

# ZMĚNY MIKROFLÓRY SYROVÉHO KOZÍHO MLÉKA V PRŮBĚHU LAKTACE

Libor Kalhotka<sup>1</sup> - Květoslava Šustová<sup>2</sup> -

Blanka Kvasničková<sup>1</sup> - Táňa Lužová<sup>2</sup> - Šárka Havlíková<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ústav agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin

<sup>2</sup> Ústav technologie potravin, Agronomická fakulta,

Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

<sup>3</sup> Milcom a.s. - VÚM, Soběslavská 841, 390 02 Tábor

## Changes in microflora raw goat's milk during lactation

### Abstrakt

Kozí mléko se v základním složení podobá mléku kravskému, v průměru obsahuje okolo 12,6 % sušiny, 3,4 % bílkovin, 3,8 % tuku, 4,3 % laktosy a 0,8 % minerálních látek (HERIAN, 2008). Kozí mléko se využívá k přímému konzumu nebo se z něj vyrábí mléčné výrobky. Důležitým kvalitativním faktorem kozího mléka, se kterým je při jeho využití nutno počítat, je i mikrobiální kontaminace. Ve vzorcích mléka za dvou faremních chovů byly plotnovou metodou stanovovány celkový počet mikroorganismů, bakterie mléčného kysání, psychrotrofní mikroorganismy, koliformní bakterie a enterokoky. V mléce z faremních chovů byly zjištěny tyto průměrné hodnoty - celkový počet mikroorganismů  $1,8 \times 10^5$  resp.  $1,1 \times 10^6$  KTJ/ml, bakterie mléčného kysání  $1,0 \times 10^3$  resp.  $1,9 \times 10^3$  KTJ/ml, koliformní bakterie  $2,3 \times 10^3$  resp.  $2,9 \times 10^2$  KTJ/ml, psychrotrofní mikroorganismy  $1,5 \times 10^4$  resp.  $6,0 \times 10^5$  KTJ/ml a enterokoky  $3,1 \times 10^3$  resp.  $6,0 \times 10^2$  KTJ/ml.

**Klíčová slova:** kozí mléko, mikroorganismy

### Abstract

Goat's milk is similar to cow's milk in its basic composition. On average, goat's milk contains about 12,6 % dry matter (3,4 % protein, 3,8 % fat, 4,3 % lactose and 0,8 % mineral matter) (HERIAN, 2008). Goat's milk is used for straight consumption and production of dairy products. The important qualities factor of goat's milk is microbial contamination. Total counts of microorganisms, lactic acid bacteria, coliform bacteria, psychotropic microorganisms and enterococci have been checked in samples of milk (farms breeding I and II). Microbial analyses have been carried out by pour plate cultivation. On average, these counts of microorganisms have been checked - total counts of microorganisms  $1,8 \times 10^5$  resp.  $1,1 \times 10^6$  CFU/ml, lactic acid bacteria  $1,0 \times 10^3$  resp.  $1,9 \times 10^3$  CFU/ml, coliform bacteria  $2,3 \times 10^3$  resp.  $2,9 \times 10^2$  CFU/ml, psychotropic microorganisms  $1,5 \times 10^4$  resp.  $6,0 \times 10^5$  CFU/ml and enterococci  $3,1 \times 10^3$  resp.  $6,0 \times 10^2$  CFU/ml.

**Keywords:** goat's milk, microorganisms

### Úvod

Chov koz je rozšířen nejen v chudých oblastech světa, kde sehrává existenční úlohu, ale i v oblastech rozvinutých. Podle HERIANA (2008) se nedá měřit jen ekonomickými kritérii, ale má kromě vlivu na výživu lidí také velký dopad na ekologii prostředí, sociální strukturu venkova, tvorbu krajiny a agroturistiku. Pastevního chovu koz lze mimo jiné využít jako alternativy pro šetrné hospodaření v krajině s ohledem na měnící se klima.

