je podávána v suspenzi s pitnou vodou. Má detoxikační účinky, působí antibakteriálně a protizánětlivě, zmírňuje bolest, zlepšuje krevní oběh v mléčné žláze, působí proti mastitidě a zvyšuje produkci mléka (CHEN, 2008).

Ke stejnému účelu jsou použity směsi s mletými nutričními složkami, které slouží v podstatě jako krmivo: kukuřice, sója, vřesovka čínská (*Vigna unguiculata*), mrkev (*Daucus carota* cv.), tykev (*Cucurbita pepo*), vojtěška (*Medicago sativa*), travní úsušek, melasa, kultura

laktobacilu, z léčivých rostlin list morušovníku bílého (*Morus alba*). Toto krmivo podporuje laktaci a významně zasahuje do rozvoje mastitidy (LI, 2015c).

Doplňkové krmivo pro dojnice obsahuje kukuřici, fazole, bavlníkovou moučku řízký z cukrové řepy, jemně řezanou slámu, kostní moučku, kořen mrkve, exokarp dýně, mletou nať vojtěšky, bakterie mléčného kvašení chlorid sodný, komplexní směs vitaminů a poměrně komplikovanou směs léčivých rostlin. Bylo sestaveno pro podporu tvorby mléka, zlepšení jeho kvality, zvýšení imunity zvířat a maximální možné eliminaci výskytu mastitidy (LAN, 2015a, LAN, 2015b). Usilovná snaha autorů je v tomto směru nepochybná, je zde však otázka, zda se všechny složky z tohoto přípravku uplatní pozitivním způsobem a jak vypadá konečná forma přípravku (bavlníkové šroty obsahují nepříliš žádoucí gossypol).

Za specifický krmný doplněk pro ovlivnění morbidity skotu v důsledku mastitid lze pokládat práškovou směs s obsahem fulvové kyseliny, flavonoidů z nati pampelišky (*Taraxacum mongolicum*) a semen *Sophora alopecuroides*. Obsahové látky této směsi zlepšují údajně činnost žaludku a funkci střev, snižují nemocnost na mastitidu a zvyšují produkci mléka u dojnic. Autoři tvrdí, že přípravek je zcela bezpečný, stabilní a dobře skladovatelný (YU a spol., 2011). Zda tomu tak skutečně je, může dokázat pouze analýza: semena uvedeného jerlínu obsahují totiž chinolizidinové alkaloidy matrin, oxymatrin a další, které mají analgetické, antibakteriální, protizánětlivé a imunomodulační účinky (podle principů tradiční čínské medicíny posilují Qi, což znamená, že působí proti horkosti) a které mohou být velmi prospěšné při ovlivňování mastitidy, jsou však do jisté míry a jejich aplikace do krmiva je proto problémová.

Pro snížení počtu buněčných elementů je také navrženo použití *Artemisia capillaris*, zdroje artemisininu, látky, která významně zasahuje do metabolismu prvoka rodu *Plasmodium*, tj. různých forem malárie. Uvedená rostlina navozuje podle autorů návrhu snížení počtu buněčných elementů a zároveň zvyšuje produkci mléka a zlepšuje jeho kvalitu (RA a spol., 2009).

Při ovlivňování všech forem mastitidy je velmi důležitý imunitní zásah. K tomuto účelu jsou používány směsi rostlin, jejichž obsahové látky působí jako imunostimulans, protizánětlivý a antialergický prostředek (tyto fenomény jsou spolu do značné míry spojeny).

Doplňková směs do krmiva, jejímž cílem je zvýšit imunitu dojnic, tvorbu mléka a snížit nebezpečí vývoje mastitid obsahuje morfologické části rostlin *Lonicera japonica*, *Taraxacum mongolicum*, *Dipsacus asper*, *Rehmannia glutinosa*, *Astragalus membranaceus*, *Angelica sinensis*, *Rhaponticum uniflorum*, *Epimedium koreanum*, *Platycodon grandiflorum*, *Taxillus chinensis*, *Sesamum indicum* a *Concha ostrae*. Přípravek je podáván v granulované formě s krmivem; snižuje horečku, eliminuje účinek patogenních faktorů, otok, zánětlivou reakci ve vemeni, zlepšuje průchod mléka mlékovody, vstřebávání vápníku, odstraňuje metabolické poruchy a tendenci k poporodnímu ochrnutí, zvyšuje tvorbu mléka a jeho kvalitu. Kromě léčby mastitidy a s ní spojeného zánětu je účinný také při ovlivňování leukémie, cholecystitid, hepatitid a údajně se příznivě uplatňuje i pro donošení plodu (JIAO, 2004).

Směs pro ovlivnění recesivních mastitid u dojnic obsahuje v práškové formě indigo, *Carex phacota*, *Gleditsia chinensis*, *Saposhnikovia divaricata*, *Rhaponticum uniflorum*, *Lagopsis*

*supina, Coscinium fenestratum, Rabdosia rubescens, Luffa cylindrica, Rehmannia glutinosa, Euphorbia humifusa, Panax quinquefolius, Phellodendron chinense, Astragalus membranaceus, Hordeum jubatum, Anemone raddeana, Euryale ferox, Abrus precatorius, Citrus reticulata, Corydalis bungeana, Hypericum perforatum, Rubia cordifolia, Corydalis decumbens, Fritillaria thunbergii.* Její výhodou je skutečnost, že mléko není kontaminováno xenobiotiky, cyklus léčby je relativně krátký a nástup účinku rychlý. Zvýší se imunita, produkce mléka a jeho celková sušina (kvalita mléka) (SUN, 2013).

Pro zvýšení tučnosti mléka se používá prášková směs obsahující *Leonurus japonicus, Codonopsis pilosula, Angelica sinensis, Taraxacum mongolicum, Glycyrrhiza uralensis, Pteris multifida, Rumex crispus.* Přípravek vychází z prověřených zkušeností tradiční čínské medicíny, nezanechává v organismu rezidua, nevyvolává vedlejší (nežádoucí) reakce a působí také proti mastitidě (JIANG, 2014).

Zajímavé složení má přípravek s obsahem řepkového šrotu, borovicových jehlic, hydrolyzátu ze žížal a přídavku kultury *Lactobacillus*. Zvyšuje imunitu dojnic a zároveň zvyšuje dojivost (JIA a spol., 2008). Hydrolyzát ze žížal je už řadu let používán v asijské oblasti jako zajímavá proteinová surovina, v poslední době se o tento produkt začíná zvedat zájem i v Evropě.

Zvýšení produkce mléka a jeho kvality a zároveň zvýšení imunity popisuje přípravek s obsahem *Akebia quinata* (v Číně velmi běžná jako „chocolate wine“), *Akebia trifoliata, Angelica sinensis, Citrus sinensis, Citrus aurantium, Crataegus pinnatifida, Leonurus japonicus, Ligusticum chuanxiong, Luffa cylindrica, Rhaponticum uniflorum, Semiaquilegia adoxoides, Taraxacum sinicum, Taraxacum mongolicum, Tetrapanax papyriferus, Viola yedoensis.* Jeho výhodou je, že působí preventivně proti recesivním mastitidám (LU a spol., 2006b).

Zcela nakonec této části je nutné uvést fermentovanou směs z různých rostlinných částí (*Taraxacum mongolicum, Viola yedoensis, Lonicera japonica, Ligusticum walichii, Angelica sinensis, Citrus reticulata, Vaccaria segetalis, Tetrapanax papyriferus, Glycyrrhiza uralensis*) ve směsi s laktobacilem, která může být aplikována v mléčném chovu nejen jako preventivní prostředek proti mastitidě, ale zvyšuje také nespecifické imunitní reakce organismu, produkci mléka a jeho kvalitu (WU a spol., 2015). Obecně se předpokládá, že jakékoliv fermentační procesy mají negativní vliv na stabilitu obsahových látek, zdá se však, že tento předpoklad neplatí v řadě případů, protože uvedené rostliny mají podle autorů stejný biologický účinek jako rostliny nefermentované, v řadě přípravků už použité.

#### 4.7 Látky proti mastitidě

O mastitidách skotu bylo napsáno mnoho prací a není cílem této studie je diskutovat a komentovat, ani probírat výrazně patofyziologické souvislosti tohoto svízelného onemocnění. Rozbor přírodních léčiv, které zde budou uvedeny, nebude zevrubný (protože je to náplň další připravované studie), ale má pouze přispět k celkovému obrazu produkce kvalitního mléka.

Ze statistických sledování je známo, že klinické mastitidy se vyskytují u 1-2 % dojnic měsíčně, závažné klinické mastitidy postihují zhruba 1 % všech dojnic ročně (DAVÍDEK, 2015). Prsní tkáň, produkující mléko je napadena patogenními mikroorganismy (*Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, kvasinky, *Mycoplasma* a další) rozvíjí se klinický obraz zánětu se všemi jeho příznaky (bolestí, otokem, začervenáním), rozběhnutí kaskády arachidonové kyseliny navozuje vznik prozánětlivých prostaglandinů a tromboxanů, které nepříznivě ovlivňují centrální nervový systém zvířat, zvyšují jejich neklid a zhoršují plnoprodukční zdraví. Subklinická forma (zvýšený počet somatických buněk jako ukazatel) bývá vizuálně někdy obtížněji postižitelná, následně manifestuje do formy klinické. Vyvíjející se infekce produkuje pyogenní proces, zvýšenou tvorbu buněčných elementů a znehodnocuje mléko; až 0,5 % je vyloučeno z dodávky z důvodu kontaminace a nepříjemnosti složení. V samotné prsní tkáni (a v celém organismu) klesá imunita.

O zásah do tohoto procesu se pokusila řada autorů především čínských, protože v této asijské oblasti je velká tradice ve využití fytoterapeutik, použitím různých typů prostředků. Výběr těchto prostředků zde bude profilově ukázán, jako možnost alternativního přístupu. Na rozdíl od chemoterapeutik invazních onemocnění mají tyto přístupy výhodu v tom, že v převážné většině nezanechávají rezidua a nezhoršují tak kvalitu mléka.

#### 4.7.1 Ovlivňování zánětu a imunity

Pro tlumení zánětu byla navržena řada přípravků. Jedním z přístupů je využití chinolizidinového alkaloidu oxymatrinu, izolovaného z morfologických částí různých jerlínů, zde *Sophora japonica*. Látka má protizánětlivé a antivirové účinky. Inhibuje fosforylaci NF-kB p65 a I $\kappa$ B ve NF-kB signální dráze a snižuje fosforylaci p38, ERK, JNK v mitogenem aktivované signální cestě řízené proteinkinasou (MAPK). Výsledky ukázaly, že má ochranný účinek na lipopolysacharidem indukované mastitidě (YANG a spol., 2014a). Praktické zhodnocení těchto prací však dosud nebylo provedeno.