Kozí mléko se v základním složení podobá mléku kravskému, v průměru obsahuje okolo 12,6 % sušiny, 3,4 % bílkovin, 3,8 % tuku, 4,3 % laktosy a 0,8 % minerálních látek (HERIAN, 2008). Kozí mléko se využívá k přímému konzumu nebo se z něj vyrábí mléčné výrobky. Důležitým kvalitativním faktorem kozího mléka, se kterým je při jeho využití nutno počítat, je i mikrobiální kontaminace.

Mezi významné skupiny mikroorganismů mající vliv na kvalitu mléka patří celkový počet mikroorganismů (CPM), psychrotrofní mikroorganismy, koliformní bakterie, bakterie mléčného kysání, enterokoky, sporotvorné anaerobní bakterie a řada dalších. Celkový počet mikroorganismů překračující hodnoty dané legislativou nás informuje o nedostatečné hygieně při získávání mléka, nedostatečném vychlazení, chybách při skladování mléka, možné sekundární kontaminaci. Jako psychrotrofní mikroorganismy jsou, jak uvádí ČERNÝ et al. (2008) označovány mikroorganismy (bakterie, kvasinky a plísňe), jejichž tepelné optimum růstu je mezi 0 °C a 15 °C a jejichž tepelné maximum je pod 20 °C. Nejčastěji izolovaným rodem z mléka je r. *Pseudomonas*, potom r. *Flavobacterium* a r. *Alcaligenes* (BURDOVÁ, 1998). Samotný růst psychrotrofních mikroorganismů v mléce nezpůsobuje podle BURDOVÉ (1998) vážné problémy, protože jsou většinou (výjimkou je *Alcaligenes tolerans*) devitalizovány pasteurací. Mnohé psychrotrofní bakterie izolované ze syrového mléka však produkují extracelulární enzymy, které degradují bílkoviny a lipidy mléka. Například více než 70 % izolovaných a identifikovaných *Pseudomonas fluorescens* vykazuje proteolytickou a lipolytickou aktivitu (JAMRICOVÁ, 2000). Kažení mléka psychrotrofními mikroorganismy je třeba chápat jako komplexní proces související s jejich rozsáhlou metabolickou aktivitou ČANIGOVÁ (2000). Podle BURDOVÉ (1998) patří psychrotrofní mikroorganismy k ubikvitárně rozšířeným, zdrojem kontaminace mléka může být tedy voda, půda, vzduch, rostliny, zvířata a člověk. Jako koliformní označujeme bakterie rodů *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* a *Klebsiella*. GÖRNER et VALÍK (2004) uvádějí, že původním stanovištěm koliformních bakterií je zaživací trakt lidí a zvířat. Navzdory tomu jejich přítomnost v mléce nemůžeme podle nich dávat do bezprostřední souvislosti s fekáliemi, ale s tím, že se prostřednictvím fekáliemi kontaminovaného mléka dostávají na plochy, které se s mlékem stýkají a kde si při nedostatečné sanitaci koliformní bakterie ve zbytcích mléka vytvoří sekundární stanoviště. V mléce jsou proto koliformní bakterie

spolehlivým indikátorem primární a sekundární kontaminace. Významnou skupinou mikroorganismů v syrovém mléce jsou bakterie mléčného kysání (BMK). Tato skupina je podle JAY et al. (2005) tvořena 13 rody gram-pozitivních bakterií, z nichž nejvýznamnějšími jsou rody *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus*, *Pediococcus* a *Enterococcus*. Do mléka se podle GÖRNERA et VALÍKA (2004) dostávají primárně z trav na pastvě a sekundárně z prostředí, kde se manipuluje s mlékem. BMK mají nesporný význam při výrobě kysaných mléčných výrobků a sýrů, jejich činnosti je však nutno zabránit dodržováním hygieny a rychlým a důkladným zchlazením mléka při jeho uchovávání po nadojení. Zvláštní pozornost je potřeba věnovat enterokokům. Enterokoky podle GREIFOVÉ et al. (2003) představují velkou část autochtonních bakterií spojených se savčím gastrointestinálním traktem, často se ale vyskytují také v půdě, vodě a na rostlinách. Přítomnost enterokoků v mléčných výrobcích je označována jako indikace nedostatečných sanitačních podmínek v průběhu získávání a zpracování mléka. Rozhodující kontaminace mléka enterokoky pochází z dojíščího zařízení a rostlinného krmiva (GREIFOVÁ et al., 2003).