Při analýze složek čínského přípravku určeného pro ovlivňování mastitid s obsahem *Polygonum cuspidatum*, *Carthamus tinctorius*, *Salvia miltiorrhiza* a *Ligusticum chuanxiong* pro perorální použití se ukázalo, že kořen *Salvia miltiorrhiza* je ideální surovinou pro odstranění rezistentního městnání krve v prsní žláze a v uvedeném přípravku je hlavní terapeutickou komponentou (LU a spol., 2008).

Řada rostlin působí také imunostimulačně. O tomto faktu bylo zmíněno už v předešlé kapitole v souvislosti se zvýšením dojivosti.

Při studiu rostlinných zdrojů z okruhu tradiční čínské medicíny, které jsou využitelné pro ovlivňování mastitid se zjistilo, že polysacharidová frakce izolovaná z *Atractylodes macrocephala* je využitelná kléčbě bovinní subklinické mastitidy z důvodu své imunostimulační aktivity (XU a spol., 2015).

Imunostimulační působení vykazuje víceúčelová doplňková směs do krmiv ve formě prášku; obsahuje kromě probiotika, minerálních látek, vitaminů a aminokyselin rostlinnou složku tvořenou rostlinami *Asparagus racemosus*, *Withania somnifera*, *Lepidium apetalum*, *Nardostachys jatamans*, *Vetiveria zizanoides*, *Pueraria lobata*, *Phyllanthus emblica*,

*Tinospora cordifolia*. Působí zároveň jako preventivní prostředek z hlediska vývoje mastitid (imunostimulační aj. působení) (PATIL, 2009).

#### 4.7.2 Fytoterapeutické prostředky pro léčbu hnisavých stavů

Přípravek s obsahem *Chrysanthemum indicum*, *Artemisia annua*, *Platycladus orientalis*, *Forsythia suspensa*, *Lonicera japonica*, *Securinega suffruticosa*, *Artemisia argyi*, *Cnidium monnieri*, *Polygonum hydropiperis*, *Bupleurum chinense* nebo *Bupleurum scorzonerifolium*, *Dictamnus dasycarpus*, *Smilax glabra*, *Pterocarya stenoptera* a *Tribulus terrestris* ve formě roztoku má po místní aplikaci dlouhodobý desinfekční účinek a může být použit pro odstranění mikrobiálního spektra na vemeni (ZHANG, 2011).

Dlouhodobý bakteriostatický účinek vykazuje přípravek obsahující 8 čínských léčivých rostlin (*Rubia cordifolia*, *Viola yedoensis*, *Gentiana macrophylla*, *Lonicera japonica*, *Houttuynia cordifolia*, *Coptis chinensis*, *Taraxacum mongolicum*, *Trichosanthes kirilowii*), je navržen k perorálnímu použití z hlediska potlačení rozvoje mastitid (resp. výskytu patogenních mikroorganismů). Má bakteriostatický efekt (LI a spol., 2010).

Přípravek pro zevní použití k ochraně mléčných žláz proti vývoji akutního, chronického a hnisavého zánětu je zhotoven z velejemně mletých rostlinných surovin pocházejících z rostlin *Taraxacum mongolicum*, *Forsythia suspensa*, *Scutellaria baicalensis*, *Gardenia jasminoides*, *Viola yedoensis*, *Rheum palmatum*, *Drosera burmani*, *Sargentodoxa cuneata*, *Paeonia suffruticosa*, *Anemarrhena asphodeloides*, *Aucklandia lappa*, *Citrus aurantium*, *Trichosanthes kirilowii*) a přídavku borneolu. Používá se jako zásyp a slouží k ošetření abscesů kolem struků u mléčného skotu (BU, 2009).

Extrakt ze směsi rostlin obsahující *Taraxacum mongolicum*, *Houttuynia cordata*, *Citrus reticulata*, *Leonurus japonicus* a *Glycyrrhiza uralensis* je doporučován pro ovlivnění mastitid u dojnic, u nichž se na vemeni vyskytují karbunkly, běžně diseminující nákazu. Směs také zlepšuje krevní oběh, snižuje výskyt otoků a může být dlouhodobě používána bez rizika nežádoucích nebo vedlejších účinků (XIAO a spol., 2015).

#### 4.7.3 Komerčně osvědčené přípravky pro léčbu mastitid

V Číně je vyráběn veterinární léčivý přípravek určený přímo pro léčbu mastitid Ru Zhong Xiao San (Mastitis Treating Powder) obsahující *Taraxacum mongolicum*, *Corydalis bungeana*, *Isatis indigotica*, *Mentha haplocalyx*, *Rheum palmatum*, *Polygonum ciliinerve*, *Trichosanthes kirilowii*, *Chrysanthemum indicum*, *Scutellaria baicalensis*, *Coptis chinensis*, *Sophora flavescens*, *Citrus tangerina*, *Citrus reticulata*, *Lonicera japonica*). Působí antipyreticky, snižuje otok a bolest vemene, změkčuje prsní tkáň, podporuje vstřebávání exsudátu po zánětu a inhibuje atrofii prsní žlázy. Může být použit nejen u krav, ale i u koz a prasnic. Je doporučován u akutní i chronické mastitidy, hemorhagické mastitidy a obtížně řešitelného zánětu mléčné žlázy. Aktivuje buňky prsních žláz, funkci kojení, prodlužuje dobu mléčné produkce a také zvyšuje produkci mléka (ZHAO a spol., 2009).

Dalším široce používaným veterinárním přípravkem je přípravek obsahující extrakty z čínských léčivých rostlin (*Taraxacum mongolicum* nebo *Taraxacum sinicum*, *Prunella*

*vulgaris*, *Liwuidambar formosana*, *Rhaponticum uniflorum* nebo *Echinops latifolius*, *Citrus medica*, *Saxifraga stolonifera*, *Salvia officinalis* nebo *Salvia japonica*, *Polygonum capitatum*, nebo *Persicaria chinensis*, *Viola philippica*, *Euphorbia humifusa* nebo *Euphorbia maculata*, *Pteroxygonum giraldii*). Je ve formě granulí, příznivě ovlivňuje mastitidy u dojníc, poskytuje dobré výsledky a jeho výroba nevyžaduje vysoké náklady (DAI a spol., 2015).

#### 4.7.4 Přípravky navržené pro léčbu mastitid

##### 4.7.4.1 Přípravky pro perorální aplikaci ve formě prášku

Velmi významným a žádoucím faktorem je podávání přípravků v prevenci: pro prevenci mastitid u krav byl navržen doplněk krmiva obsahující mleté rostliny, jako *Launaea procumbens*, *Arctium lappa*, *Trifolium pratensis*, *Sida szechuensis*, *Trichosanthes kirilowii*, *Eucommia ulmoides*, *Liquidambar formosana*, *Glycyrrhiza uralensis*. Jednotlivé složky mohou být v nativní formě, nebo ve formě alkoholových, případně vodných extraktů, ve formě prášku, roztoku nebo granulí. Tato směs může výrazně snížit počet buněčných elementů v mléce a zvýšit průměrnou dojivost krav. Nemá vedlejší nežádoucí účinky, nevyvolává lékovou rezistenci, při vyšší dávce může být použita jako léčivo pro léčbu zánětu vemene (XIAO a spol., 2014).

Za stejným účelem byl popsán fermentovaný krmný doplněk (přísada do krmiva) pro prevenci mastitidy u skotu s obsahem *Angelica sinensis*, *Scutellaria baicalensis*, *Lonicera japonica*, *Rhapontium uniflorum*, *Vaccaria segetalis*, *Arctium lappa*, *Poria cocos*, *Trichosanthes kirilowii*, *Taraxacum mongolicum*, *Ligusticum chuanxiong*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Paeonia lactiflora* za přídavku probiotik. Má detoxikační účinek, tonizuje ledviny, Qi a slezinu, posiluje zvířecí organismus při výkrmu telat. V přípravku se uplatňuje také vliv přítomných probiotik, které normalizují střevní flóru zvířat, udržují její rovnováhu a posilují imunitní systém. Cílem je zabránit začínající akutní fázi mastitidy (často obtížně postřehnutelné) a využít alternativu k antibiotikům. Přípravek je bezpečný, nemá vedlejší ani nepříznivé účinky na zvířata (DONG a spol., 2015).

K preventivním účelům jsou navrženy další směsi, které jsou prakticky obměnami dříve zde uvedených receptur. Používají se v práškové formě jako doplněk do krmiva, např. přípravek pro prevenci a léčbu subklinických forem mastitidy u mléčných krav obsahuje *Taraxacum mongolicum*, *Lonicera japonica*, *Yiolo yedoensis*, *Angelica sinensis*, *Laminaria japonica*. Má výrazný preventivní ale i kurativní efekt, neovlivňuje negativně kvalitu mléka a mléčnou užitkovost (TANG a spol., 2011). Jinou variantou je aditivum do krmiva s obsahem *Taraxacum mongolicum*, *Rhaponticum uniflorum*, *Vaccaria segetalis*, *Astragalus membranaceus*, *Salvia miltiorrhiza* a *Glycyrrhiza uralensis* (LIU a spol., 2012). Klinické studie ukázaly, že směs obsahující práškové složky *Taraxacum mongolicum*, *Citrullus lanatus*, *Carthamus tinctorius*, *Terminalia arjuna*, *Glycyrrhiza uralensis* mají vysokou účinnost při ovlivňování akutní formy mastitidy u dojníc (SUN a spol., 2015).

Některé přípravky jsou navrženy jak pro prevenci mastitid, tak pro jejich ovlivňování v průběhu floridní fáze, např. směs obsahující *Viola yedoensis*, *Taraxacum mongolicum*, *Forsythia suspensa*, *Coptis chinensis* (tato směs může být použita také ve formě suchých



extraktů na nosiči). Tato směs je určena pro jmenovaný cíl u mléčných krav. Může být vyrobena ve formě prášku, příp. roztoku pro perorální aplikaci, nebo v injekční formě. Má antibakteriální, protizánětlivé, analgetické, změkčující a detoxikační účinky (LIU a spol., 2008). Případně lze použít podobnou variantu s obsahem opět *Taraxacum mongolicum*, *Lonicera japonica*, *Chrysanthemum indicum*, *Angelica sinensis*, *Phragmites communis*, *Gardenia jasminoides*, *Scutellaria baicalensis*. Působí antipyreticky, protizánětlivě, detoxikačně, navozuje detumescenci, prokrvuje kolaterální řečiště prsní tkáně, snižuje bolest a eliminuje otok (ZHAO a spol., 2009).

Úspěchů bylo dosaženo i se směsí s obsahem *Taraxacum mongolicum*, *Prunella vulgaris*, *Citrus reticulata*, *Glycyrrhiza uralensis*; je využitelná pro prevenci a terapii zánětu mléčné žlázy v období mléčné produkce a při výkrmu telat (YANG a spol., 2013).

Ostatní receptury jsou doporučovány k použití ve fázi klinické formy mastitid. Klasickým příkladem je směs s obsahem *Forsythia suspensa*, *Taraxacum mongolicum* (*Taraxacum chinensis*), *Viola yedoensis*, *Bupleurum chinense*, *Scutellaria baicalensis*, *Sinapis alba*, *Os draconis*, *Concha ostrae*, *Leonurus japonicus*, *Olibanum*, *Myrrha*. Normalizuje tělesnou teplotu v tkáni postižené zánětem, zlepšuje krevní oběh (účinek proti krevní stázi), brání resorpci prsní tkáně a prodlužuje dobu laktace (SONG a spol., 2005).

Velmi účinná je směs obsahující extrakty z čínských rostlin *Taraxacum mongolicum*, *Scutellaria baicalensis*, *Forsythia suspensa*, *Chrysanthemum indicum*, *Houttuynia cordata*, *Atractylodes macrocephala*, *Liquidambar formosana*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Vaccaria segetalis*, *Angelica sinensis*, *Codonopsis pilosula*, *Akebia quinata*, *Dipsacus asper*. Je bezpečná bez rizika vedlejších účinků (WANG a spol., 2012a).

Dobře využitelná je rovněž směs s obsahem *Viola yedoensis*, *Gleditsia sinensis*, *Vaccaria segetalis*, *Lonicera japonica*, *Spatholobus suberectus*, *Terminalia chebula*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Salvia miltiorrhiza*. Je určena pro léčbu chronické mastitidy, zlepšuje prokrvení, metabolismus v postižené tkáni, normalizuje činnost jater a odstraňuje nežádoucí hromadění patogenních látek (LI, 2008).

Tuto řadu je možné uzavřít recepturou, která kromě obvyklých léčivých rostlin (*Taraxacum mongolicum*, *Vaccaria segetalis*, *Epimedium koreanum*, *Paeonia suffruticosa*, *Glycyrrhiza glabra* a *Salvia miltiorrhiza*) obsahuje izolovanou směs polysacharidů z *Astragalus membranaceus* s vysokou imunostimulační aktivitou. Směs má dobrou stabilitu a údajně výborné účinky proti mastitidě (LI a spol., 2013)

#### 4.7.4.2 Přípravky pro perorální aplikaci ve formě roztoků

Literatura uvádí směsi léčivých látek přírodní povahy, které jsou vyráběny v tekuté formě a přidávány s krmnou dávkou. Jejich výhodou je to, účinné látky jsou ve formě hydrofilních roztoků a tedy dobře biologicky dostupné a účinné, nevýhodou je však skladování a zejména stabilita: rozkládají se podstatně snáze než přípravky v pevné formě. Složení těchto přípravků výrazně nevybočuje ze struktury dřívějších receptur.

Zajímavá směs je představována vodnými extrakty z *Lonicera japonica*, *Vaccaria segetalis* (zde semena), *Taraxacum mongolicum*, *Viola yedoensis*, *Cyperus rotundus* a *Glycyrrhiza*

*uralensis*. Může být používána zároveň pro zvýšení příjmu krmiva, pro normalizaci tělesné teploty a k účinné léčbě mastitidy u dojnic. Na tento přípravek nevzniká rezistence, v mléce se nevyskytují rezidua, zvýší se imunita organismu a intermediární metabolismus. Tyto účinky pomáhají v následném období normalizovat stav zvířecího organismu, zatíženého průběhem mastitidy (ZHAO a spol., 2015).

Některé přípravky nemají žádné další aditivní účinky, jako např. roztok pro perorální použití, obsahující upravené extrakty z *Coptis chinensis*, *Terminalia chebula*, *Portulaca oleracea*, *Euphorbia supina*, *Taraxacum mongolicum* (*Taraxacum sinicum*), *Tetrapanax papyriferus*, *Lonicera japonica*, *Vaccaria segetalis*, *Astragalus membranaceus*, *Anemarrhena asphodeloides*, *Carthamus tinctorius*, *Ziziphus jujuba*, *Cuscuta chinensis*, *Pyrosia shearei* (*Pyrosia petiolosa*), *Cirsium japonicum*. Může být údajně použit kromě léčebných efektů také k prevenci, nepřináší riziko xenobiotické zátěže organismu (LUAN, 2008).

Další přípravek je jen minimální obměnou přípravků už dříve zmiňovaných, má jen tu (teoretickou) výhodu, že extrakty jsou v tekuté formě. Obsahuje *Astragalus membranaceus*, *Angelica sinensis*, *Leonurus japonicus*, *Vaccaria segetalis*, *Taraxacum mongolicum*, *Liquidambar formosana* a *Glycyrrhiza uralensis* (HAO a spol., 2013).

#### 4.7.4.3 Přípravky pro lokální aplikaci ve formě mastí a krémů

Výhoda těchto přípravků spočívá v lokální aplikaci (krémy, masti), při níž nedochází k významné xenobiotické zátěži zvířecího organismu a rezidua přecházejí do mléka ve velmi omezené míře (pokud nejsou v přípravcích obsaženy siličné složky). Jsou zde obsaženy účinné látky v koncentrované formě (hydrofilních extraktů), a to je z hlediska biologické účinnosti velmi žádoucí. Většinou jsou přidávány akcelerátory transdermální resorpce, což umožňuje snížit terapeutickou dávku podaných extraktů při stejném kurativním efektu (teoreticky vzato). Pomocné technologické látky v tomto přehledu neuvádějí, lze se s nimi seznámit v původní literatuře.

Receptury jsou vcelku banální a vycházejí ze složení přípravků pro perorální použití, např. *Taraxacum mongolicum*, *Lonicera japonica*, *Forsythia suspensa*, *Luffa cylindrica*, *Tetrapanax papyriferus*, *Hibiscus mutabilis* (FAN, 2010a), nebo směs s obsahem *Bupleurum chinense*, *Taraxacum mongolicum*, *Lonicera japonica*, *Trichosanthes kirilowii*, *Forsythia suspensa*, *Rhaponticum uniflorum*, *Gardenia jasminoides*, *Paeonia suffruticosa*; tato směs je určena k léčbě zánětu vemene (WU a spol. 2012a). Jiná směs obsahuje kromě běžných složek (*Taraxacum mongolicum*, *Viola yedoensis*) v převažující míře plody *Opuntia ficus-indica*. Má být použita preventivně i terapeuticky jako náhrada antibiotik (XU, 2015). Plody uvedené opuncie jsou zdrojem betalainů s významnou antioxidační aktivitou a je nepochybné, že konečný výsledek bude protizánětlivý. Některé receptury jsou „variací na staré téma“, a proto není potřebné je zde znova uvádět (SUN a spol., 2015; WANG a spol., 2012b).

Antibakteriálními a protizánětlivými účinky disponují krémy např. s obsahem *Liquidambar formosana*, *Polygonatum kingianum*, *Coptis chinensis*, *Polygonum baldschuanicum*, *Paeonia lactiflora*, *Astragalus membranaceus*, *Dioscorea bulbifera*, *Angelica sinensis*, *Solidago virgaurea*, *Panax ginseng*, *Acacia catechu*, *Saururus chinensis*, *Zizyphus jujubae*, *Cornus kousa*,

*Clematis armandii*, *Eucommia ulmoides*, *Juglans regia*, *Acanthopanax gracilistylus*; působí antibakteriálně a protizánětlivě, zvyšuje imunitu v prsní tkáni, ovlivňuje působení negativních stresových faktorů na mléčnou žlázu, zvyšuje odolnost vůči onemocnění zvířat. Může být používán preventivně i vůči recidivě mastitid (LV a spol., 2013).

Přípravkem s antibakteriální a protizánětlivou aktivitou je receptura s obsahem metabolitů z *Taraxacum mongolicum*, *Forsythia suspensa* a *Scutellaria baicalensis*; zde se výrazně uplatňuje akcelerátor transdermální resorpce. Obsahové látky mají dobrou biologickou účinnost, jsou netoxické a nedráždí postiženou tkáň (ZHANG a spol., 2009).

Speciálně pro léčbu zánětu vemen laktujících dojnic je určen krém s obsahem extraktů z *Bupleurum chinense*, *Taraxacum mongolicum*, *Lonicera japonica*, *Trichosanthes kirilowii*, *Rhaponticum uniflorum*, *Gardenia jasminodes*, *Peonia suffruticosa* (WU a spol., 2012a). Podobný přípravek pro léčbu zánětu obsahuje látky z *Lonicera japonica*, *Isatis indigotica*, *Semiaquilegia adoxoides*, *Atractylodes macrocephala*, *Artemisia argyi*, *Phyllanthus urinaria*, *Taraxacum mongolicum*, *Sophora flavescens*, *Smilax glabra*, *Cnidium monnieri*, *Patrinia scabiosaefolia*, *Senecio scandens*; je údajně účinný proti *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Streptococcus* sp., *Microsporum lanosum*, *Salmonella* sp. a *Shigella* sp. (ZHANG a spol., 2012). Autoři této studie vyjadřují určitou pochybnost o racionálnosti uvedené receptury, která obsahuje nať *Senecio scandens*. Ačkoliv se jedná o čínskou lékopisnou rostlinu, obsahuje nesporně pyrolizidinové alkaloidy, které jsou toxické na játra.

Přípravek s obsahem *Taraxacum mongolicum*, *Lonicera japonica*, *Viola yedoensis*, *Angelica sinensis*, *Trichosanthes kirilowii*, *Arctium lappa*, *Ligusticum chuanxiong*, *Citrus reticulata*, *Scutellaria baicalensis*, *Forsythia suspensa* je doporučován jako prostředek čistící mlékovody, působící antipyreticky, podporující krevní oběh a posilující oběh kolaterální, zmírňující bolest, má antibakteriální a protizánětlivé působení a podporuje kojení. Tyto vlastnosti jej disponují pro použití při léčbě recesivní a klinické mastitidy s výraznou bakteriální infekcí). Lze jej použít při zánětu vemene i u jiných přežvýkavců (WU a spol., 2007).