Kvalita hygieny mléka má mikrobiologický význam, který se mění, pokud jde o druhy a počty, podle podnebí, počasí, pastvy, laktace, ustájení, zdravotního stavu, vedení stáda atd. Pokud je obsah bakterií příliš nízký, nejen že se poruší patogenní mikroflóra, ale i přirozená nepatogenní, která má výrazný vliv na vlastnosti mléčných výrobků, vyrobených ze syrového mléka (KALANTZOPOULOS, 2003). Kritéria hygienické kvality kozího mléka jsou uvedena v Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004. Provozovatelé potravinářských podniků musí zavést postupy, aby obsah mikroorganismů při 30 °C (na ml) byl v syrovém mléce  $\leq 1\,500\,000$ . Pokud je však mléko určeno pro výrobu mléčných výrobků ze syrového mléka postupem, který nezahrnuje tepelnou úpravu musí mléko obsahovat  $\leq 500\,000$  mikroorganismů na ml.

## Materiál a metody

Ve vzorcích kozího mléka ze dvou faremních chovů (chov I a chov II) odebíraného v průběhu 24 h (ranní dojení - **a**, odpolední - **b** a ranní následující den - **c**) byly standardními metodami stanovovány tyto skupiny mikroorganismů: celkový počet mikroorganismů (CPM) na PCA whit skimmed milk (Biokar Diagnostics, France) při 30 °C za 72 h. Bakterie mléčného kysání (BMK) na MRS agar (Biokar Diagnostics, France) při 37 °C za 72 h. Koliformní bakterie (Koli) na VRBL (Biokar Diagnostics, France) při 37 °C za 24 h. Psychrotrofní mikroorganismy na PCA whit skimmed milk (Biokar Diagnostics, France) při 6 °C za 10 dní. Enterokoky na COMPASS ENTEROCOCCUS AGAR (Biokar Diagnostics, France) při 44 °C za 24 h. Po ukončení kultivace byly na jednotlivých Petriho miskách odečteny narostlé kolonie a výsledek vyjádřen v KTJ na ml.

## Výsledky a diskuse

V průběhu pěti měsíců byly ve vzorcích kozího mléka stanovovány: celkový počet mikroorganismů, počty bakterií mléčného kysání, koliformních bakterií, psychrotrofních mikroorganismů a enterokoků. Výsledky analýz jsou uvedeny v tabulce č. 1, průměrné počty za celé sledované období pak v tabulce č. 2.