Zajímavé k úvaze mohou být přípravky obsahující kromě sumárních extraktů z léčivých rostlin také izolované přírodní látky. Přípravkem, který je na pomezí mezi mastí a krémem je mixtura obsahující extrakt z *Lythrum salicaria*, *Bletilla striata*, *Scutellaria baicalensis*, *Plantago asiatica*, *Polygala japonica* a navíc izolovanou látku – kyselinu ellagovou. Přípravek je specifický obsahem jablečného octa ve vodné fázi přípravku a také přísadou čajovníkové silice (tea tree oil). Je doporučován jako prostředek protizánětlivý, antipyretický, antiexsudativní, analgetický, antimikrobiální, resp. desinfekční s velmi vhodným synergismem složek. Má údajně minimum vedlejších účinků, nedráždí pokožku, nenavozuje alergické reakce a brání rekurenci (LI, 2015b). Autoři studie jsou však poměrně skeptičtí k jeho využití, protože obsahuje velmi aromatickou silici, jejíž rezidua se mohou dostat do mléka (difundovat do tukových mikromicel) a znehodnocovat jeho organoleptické vlastnosti.

#### 4.7.4.4 Přípravky pro lokální aplikaci ve formě náplastí a filmů

Tyto přípravky jsou poměrně ojedinělé a svědčí spíše o tvůrčí kreativitě jejich autorů než o možnostech praktické využitelnosti.

Náplast pro transdermální sorpci účinných látek obsahuje extrakty z *Paris polyphylla*, *Kalimeris indica*, *Hibiscus mutabilis*, *Scutellaria baicalensis*, *Scutellaria barbata*, *Viola yedoensis* a borneol. Náplast má po aplikaci dlouhodobý účinek, jednoduchou metodu aplikace a je bezpečná (WU a spol., 2010). Problém je však stejný, jako v předcházejícím případě: borneol je lipofilní monoterpen výrazné vůně (složka silic) a může přecházet do mléka.

Za novátorský postup lze pokládat patentový návrh, který uvádí recepturu na roztok vodných extraktů z léčivých rostlin (*Bupleurum chinense*, *Houttuynia cordata*, *Centipeda minima*), který je zahuštěn polyvinylalkoholem a polyvinylpyrrolidonem. Po nanesení roztoku na vemeno krav se vytvoří film, zabraňující přerůstání patogenních hub, který může snížit výskyt latentní mastitidy (GUO, 2008).

#### 4.7.4.5 Přípravky pro lokální aplikaci ve formě roztoků a perfusátů

Vzniká otázka, jakou výhodu má aplikace tekutých přípravků na vemeno dojnic. Je známo, že nadměrné omývání pokožky ji spíše vysušuje a činí náchylnou k dalšímu zánětu, navíc je aplikace přípravků ve formě vodného roztoku pracná a časově náročná. Připočteme-li k tomuto procesu ještě cíleně nízké pH (které může být jinak prospěšné z hlediska antimykotického působení) a přítomnost lihu, pak vzniká otázka, zda se nemůže jednat spíše o zhoršování stavu.

Perfuzí se ve fyziologickém slova smyslu míní průtok krve orgánem. V této souvislosti se jedná o výplach mléčné žlázy roztokem, který obsahuje terapeuticky účinné látky. Aplikace těchto roztoků je opět manuálně pracná a zdoluhavá, vyžaduje určitou pracovní rutinu. Jaký je impakt tohoto postupu ve smyslu uzdravení mléčné žlázy není dostatečně známo.

Pro léčbu mastitid je popsán také tekutý přípravek s obsahem extraktů z *Angelica sinensis*, *Taraxacum mongolicum*, *Forsythia suspensa*, *Rheum tanguticum*, *Houttuynia cordata*, *Nepeta cataria*, *Paeonia lactiflora*, *Mentha haplocalyx*, *Carthamus tinctorius*, *Atractylodes macrocephala*, *Tetrapanax papyriferus*, *Akebia quinata*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Illicium verum*. U složek byl nalezen synergický účinek vůči množení *Staphylococcus aureus* a hemolytickým kokům. Vykazuje také antipyretický a analgetický účinek u městnavých zánětů (FANG, 2015). Přípravek je výrazně kyselý (obsahuje ocet) a z tohoto důvodu nemusí být jeho dlouhodobější aplikace na pokožku vemene příznivá.

Další receptura obsahuje hydrofilní extrakty z *Prunus mume*, *Zizphus spinosa*, *Houttuynia cordata*. Účinné látky jsou rozpuštěny ve vodně alkoholovém prostředí (CHEN a spol., 2012). Prostředí tohoto přípravku není kyselé, zato však obsahuje poznatelné množství ethanolu.

Perfuzát obsahující extrakty z *Lonicera japonica*, *Scutellaria baicalensis*, *Isatis indigotica* a *Angelica sinensis* má podle literárního údaje výbornou antibakteriální a protizánětlivou aktivitu, nízkou toxicitu, nehrozí u něho přestup reziduálních látek do mléka, ani vývoj rezistence a projevuje se dobrým terapeutickým efektem (ZHANG a spol., 2011).

Patentové sdělení obsahuje popis přípravy perfusátu, složeného z hypericinu, *Ziziphus spinosa* a *Sophora alopecuroides*. Obsahové látky snižují pyretickou reakci vznikající při zánětu, autoři tvrdí, že kromě své účinnosti jsou údajně bezpečné z hlediska kvality mléka, přípravek je stabilní, nemá toxické ani vedlejší účinky a může být alternativou k antibiotikům (LIANG a spol., 2014). Autoři této studie mají však názor zcela opačný: hypericin je látkou ve vodě velmi obtížně rozpustnou (podle patentového spisu může být v přípravku v koncentraci 0,8-8 %, což je prakticky nereálné), navíc se jedná o sloučeninu výrazně fotosenzibilizující. Jsou popsány případy poškození pokožky, natož potom jiných, měkkých tkání.

Perfusní přípravek, označovaný jako „nano-injekce“ obsahuje extrakty z *Hibiscus mutabilis*, *Taraxacum mongolicum*, *Scutellaria baicalensis*, *Forsythia suspensa*, *Rhaponticum uniflorum* a borneol. Připravuje se technologicky poměrně komplikovaným způsobem, ve formě emulze se aplikuje do postižených struků, kde plní drenážní úkol: ztekutit a odvést hnis, snížit projevy zánětu a léčit recesivní mastitidu (LIU a spol., 2014). Receptura je prakticky stejná jako v jiných případech, které zde byly uvedeny, navíc zde hrozí nebezpečí určitého přechodu borneolu do mléka. Pokud by však pozitivum bylo pouze jediné, a to mechanické rozvolnění a odchod postižené tkáně s hnisem, je to velmi pozitivní věc, která může přípravek disponovat ke skutečně reálnému využití.

#### 4.7.4.6 Chemoterapeutika doplněná přírodními léčivy

Používat obsahové látky léčivých rostlin jako synergizujícího činitele při aplikaci chemoterapeutik nebo antibiotik je racionální a může mít velkou výhodu: umožňuje snížit dávku protiinvazního léčiva na minimální nutnou mez a tak snížit komplikace, které při těchto aplikacích vznikají.

Je popsáno složení přípravků s obsahem *Astragalus membranaceus* a *Taraxacum officinale* ve formě velejemného prášku za přídatku prodigiosinu (červený pigment – sekundární metabolit kmenů bakterie *Serratia marcescens* s antiinvazními účinky) je určen pro perorální aplikaci při léčbě akutní, chronické a hnisavé mastitidy s údajnou účinností léčby až 98 % (SHEN a spol., 2013). Přípravek tohoto složení může být také v tekuté formě (LIU, 2013).

Podobný přístup je navržen i při aplikaci antibiotik. Olejové injekce obsahující rifaximin (v ricinovém oleji) ve směsi s extraktem z *Taraxacum mongolicum* (v poměru 1:5–10) jsou prevencí a léčbou bakteriálních mastitid krav v nelaktujícím období (LIU a spol., 2012). Receptura a použití tohoto přípravku je však podle autorů studie dokonalou ukázkou naprosté diletantnosti přihlašovatelů patentové přihlášky. Podávání antibiotika jako preventivního prostředku je naprosto neopodstatněné, navíc podávání ve formě injekce je pro zvíře silně stresující a bolestivé a zcela určitě nemá biologický efekt: ricinový olej je vysoce viskózní, dráždivý a jeho aplikace do mléčné tkáně přinese spíše komplikace.

Podobný stav je v případě linkomycinu, kde se jedná o injekční přípravek; kormě antibiotika byly použity extrakty *Coptis chinensis* a *Taraxacum mongolicum*, doplněné extraktem z vepřové žluči. Autoři tvrdí, že komplex obsahových látek těchto léčivých rostlin má schopnost působit antibakteriálně a zároveň zvyšovat imunitu, zejména v prsní tkáni a

mlékovodech (o čemž autoři této studie nepochybují). Autory patentové přihlášky bylo údajně pozorováno, že tento účinek velmi vhodně doplňuje účinek linkomycinu; u přípravku byla zjištěna výrazná bakteriostatická až bakteriocidní aktivita vůči *Staphylococcus aureus*, patogenním zástupcům rodu *Streptococcus* a *Escherichia coli*; má nespecifickou protizánětlivou a imunoregulační aktivitu (HAO a spol., 2009). Obsahové látky léčivých rostlin takovou aktivitu mají, ale lze úspěšně pochybovat o tom, že v této kombinaci, navíc s extraktem z vepřové žluči, se budou manifestovat příznivě.

Výrazné jsou práce o podpoře terapeutického účinku levamizolu, který je podáván dohromady s přírodními léčivy, případně s dalšími antiinvazními látkami.

Levamizol může být skutečně podpořen ve svém účinku obsahovými látkami z *Taraxacum mongolicum*, *Lonicera japonica*, *Forsythia suspensa*, *Coptis chinensis*, *Astragalus membranaceus*, *Epimedium koreanum*, *Luffa cylindrica*, *Hibiscus mutabilis*, *Tetrapanax papyriferus* a *Fritillaria thunbergii*. Léčivý přípravek, který byl z tohoto pozorování formulován může být vyráběn ve formě tablet, perfusního roztoku, injekcí, prášku a granulí. Je vhodný k léčbě bakteriálních infekcí dojnic nejen v případě mastitid, ale také při endometritidách (LIU a spol., 2007). Příznivý terapeutický účinek byla nalezen i v poměrně jednoduchém přípravku, obsahujícím kromě levamizolu extrakty z *Taraxacum mongolicum* a *Viola pilippica*. Při léčbě mastitid má účinky imunostimulační a antiinvazní (včetně antivirových) (ZHAO, 2009).

Kromě levamizolu mohou být do přípravku přidávána další léčiva, jako je tomu v následujících případech. Přípravek ve formě perfuzátu, který je kombinací levamizolu a anibakteriálního peptidu a extraktů z *Astragalus membranaceus* a *Epimedium koreanum* je navržen pro léčbu mastitid, které se dosud klinicky manifestně neprojeví. Je charakteristický rychlým nástupem účinku, který je dlouhodobý, má dobrou biologickou dostupnost, snadnou aplikaci, dobré antibakteriální a protizánětlivé účinky (LIU a spol., 2011).

Kombinace použití levamizolu a luteosteronu vedla k návrhu poměrně složitěho postupu, využívajícího ve čtyřech časových sekvencích aplikaci levamizolu a to: před laktací (s *Hordeum jubatum*, *Launaea procumbens*, *Trichosanthis kirilowii*) a v průběhu ní jak léčivých rostlin (včetně topické aplikace), vstříkování luteosteronu a nakonec podání bylinného prostředku Pu Gua, obsahujícího *Angelica sinensis*, *Rhus javanica*, *Taraxacum mongolicum*, *Trichosanthes kirilowii* a slad). Tato metoda může údajně vyřešit problém reziduálního zbytku látek v mléce, je protimastitidně účinná, zvyšuje zároveň produkci mléka a jeho kvalitu (CHEN, 2014).

## 5 PŘEHLED POUŽÍVANÝCH ROSTLIN V SOUVISLOSTI S LÉČBOU MASTITID

V níže uvedeném tabulkovém přehledu jsou uvedeny všechny rostliny včetně morfologických částí, které byly použity v návrzích složení jednotlivých receptur přípravků. Protože se většinou jedná o jednu morfologickou část každého taxonu, může tento seznam poskytnout instruktivní pohled na případný zájem o detailní složení přípravků.

Tab. 6 Přehled používaných rostlin v přípravcích uvedených ve studii

Rostlina	Morfologická část
<i>Abrus precatorius</i>	nať
<i>Acacia catechu</i>	šťáva catechu
<i>Acacia leucophloea</i>	plody
<i>Acanthopanax gracilistylus</i>	kůra
<i>Aesculus glabra</i>	semena
<i>Akebia quinata</i>	kaulom, plod
<i>Akebia trifoliata</i>	kaulom, plod
<i>Allium tuberosum</i>	cibule
<i>Amomum villosum</i>	plod
<i>Anaphalis bicolor</i>	nať
<i>Anemarrhena asphodeloides</i>	kořen
<i>Anemone raddeana</i>	oddenek
<i>Angelica sinensis</i>	kořen
<i>Arctium lappa</i>	plod
<i>Areca catechu</i>	oplodí
<i>Artemisia annua</i>	nať
<i>Artemisia argyi</i>	list
<i>Asparagus racemosus</i>	oddenek
<i>Aspongopus chinensis</i>	tělo hmyzu
<i>Astragalus membranaceus</i>	kořen
<i>Atractylodes macrocephala</i>	oddenek
<i>Aucklandia lappa</i>	viz <i>Saussurea costus</i>
<i>Balanophora harlandii</i>	nadzemní část
<i>Bauhinia variegata</i>	kůra, plod
<i>Benincasa hispida</i>	exokarp plodu
<i>Bletilla striata</i>	hlíza
<i>Boerhaavia diffusa</i>	nať
<i>Brassica oleracea</i>	hypokotyl
<i>Brassica rapa</i> subsp. <i>rapa</i>	hypokotyl
<i>Bupleurum chinense</i>	kořen
<i>Bupleurum scorzonerifolium</i>	kořen

<i>Cannabis sativa</i>	semena
<i>Carex phacota</i>	nať
<i>Carthamus tinctorius</i>	květenství
<i>Cayratia japonica</i>	nať
<i>Centella asiatica</i>	nať
<i>Centipeda minima</i>	nať
<i>Cirsium japonicum</i>	nať, kořen
<i>Citrullus lanatus</i>	exokarp
<i>Citrus aurantium</i>	oplodí
<i>Citrus medica</i>	oplodí
<i>Citrus reticulata</i>	oplodí
<i>Citrus sinensis</i>	oplodí
<i>Citrus tangerina</i>	oplodí
<i>Clematis armandii</i>	kaulom
<i>Cnidium monnieri</i>	plod
<i>Codonopsis pilosula</i>	kořen
<i>Concha ostrae</i>	mušle
<i>Coptis chinensis</i>	oddenek
<i>Cornus kousa</i>	plod
<i>Corydalis bungeana</i>	hlíza
<i>Corydalis decumbens</i>	hlíza
<i>Coscinium fenestratum</i>	kořen, nať
<i>Crataegus pinnatifida</i>	plod
<i>Crepis lignea</i>	nať
<i>Cucumis melo</i>	exokarp
<i>Cucurbita pepo</i>	exokarp
<i>Curcuma longa</i>	oddenek
<i>Cuscuta sinensis</i>	nať
<i>Cyperus rotundus</i>	nať, oddenek
<i>Dendrocalamus strictus</i>	list
<i>Desmodium gangeticum</i>	plod
<i>Dictamnus dasycarpus</i>	kůra kořene
<i>Dioscorea bulbifera</i>	oddenek
<i>Dipsacus asper</i>	kořen
<i>Drosera burmani</i>	nať
<i>Echinops latifolius</i>	kořen
<i>Elettaria cardamomum</i>	plod
<i>Epimedium koreanum</i>	nať
<i>Eucommia ulmoides</i>	kůra
<i>Euphorbia humifusa</i>	nať



<i>Euphorbia maculata</i>	nať
<i>Euphorbia supina</i>	nať
<i>Euryale ferox</i>	semena
<i>Ficus pumila</i>	plod
<i>Foeniculum vulgare</i>	plod
<i>Forsythia suspensa</i>	plod
<i>Fritillaria thunbergii</i>	cibule
<i>Ganoderma lucidum</i>	plodnice
<i>Gardenia jasminoides</i>	plod
<i>Gentiana macrophylla</i>	kořen
<i>Gleditsia chinensis</i>	plod, trny
<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	oddenek
<i>Gymnema silvestre</i>	list
<i>Heterostemma oblongifolium</i>	nať
<i>Hibiscus mutabilis</i>	list
<i>Hordeum jubatum</i>	naklíčené obilky
<i>Houttuynia cordata</i>	nať
<i>Hypericum perforatum</i>	nať
<i>Chaenomeles lagenaria</i>	plod
<i>Chaenomeles sinensis</i>	plod
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	nať
<i>Chlorophytum borivillianum</i>	oddenek
<i>Chrysanthemum indicum</i>	květenství
<i>Chrysanthemum morifolium</i>	květenství
<i>Illicium verum</i>	plod
<i>Indigofera suffruticosa</i>	indigo
<i>Isatis indigotica</i>	list
<i>Isatis tinctoria</i>	list, nať
<i>Ixeris chinensis</i>	nať, kořen
<i>Jasminus floridum</i>	kůra
<i>Juglans regia</i>	list
<i>Kalimeris indica</i>	nať s kořeny
<i>Lagopsis supina</i>	nať
<i>Laminaria japonica</i>	stélka
<i>Launaea procumbens</i>	nať
<i>Leonurus japonicus</i>	nať
<i>Lepidium apetalum</i>	semena
<i>Ligusticum chuanxiong</i>	kořen
<i>Ligusticum wallichii</i>	kořen
<i>Lilium lancifolium</i>	cibule

<i>Linum usitatissimum</i>	semena
<i>Liquidambar formosana</i>	klejoprskyřice, plod
<i>Lonicera japonica</i>	květ
<i>Luffa cylindrica</i>	plod
<i>Lycium barbatum</i>	plod
<i>Lysimachia fortunei</i>	nať
<i>Lythrum salicaria</i>	nať
<i>Manis pentadactyla</i>	živočich
<i>Mentha haplocalyx</i>	list
<i>Momordica charantia</i>	plod
<i>Morus alba</i>	list
<i>Myristica fragrans</i>	plod
<i>Myrrha</i>	klejoprskyřice
<i>Nardostachys jatamans</i>	kořen
<i>Nepeta cataria</i>	nať
<i>Nigella sativa</i>	semena
<i>Olibanum</i>	klejoprskyřice
<i>Ophiopogon japonicus</i>	kořen
<i>Opuntia ficus-indica</i>	plod
<i>Origanum vulgare</i>	nať
<i>Oryza sativa</i>	naklíčené obilky
<i>Os Draconis</i>	mušle
<i>Paederia foetida</i>	nať
<i>Paeonia lactiflora</i>	kořen
<i>Paeonia suffruticosa</i>	kůra kořene
<i>Panax ginseng</i>	list
<i>Panax quinquefolius</i>	kořen
<i>Paris polyphylla</i>	oddenek
<i>Patrinia scabiosaefolia</i>	nať
<i>Perilla frutescens</i>	semena
<i>Persicaria chinensis</i>	nať
<i>Phelodendron chinense</i>	kůra
<i>Phragmites communis</i>	oddenek
<i>Phyllanthus emblica</i>	plod
<i>Phyllanthus urinaria</i>	nať
<i>Phyllostachys nigra var. henonis</i>	mladé výhonky
<i>Pinus tabulaeformis</i>	jehlice
<i>Piper longum</i>	plod
<i>Plantago asiatica</i>	semena
<i>Platycladus orientalis</i>	list

<i>Platycodon grandiflorum</i>	kořen
<i>Polygala japonica</i>	nať
<i>Polygala tenuifolia</i>	kořen
<i>Polygonatum kingianum</i>	oddenek
<i>Polygonum balschuanicum</i>	kaulom
<i>Polygonum capitatum</i>	nať
<i>Polygonum ciliinerve</i>	kořen
<i>Polygonum hydropiperis</i>	nať
<i>Polygonum multiflorum</i>	kořen
<i>Poria cocos</i>	mycelium
<i>Portulaca oleracea</i>	nať
<i>Potentilla discolor</i>	nať
<i>Prunella vulgaris</i>	nať
<i>Prunus mume</i>	plod
<i>Psidium guajava</i>	plod
<i>Pteris multifida</i>	nať
<i>Pterocarya stenoptera</i>	list
<i>Pteroxygonum giraldii</i>	kořen
<i>Pueraria lobata</i>	nať
<i>Pyrosia petiolosa</i>	list
<i>Pyrosia shearei</i>	list
<i>Rabdosia rubescens</i>	nať
<i>Raphanus sativus</i>	hypokotyl
<i>Rehmannia glutinosa</i>	oddenek
<i>Rhaponticum uniflorum</i>	kořen
<i>Rosa rugosa</i>	pseudoplod
<i>Rubia cordifolia</i>	kořen
<i>Rubus idaeus</i>	plod
<i>Rumex crispus</i>	kořen
<i>Salvia japonica</i>	nať, list
<i>Salvia miltiorrhiza</i>	kořen
<i>Salvia officianlis</i>	nať, list
<i>Saposhnikovia divaricata</i>	kořen
<i>Saraca indica</i>	kůra
<i>Sargentodoxa cuneata</i>	kaulom
<i>Saururus chinensis</i>	nať
<i>Saussurea costus</i>	oddenek s kořeny
<i>Saxifraga stolonifera</i>	nať
<i>Scutellaria baicalensis</i>	kořen
<i>Scutellaria barbata</i>	nať