**Tab. 1** Počty mikroorganismů ve vzorcích kozího mléka z chovu I a II v KTJ/ml

měsíc	vzorek	CPM	BMK	Koli	Psychrotrofní m.	Enterokoky
7.	la	$5.6 \times 10^5$	$4.9 \times 10^3$	$8.6 \times 10^3$	$8.5 \times 10^3$	ns
	lb	$2.9 \times 10^5$	$1.3 \times 10^3$	$1.6 \times 10^3$	$2.1 \times 10^4$	ns
	IIa	$1.6 \times 10^5$	$5.7 \times 10^3$	95	$4.1 \times 10^3$	ns
	IIb	$5.1 \times 10^5$	$4.9 \times 10^3$	76	$5.5 \times 10^3$	ns
8.	la	$2.6 \times 10^5$	$1.2 \times 10^3$	$7.4 \times 10^3$	$1.8 \times 10^2$	40
	lb	$3.1 \times 10^5$	$1.8 \times 10^2$	35	$4.6 \times 10^2$	10
	lc	$2.6 \times 10^5$	$5.0 \times 10^2$	$1.1 \times 10^2$	$7.3 \times 10^2$	ND
	IIa	$1.2 \times 10^5$	$5.0 \times 10^2$	$3.3 \times 10^2$	$1.4 \times 10^4$	$1.2 \times 10^2$
9.	IIb	$1.3 \times 10^5$	$1.1 \times 10^3$	$4.2 \times 10^2$	$1.3 \times 10^4$	$1.2 \times 10^2$
	la	$1.6 \times 10^5$	$1.1 \times 10^3$	$5.2 \times 10^3$	$2.3 \times 10^3$	40
	lb	$1.0 \times 10^5$	$1.5 \times 10^3$	$2.8 \times 10^3$	$2.3 \times 10^3$	5
	lc	$1.5 \times 10^5$	$1.7 \times 10^3$	$2.2 \times 10^3$	$1.5 \times 10^2$	ND
10.	IIa	$3.5 \times 10^6$	$7.2 \times 10^2$	$7.3 \times 10^2$	$1.1 \times 10^6$	20
	IIb	$4.3 \times 10^6$	$7.0 \times 10^2$	$3.8 \times 10^2$	$1.8 \times 10^6$	73
	la	$5.0 \times 10^4$	$3.6 \times 10^2$	$6.4 \times 10^2$	$1.0 \times 10^2$	$2.5 \times 10^3$
	lb	$4.1 \times 10^4$	$1.0 \times 10^2$	$4.4 \times 10^2$	$3.6 \times 10^3$	$2.1 \times 10^3$
	lc	$5.0 \times 10^4$	$6.4 \times 10^2$	$6.9 \times 10^2$	$1.5 \times 10^3$	$2.7 \times 10^3$
	IIa	$1.6 \times 10^5$	$4.5 \times 10^2$	$1.6 \times 10^2$	$7.5 \times 10^5$	$1.8 \times 10^3$
11.	IIb	$3.1 \times 10^5$	$8.2 \times 10^2$	$1.4 \times 10^2$	$1.1 \times 10^6$	$1.5 \times 10^3$
	la	$1.3 \times 10^5$	$5.6 \times 10^2$	$5.6 \times 10^2$	$6.1 \times 10^4$	$6.5 \times 10^3$
	lb	$1.1 \times 10^5$	$4.7 \times 10^2$	$1.0 \times 10^3$	$9.5 \times 10^4$	$1.3 \times 10^4$
	lc	$1.2 \times 10^5$	$2.6 \times 10^2$	$1.0 \times 10^3$	$1.2 \times 10^4$	$9.7 \times 10^3$

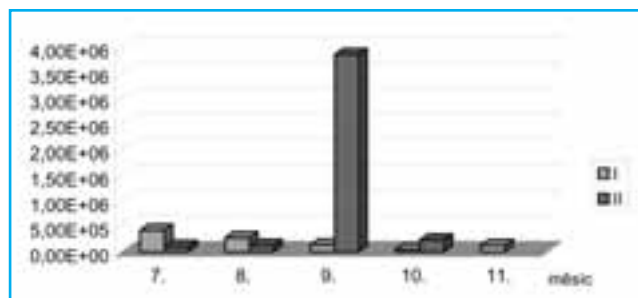
ND - nedetekováno, ns - nestanovováno, a - ranní dojení, b - odpolední dojení, c - ranní dojení následující den