<i>Securinega suffruticosa</i>	nať
<i>Semiaquilegia adoxoides</i>	kořen
<i>Senecio scandens</i>	nať
<i>Sesamum indicum</i>	semena
<i>Schizonepeta tenuifolia</i>	kvetoucí vršky natě
<i>Sida hermaphrodita</i>	semena
<i>Sida szechuensis</i>	nať
<i>Sinapis alba</i>	semena
<i>Smilax glabra</i>	oddenek
<i>Solidago virga-aurea</i>	nať
<i>Sonchus oleraceus</i>	list
<i>Sophora flavescens</i>	kořen
<i>Spatholobus suberectus</i>	kaulom
<i>Syzigium cumini</i>	list, plod
<i>Tamarindus indicus</i>	plod
<i>Taraxacum mongolicum</i>	nať s kořenem
<i>Taxillus chinensis</i>	větvička
<i>Terminalia arjuna</i>	plod
<i>Terminalia chebula</i>	plod
<i>Tetrapanax papyriferus</i>	dřeň
<i>Thalictrum omeiense</i>	nať
<i>Tinospora cordifolia</i>	nať
<i>Trapa bispinosa</i>	karpofor
<i>Tribulus terrestris</i>	nať, plod
<i>Trifolium pratensis</i>	nať
<i>Trichosanthes kirilowii</i>	plod, kořen
<i>Ulmus fulva</i>	kůra
<i>Urtica dioica</i>	nať, kořen
<i>Vaccaria segetalis</i>	nať, semena
<i>Vetiveria zizanioides</i>	kořen
<i>Viola philippica</i>	nať
<i>Viola yedoensis</i>	nať
<i>Withania somnifera</i>	kořen
<i>Zizyphus jujuba</i>	plod
<i>Zizyphus spinosa</i>	semena

## 6 ZÁVĚR

Dříve než přistoupíme k hodnocení validity, potřebnosti a oprávněnosti studií tohoto typu, musíme si položit řadu konkrétních otázek a zhodnocení studií provést až po jejich objektivním zodpovězení.

### 1) Je potřebné, abychom se jako země EU zabývali otázkou přírodních látek ovlivňujících tvorbu a kvalitu mléka u skotu?

: jak ukazuje tab. 1, hodnotící produkci mléka v roce 2013, byla ČR soběstačná v produkci této komodity na 117 %, i když je spotřeba mléka pod hranicí EU (ČR 234,2 kg, EU 288,5 kg, ostatní Evropa 263,1 kg). Nižší hodnota spotřeby mléka není z důvodu jeho nižší kvality, ale z důvodu zvyklostí a nálad spotřebitelů a ty se nezmění v průběhu několika málo let a tak pokud nenastanou markantní výkyvy počasí a kolize na devizových trzích, bude ČR i nadále soběstačná a teoreticky vzato pro svoji vlastní potřebu více mléka nepotřebuje,

### 2) jak je definována kvalita mléka a co si pod ní můžeme představit?

: kvalita mléka z hlediska mikrobiologického je definována přesně, tyto požadavky jsou zcela známy. Je to však úplná kvalita mléka? Určitě není, bylo by do ní nutné zahrnout organoleptické vlastnosti (definované nikoliv chutí degustátora, ale objektivními metodami, jako je GC/MS, které odkryjí fingerprint mléka – fluentní a nežádoucí složky z krmiva, zejména siláže a některých organických zbytků), ale také přítomnost cizorodých látek charakteru produktů vzniklých metabolismem dojníc ze sekundárních metabolitů rostlin, které nemusí být onou žádoucí komponentou v mléce, ale my o nich v současnosti *de facto* nic nevíme,

: je zde také otázka proteinového profilu a tuků v mléce; mohou být do kvality započítány také některé peptidy a proteiny s výraznou biologickou aktivitou, jak to ukazují tab. 3 až tab. 5? Jistě sem toto hodnocení patří, protože mléko s vyšším obsahem glykomakropeptidu, laktoferrinu a laktoperoxidasy je unikátním a nezaměnitelným zdrojem pro potravinářský průmysl. Tyto záležitosti je však nutné zohlednit při šlechtění mléčného skotu, což se v současnosti významně neděje a především ve výzkumné oblasti chybí role nutrigenomiky na tomto poli, tj. vliv látek (především sekundárních metabolitů rostlin a hub) na expresi některých genů, které zodpovídají za odolnost zvířat vůči určitým chronickým onemocněním, anebo mají vliv na tvorbu dříve jmenovaných proteinů, s čímž velmi úzce souvisí zpracovatelnost a do značné míry i stravitelnost kravského mléka,

: role přesné definice výkrmu není nijak významně sledována, resp. její sledování je zaměřeno do oblasti energetického metabolismu. Krmivo je jednotou kvantity a kvality, nemůže plnit pouze roli nositele energie pro výživu zvířete, ale také modifikátoru složení mléka, zde hlavně ovlivnění profilu mastných kyselin, které se významně pozitivně projevují ve zdraví obyvatel,

**3) je možné mléko výhodně prodat do jiných oblastí, kde není 100% soběstačnost (ostatní země Evropy, střední Amerika, Afrika, Asie)?**

: teoreticky to možné je za předpokladu, že mléko bude transportováno v odsušené formě, která však vyžaduje poměrně velké investice na nákup moderních zařízení, aby výsledný produkt byl na úrovni požadavků současné doby, což není věcí výzkumu, ale záležitostí ochoty komerčních subjektů. V ČR prozatím žádné takové zařízení neexistuje.

**4) Je použití léčivých rostlin, které jsou uvedeny v této studii bezpečné, nezanechají rezidua v mléce, která budou ovlivňovat jeho další technologické zpracování, případně zdraví konečného příjemce?**

: zkušenosti s uvedenými léčivými rostlinami pocházejí především z Číny, kde tzv. fungují, ale Evropa musí být v tomto směru obezřetná. Zkušenosti s použitím čínských léčivých rostlin v Evropě teprve svoje místo nacházejí a tak je zdejší teritorium ještě nepřipravené. Je nutné provádět studie i v oblasti analytického hodnocení těchto surovin a základě nich potom používat rostlinné zdroje jen kvalitní a kriticky hodnotit experimentální výsledky,

**5) jsou tyto faktory ovlivnitelné ve smyslu reálného zvýšení produkce mléka z hlediska kvalitativního i kvantitativního v horizontu nejbližších 5 let?**

: nejsou. Základní a zejména aplikovaný výzkum v ČR je roztříštěný, jednomu problému se věnuje často několik pracovišť nebo pracovních týmů bez blízké návaznosti (spíše jsou ve stavu konkurence), tím se ztrácí čas a výrazně finanční prostředky. Velké grantové agentury nemají koncepci podpory řešení významných společenských objednávek, ale poskytují finanční dotace na základě „originálnosti“ návrhů, resp. odhadu jejich publikovatelnosti, měřené impaktními faktory časopisů. Existuje zde proto nechuť vědecko-manažerských pracovníků k vytváření těchto koncepcí řešení, protože zde nejsou z příslušných nadřízených orgánů (nebo legislativním ustanovením) vytvořeny struktury pro návaznost, pravomoci, zodpovědnost a odměnu. Při detailním zhodnocení tohoto problému nemá ČR ani zájem na vytvoření tohoto typu manažerských pozic, které by byly objektivně definovány, protože na řešení řady záležitostí existují osobní zájmy.

Po zodpovězení těchto otázek je zřejmé, že předložená studie vznikla jako informační materiál, který má poskytnout pohled na využitelné možnosti směrem k aplikovanému výzkumu, který se váže na zvýšení produkce a kvality mléka. Uvedená fakta jsou určitě inspirativní.

## 7 LITERATURA

Veškeré informace o literatuře lze získat u autorů: prof. RNDr. L. Opletal, CSc. ([opletal@faf.cuni.cz](mailto:opletal@faf.cuni.cz)), ing. B. Šimerda ([simerda@delacon.cz](mailto:simerda@delacon.cz)).

ANONYMUS: Cattle feed for improving milk yield and preparation method thereof. Faming Zhuanli Shenqing (2015), CN 104783005 A 20150722.

BÖSZE, Z. (ed.): *Bioactive Components of Milk*. Springer Verlag, 2008, 269 s.

BU, Huanjing: Chinese medicine for external use for treating mammary inflammation of dairy cattle and manufacture method thereof. Faming Zhuanli Shenqing (2009), CN 101406609 A 20090415.

CLARE, D. A., SWAISGOOD, H. E.: Bioactive milk peptides: a prospectus. *J. Dairy Sci.* 83, 1187–1195 (2000).

DAI, Long; LIU, Guofei: A pharmaceutical composition for the treatment of mastitis disease in dairy cows. Faming Zhuanli Shenqing (2015), CN 104922313 A 20150923.

DAVÍDEK, J.: Současná problematika mastitid z pohledu veterinární praxe. zdroj: <http://www.cmsch.cz/store/soucasna-problematika-mastitid-z-hlediska-veterinarni-praxe.pdf>, použito 14. 11. 2015.

DEWHURST, R. J.; SHINGFIELD, K. J.; LEE, M. R. F.; SCOLLAN, N. D.: Increasing the concentrations of beneficial polyunsaturated fatty acids in milk produced by dairy cows in high-forage systems. *Anim. Feed Sci. Technol.* (2006), 131(3-4), 168-206.

DONG, Shuge; HOU, Wenyan; DONG, Jingjing; DONG, Libo: A fermented dairy cows herbal feed additive for preventing invisible mastitis. Faming Zhuanli Shenqing (2015), CN 104304674 A 20150128.

DONG, Shuge; HOU, Wenyan; DONG, Libo: A kind of preparation method of biofermentation peptide for increasing milk of cow by combining the enzymatic isolation method and fermentation method. Faming Zhuanli Shenqing (2014), CN 104247893 A 20141231.

DOZONO, F.: Livestock feed additives containing Stevia and their manufacture. *Jpn Kokai Tokkyo Koho JP* (2005), 2005124536.

FAN, Aili: Method for manufacturing traditional chinese medicine composition for treating mammitis of milk cows. Faming Zhuanli Shenqing (2010a), CN 101879219 A 20101110.

FANG, Yuhuan: A traditional chinese medicine composition for treating mastitis in dairy cows and its application method. Faming Zhuanli Shenqing (2015), CN 104257914 A 20150107.

GARNETT, D.: Animal feed containing a phospholipid growth promoter. *Brit. UK Pat. Appl.* (1994) ES 1993-909045.

GORLOV, I. F.; OSADČENKO, I. M.; MOSOLOVA, N. I.; LUPAČEVA, N. A.: Method for feeding of lactating cows. *Russ. RU* (2005), 2250603.

GUAN, Ming; ZHANG, Yanan; YANG, Jun; WANG, Shaohua; NI, Lili; YE, Feng; YANG, Meng: One kind of electrolyte effervescent tablet for dairy cows, and its preparation method and application. Faming Zhuanli Shenqing (2014), CN 103990119 A 20140820.

HAO, Manliang; QIN, Jianhua; SHI, Wanyu; BAI, Lixin: Medical injection with antibacterial and

immunoregulation action for treating mastitis of dairy cattle and its preparation. Faming Zhuanli Shenqing (2009), CN 101411757 A 20090422.

HAO, Zhihui; WANG, Chunyuan; PANG, Yunlu: Traditional Chinese medicinal oral liquid formulation for preventing and treating milk cow recessive mastitis and its preparation method. Faming Zhuanli Shenqing (2013), CN 103083397 A 20130508.

HARRIS, Sharon L.; AULDIST, Martin J.; CLARK, David A.; JANSEN, Erna B. L.: Effects of white clover content in the diet on herbage intake, milk production and milk composition of New Zealand dairy cows housed indoors. *J. Dairy Res.* (1998), 65(3), 389-400.

HAYASHI, K.: Cattle feed additives containing Dunaliella powders and nutrients. *Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP* (2001), 2001289263.

HOU, Zhongren: One kind of cows herbal feed additive. Faming Zhuanli Shenqing (2015), CN 104304788 A 20150128.

HU, Liping; LV, Mingbin; YAN, Lei: A pharmaceutical composition for treating cows hypogalactia and preparation method thereof. Faming Zhuanli Shenqing (2015), CN 104398991 A 20150311.

CHEN, Jianhui; Li, Fengjuan; Wu, Hongyun: Compound Chinese medicine composition for dairy cow, its preparation method and application. Faming Zhuanli Shenqing (2014), CN 104173436 A 20141203.

CHEN, Qingzhong; AN, Tongwei; GUO, Jia: Preparation of Chinese medicinal perfusion liquid for treating mastitis of dairy cows. *PCT Int. Appl.* (2012), WO 2012116507 A1 20120907.

CHEN, Wudong: Chinese medicinal composition for treating porcine mastitis or bovine mastitis. Faming Zhuanli Shenqing (2008), CN 101129772 A 20080227.

CHEN, Zhenhua: Novel method for preventing cow mastitis. Faming Zhuanli Shenqing (2014), CN 103845659 A 20140611.

CHOUDHARY, Shukariyabhai Janiyabhai; BOYEI, Shakarambhai Janiyabhai: Herbal compositions for increase and improvement of milk yield in cattle. *Indian Pat. Appl.* (2014), IN 2011MU01027 A 20140328.

CHOUDHARY, Shukariyabhai Janiyabhai; BOYEI, Shakarambhai Janiyabhai: Herbal compositions for increase and improvement of milk yield in cattle. *PCT Int. Appl.* (2012), WO 2012131651 A1 20121004.

JALI, Prahallad: Herbal composition and medicament to increase and thereby improve milk yield livestock livestock. *Indian Pat. Appl.* (2014), IN 2012KO01453 A 20140627.

JIA, J.; LI, Ch. (2008) Method for preparing ecological nutritional feed additive from earthworm, rapeseed meal, pine needle and compound lactobacillus. Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu CN 101243832.

JIANG, Tao: Compound traditional Chinese medicine powder for preventing and treating dairy cow mastitis. Faming Zhuanli Shenqing (2014), CN 104173459 A 20141203.

JIAO, Yanfang: A Chinese medicinal feed additive for enhancing dairy cattle immunity, promoting milk secretion, and reducing diseases, and its preparation method. Faming Zhuanli Shenqing (2004), CN 1473492 A 20040211.



- KOPÁČEK, J.: Světová mlékařská situace 2013, Českomoravský svaz mlékárenský 2014, [http://viamilkcz.cz/documents/mleko/Svetova\\_mlekarska\\_situace\\_2013.pdf](http://viamilkcz.cz/documents/mleko/Svetova_mlekarska_situace_2013.pdf), 53 s., použito 7. 11. 2015.
- KORHONEN, H., PIHLANTO-LEPPÄLÄ, A., RANTAMÄKI, P., TUPASELA, T.: Impact of processing on bioactive proteins and peptides. *Trends Food Sci. Technol.* 8, 307–319 (1998).
- KOYAMA, H.; OKADA, M.: Hexose-derived acids for improvement of milk and meat quality. *PCT Int. Appl.* (2002) WO 2002058483.
- LAN, Mei: One kind of feed for dairy cows. *Faming Zhuanli Shenqing* (2015a), CN 104782936 A 20150722.
- LAN, Mei: One kind of dairy feed preparation method. *Faming Zhuanli Shenqing* (2015b), CN 104782941 A 20150722.
- LI, Baoji: Ointment for treating mastitis in dairy cows and its preparation method. *Faming Zhuanli Shenqing* (2015b), CN 104288508 A 20150121.
- LI, Cuihe: One kind of feed for dairy cows. *Faming Zhuanli Shenqing* (2015c), CN 104286447 A 20150121.
- LI, Gangan: One kind of feed for dairy cows. *Faming Zhuanli Shenqing* (2015a), CN 104336317 A 20150211.
- LI, Guo-Wang; MIAO, Zhi-Guo; ZHAO, Heng-Zhang: Bacteriostatic effect of Madder and Etc. on pathogenic bacteria in dairy cows with mastitis. *Guangpu Shiyanshi* (2010), 27(6), 2239-2241.
- LI, Changsheng; SUN, Haixia; LIU, Chunlong; LIU, Yunbo; SHI, Baoming: Milk-stimulation compositions for cow containing multiple Chinese medicines. *Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu* (2006), CN 1739375 A 20060301.
- LI, Chengying; WANG, Haiting; DONG, Juhong; WU, Lianyong; KoNg, Mei; TIAN, Yuzhu; LIU, Jinliang; CUI, Jin: Medical preparation containing rifaximin for preventing and treating mastitis of cows in non-lactating period and preparation method thereof. *Faming Zhuanli Shenqing* (2012), CN 102716168 A 20121010.
- LI, Jianxi; YANG, Zhiqiang; WANG, Xurong; WANG, Xuezhi; WANG, Lei; ZHANG, Jingyan; ZHANG, Kai; MENG, Jiaren; QIN, Zhe: Traditional Chinese medicine composition for preventing and treating cow recessive mastitis, and its application. *Faming Zhuanli Shenqing* (2013), CN 103263485 A 20130828.
- LI, Mingkui; TANG, Hongfeng; YAN, Shusen; ZHANG, Suiping; GUO, Fangru; NIU, Yongmei: Perfusate containing *Astragalus membranaceus*, *Herba Epimedii*, levamisole hydrochloride and antibacterial peptide for treating invisible mastitis in dairy cattle, and its formulation. *Faming Zhuanli Shenqing* (2011), CN 102068684 A 20110525.
- LI, Weize; SHI, Xiangyue; ZHAO, Ning; HAN, Wenxia; ZHOU, Yongqiang: Traditional Chinese medicine for treating cow mastitis, and preparation method of nano-injection. *Faming Zhuanli Shenqing* (2014), CN 103599187 A 20140226.
- LI, Xudong; BAO, Endong; SU, Jiandong: Chinese medicinal composition for treating in chronic mastitis in dairy cow. *Faming Zhuanli Shenqing* (2008), CN 101134074 A 20080305.

LIANG, Jianping; SHANG, Ruofeng; WANG, Xuehong; TAO, Lei; LIU, Yu; HAO, Baocheng; ZHAO, Fengwu: Traditional Chinese medicinal perfusate, and preparation method and application thereof for treating dairy cattle mastitis. Faming Zhuanli Shenqing (2014), CN 103768182 A 20140507.

LIU, Ch.; LI, Z.; SUN, H.; LI, Ch.: Feed additive comprising daidzein and dispersing agent for promoting milk sekretion of milk cows. Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu (2008) CN 101301029.

LIU, Changbin; LUO, Xiaoling; LU, Chunxia; KANG, Lichao; LI, Yonggang; ZHONG, Fagang; WAN, Pengcheng; ZHANG, Bin; WANG, Jian; HOU, Xiaolin; a spol.: A traditional chinese medicine composition for reducing number of somatic cells in dairy cow milk and promoting lactation. Faming Zhuanli Shenqing (2015), CN 104547507 A 20150429.

LIU, Kuicheng: Slow-release composition containing urea coated with natural vegetable ingredients, its preparation and application. Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu (2005), CN 1586272 A 20050302.

LIU, Lan; GE, Bing; HUANG, Jianru: A Chinese medicinal composition containing Herba Gentianae Squarrosae, Herba Taraxaci, Fructus Forsythiae, and Coptidis Rhizoma for preventing and treating mastitis in milk cow. Faming Zhuanli Shenqing (2008), CN 101322779 A 2008121.

LIU, Lan; GE, Bing; MO, Yun: Medicinal composition for treating bacterial diseases dairy cattle and its preparation. Faming Zhuanli Shenqing (2007), CN 1970033 A 20070530.

LIU, Ruifen: Compound traditional Chinese medicine perfusion agent for treating mastitis in dairy cow and its preparation method. Faming Zhuanli Shenqing (2013), CN 103083390 A 20130508.

LIU, Yanxin; ZHANG, Zhenqiang; LIU, Wendi; LIU, Xuefang; XU, Chao: Manufacture of traditional chinese medicine feed additive for preventing dairy cow from subclinical mastitis. Faming Zhuanli Shenqing (2012), CN 102669482 A 20120919.

LU, R.; ZHANG, J.; JIN, Y.; ZHANG, S.; ZHANG, P.; WANG, H.; HOU, Y.: Chinese medicinal feed additive for cow capable of increasing milk yield and preventive recessive mastitis, and preparation method thereof. Faming Zhuanli Shenqing Gongkai Shuomingshu (2006b) CN 1843157.

LU, Yu; HU, Yuan-Liang; KONG, Xiang-Feng; WANG, De-Yun: Selection of component drug in activating blood flow and removing blood stasis of Chinese herbal medicinal formula for dairy cow mastitis by hemorheological method. J. Ethnopharmacol. (2008), 116(2), 313-317.

LUAN, Birong: Herbal extractive solution for preventing and treating dairy cow mastitis, and its preparation method. Faming Zhuanli Shenqing (2008), CN 101167936 A 20080430.

LV, Mingbin; YAN, Lei; TANG, Tingting: Topical formulations of chinese medicine composition with immune function and for treating mastitis. Faming Zhuanli Shenqing (2013), CN 103191300 A 20130710.

MA, Liangbing: One kind of summer cows feed. Faming Zhuanli Shenqing (2014), CN 104171642 A 20141203.

- MATTILA-SANDHOLM, T., SAARELA, M. (eds): *Functional Dairy Products*. CRC Press, Boca-Raton 2003, 395 s.
- McCANCE and WIDDOWSON's: *The Composition of Foods*, 6. Summary ed., Royal Society of Chemistry, Cambridge a Food Standard Agency, 2008, ISBN 978-0-85404-428-3.
- OSADČENKO, I. M.; GORLOV, I. F.; MYJAKOTNYCH, L. M.; SIVKOV, A. I.: Method for feeding of lactating cows. Russ. RU (2006), 2277797.
- PATIL, Prashant N.: Herbal cattle feed supplement compositions for enhancing productivity and quality of milk by improved Bioavailability. Indian Pat. Appl. (2009), IN 2008MU00280 A 20091030.
- RAJ, K.; CHINNI, K.: Use of dammarane-type triterpenoid saponins in the prepn. of feed additives, animal feeds, and pharmaceutical compns. PCT Int. Appl. (2002) WO 2002003813.
- RAMCHANDRA, Ghanwat Anil; GOPINATH, Taware Rohidas: Herbal milk booster cum tonic composition and method of preparing thereof. Indian Pat. Appl. (2005), IN 2001MU00281 A 20050812.
- RONDAHL, T.; BERTILSSON, J.; MARTINSSON, K.: Mixing whole-crop pea-oat silage and grass-clover silage: positive effects on intake and milk production of dairy cows. Grass Forage Sci. (2007), 62(4), 459-469.
- SAHOO, Bholeshwar Bhagaban: Herbal compositions comprising Acacia leucophloea for increase and improvement of milk yield in cattle. Indian Pat. Appl. (2015), IN 2011KO00464 A 20150116.
- SHAO, Suying: Preparation method of electrolyte effervescent tablets for dairy cattle. Faming Zhuanli Shenqing (2014), CN 103948916 A 20140730.
- SHEN, Dawei; LI, Dongqing: Drug for treating milch cow mastitis. Faming Zhuanli Shenqing (2013), CN 103169757 A 20130626.
- SHI, Wanyu; LIANG, Yinju; QIN, Jianhua; SHAO, Xinhua; CAO, Lihui; ZHEN, Panpan; LI, Caihong; BAO, Yongzhan; ZHONG, Xiuhui; BA, Cuijing: A chinese medicine prescription for preventing and treating cow heat stress. Faming Zhuanli Shenqing (2015), CN 104474241 A 20150401.
- SHTELE, A. L.; POPOVA, L. A.: Productivity of laying hens and egg quality with the use of dry vitamin-oil suplement Carotino CAF 100. Izv. Timirjazevskoj Sel'skochozjaj. Akademii 2007(1), 112-121.
- SONG, Mingde; LI, Changan: Chinese medicinal powder for treating mastitis of dairy cattle. Faming Zhuanli Shenqing (2005), CN 1634361 A 20050706.
- SUN, Jun; NIE, Lina; LI, Liang: A kind of chinese medicine film agent for treating dairy cow subclinical mastitis and preparation method thereof. Faming Zhuanli Shenqing (2015), CN 105012399 A 20151104.
- SUN, Jun; NIE, Lina; LI, Liang: Compound chinese medicine powder for treatment of mastitis in dairy cows. Faming Zhuanli Shenqing (2015), CN 104415100 A 20150318.
- SUN, Xia: Traditional chinese medicine for treating milk cow recessive mastitis. Faming Zhuanli Shenqing (2013), CN 103239651 A 20130814.

- TANG, Xinggang; GUO, Shining; WEI, Guangwei; PENG, Xinyu; CHEN, Zhihong: Method for manufacturing traditional chinese medicine composition for preventing and treating subclinical mastitis of milk cow. Faming Zhuanli Shenqing (2011), CN 102293870 A 20111228.
- TREJBAL, V.: Konec čínské politiky jednoho dítěte může rozhýbat světový trh s mlékem. Hospodářské noviny, 7. 2. 2014.
- VESELÁ, Z.: Situační a výhledová zpráva: Mléko. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha 2013, 120 s.
- WANG, Lu; GUO, Qing; HE, Bingkun; ZHU, Wei; YI, Qiong: Method for manufacturing transdermal agent containing traditional Chinese medicines for treating subclinical mastitis of dairy cattle. Faming Zhuanli Shenqing (2012b), CN 102475749 A 20120530.
- WANG, Qingfu; WANG, Yongji; LI, Zhentian; LIU, Yitong; CHEN, Shunping; ZHOU, Shumei; JI, Wenjing: Traditional chinese medicine composition for treating mastitis of dairy cow. Faming Zhuanli Shenqing (2012a), CN 102579662 A 20120718.
- WANG, Zhong: Dairy cow feed containing nuts and feeding method by stage. Faming Zhuanli Shenqing (2014), CN 103704534 A 20140409.
- WU, Hongyun; DONG, Xiaoying; ZHAO, Li; GUO, Junqing: Method for manufacturing traditional Chinese medicine composition for treating mastitis of milk cow. Faming Zhuanli Shenqing (2012a), CN 102793780 A 20121128.
- WU, Hongyun; Li, Fengjuan; Wang, Lijing: A fermented herbal extract for cow mastitis prevention and its preparation method. Faming Zhuanli Shenqing (2015), CN 104491203 A 20150408.
- WU, Jinjie; ZOU, Songyang; FENG, Shibin; LIU, Qishan; LI, Zhiming; WANG, Xichun; HAN, Chunyang; LI, Jinchun; MENG, Qingjuan; ZHOU, Fan: Traditional Chinese medicinal compound transdermal patch for treating mammitis of dairy cattle. Faming Zhuanli Shenqing (2010), CN 101780205 A 20100721.
- WU, Qinglin; JIN, Lanmei; JIN, Baofang: Compound preparation containing traditional chinese medicines and used for preventing and treating mastitis of livestock and preparation method thereof. Faming Zhuanli Shenqing (2012), CN 102579597 A 20120718.
- WU, Rui; FU, Yanling; LIAN, Xuezhao; GUO, Shining; YANG, Huanmin; ZHANG, Hongyou; XIA, Cheng; ZHU, Zhanbo; HE, Chongyi; WANG, Shuang; a spol.: Chinese medicinal composition for external application for preventing and treating bovine mastitis. Faming Zhuanli Shenqing (2007), CN 1965976 A 20070523.
- XIAO, Chuanming; LIU, Chunhui; ZHAO, Yan; GAO, Yuan: A plant composition for preventing milk cow mastitis. Faming Zhuanli Shenqing (2014), CN 103860633 A 20140618.
- XIAO, Chuanming; ZHANG, Liyan; JING, Wenguang: Vegetable drug preparation for treating cow mastitis, and preparing method thereof. Faming Zhuanli Shenqing (2015), CN 104758432 A 20150708.
- XU Wei; GUAN Ran; LU Yisong; SU Xiaoyan; XU Ye; DU Aifang; HU Songhua: Therapeutic effect of polysaccharide fraction of *Atractylodis macrocephalae* Koidz. in bovine subclinical mastitis. BMC Vet. Res. (2015), 11165.

XU, Zisheng: Topical pharmaceutical composition for preventing and treating milk cow mastitis and preparation method. Faming Zhuanli Shenqing (2015), CN 104274619 A 20150114.

YANG, Fengli; LI, Xiaoshan: Chinese herbal composition for improving milk yield of cow and its preparation method. Faming Zhuanli Shenqing (2014b), CN 104189054 A 20141210.

YANG, Xueyun; WEI, Yurong; WU, Jianyong; WANG, Dengfeng; LI, Jianjun; XU, Meng; YI, Zhong: Manufacture of traditional chinese medicine composition for preventing and treating milk cow mammitis. Faming Zhuanli Shenqing (2013), CN 102846795 A 20130102.

YANG, Zhengtao; YIN, Ronglan; CONG, Yunfeng; YANG, Zhanqing; ZHOU, Ershun; WEI, Zhengkai; LIU, Zhicheng; CAO, Yongguo; ZHANG, Naisheng: Oxymatrine Lightened the Inflammatory Response of LPS-Induced Mastitis in Mice Through Affecting NF- $\kappa$ B and MAPKs Signaling Pathways. Inflammation (2014a), 37(6), 2047-2055.

YU, Changqing; WU, Zishen; TONG, Baosheng; CHEN, Dayong: Manufacture of specific nutrient for reducing mastitis morbidity for dairy cattle. Faming Zhuanli Shenqing (2011), CN 101999554 A 20110406.

ZHANG, Suiping; TANG, Hongfeng; GUO, Fangru; LI, Mingkui; GUO, Yanlei; ZHAO, Juan; ZHANG, Haitao: Method for manufacturing traditional Chinese medicine perfusion for treating mastitis of milk cow. Faming Zhuanli Shenqing (2011), CN 102058667 A 20110518.

ZHANG, Yi; HAO, Jian; LIANG, Huqi; ZHANG, Xiaoliang: Method for manufacturing organic-type disinfectant for breast of dairy cattle. Faming Zhuanli Shenqing (2012), CN 102657801 A 20120912.

ZHANG, Yuzhu: Traditional chinese medicine composition for preventing and treating mammitis of milk cows. Faming Zhuanli Shenqing (2011), CN 101933995 A 20110105.

ZHAO, Huiqin: Chinese medicinal composition for preventing and treating cow mastitis. Faming Zhuanli Shenqing (2009), CN 101612335 A 20091230.

ZHAO, Huiqin: Preparation of veterinary drug containing Chinese medicines and levamisole hydrochloride for treating mastitis in dairy cows. Faming Zhuanli Shenqing (2009), CN 101612262 A 20091230.

ZHAO, Shoucai; ZHAO, Xingyou; ZHAO, Guixia: A Chinese medicinal composition for treating cow mastitis and its preparation method. Faming Zhuanli Shenqing (2009), CN 101537104 A 20090923.

ZHAO, Yunying; LIU, Dingkuo; WANG, Lihong; ZHAO, Jingjing; ZHANG, Junxia: Compound chinese medicine perfusion for treating cow mastitis and preparation method thereof. Faming Zhuanli Shenqing (2015), CN 104383197 A 20150304.

ZPRÁVA KOMISE EVROPSKÉMU PARLAMENTU A RADĚ. Vývoj situace na trhu s mlékem a mléčnými výrobky a provedení ustanovení balíčku předpisů týkajících se mléka, {SWD(2014) 187 final}, EK Brusel, 14 s.