**Tab. 2** Průměrné počty mikroorganismů v KTJ/ml za celé sledované období

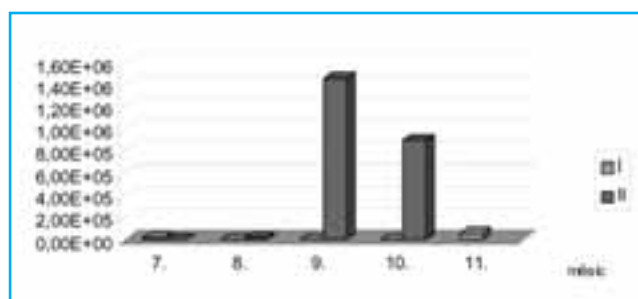
chov	CPM	BMK	Koli	Psychrotrofní m.	Enterokoky
I	$1.8 \times 10^5$	$1.1 \times 10^3$	$2.3 \times 10^3$	$1.5 \times 10^4$	$3.1 \times 10^3$
II	$1.1 \times 10^6$	$1.9 \times 10^3$	$2.9 \times 10^2$	$6.0 \times 10^5$	$6.0 \times 10^2$

Z výsledků je patrné, že celkový počet mikroorganismů se po celé sledované období pohyboval v chovu I v rozmezí řádově  $10^4 - 10^5$  KTJ v 1 ml a v chovu II v rozmezí  $10^5 - 10^6$  KTJ/ml, průměr za celé období pak činil  $1,8 \times 10^5$  respektive  $1,1 \times 10^6$  KTJ/ml. Podobné výsledky jako u chovu I zjistily i KOUŘIMSKÁ et DVOŘÁKOVÁ (2008), které udávají hodnotu  $1.1 \times 10^5$  KTJ/ml jako průměrnou hodnotu za laktaci. Nařízení ES č. 853/2004 udává pro syrové kozí mléko limit  $\leq 1\,500\,000$  resp.  $\leq 500\,000$  mikroorganismů na ml. Je tedy zřejmé, že vzorky mléka z chovu I splňují daný limit po celé sledované období. Vzorky mléka z chovu II vykazovaly v 9. měsíci horší mikrobiologickou kvalitu, když několikanásobně překročily stanovený hygienický limit. I přes tento extrémní nárůst, značící porušení hygieny při získávání

**Obr. 1** Celkový počet mikroorganismů - porovnání průměrných hodnot v jednotlivých měsících sledování v KTJ/ml v chovech I a II



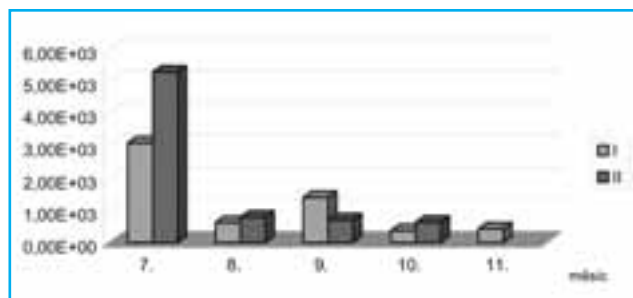
**Obr. 2** Psychrotrofní mikroorganismy - porovnání průměrných hodnot v jednotlivých měsících sledování v KTJ/ml v chovech I a II



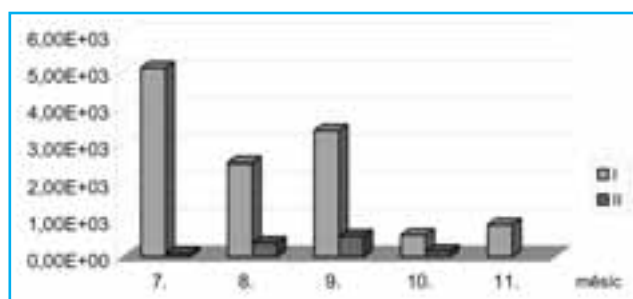
a uchovávání mléka, však po zbytek sledovaného období nepřesáhly počty mikroorganismů u tohoto chovu požadovaný limit (viz Obr. 1).

Počty psychrotrofních mikroorganismů se pohybovaly v rozmezí  $10^2$  -  $10^6$  KTJ/ml (průměr za celé sledované období činil  $1,5 \times 10^4$  KTJ/ml u chovu I a  $6,0 \times 10^5$  KTJ/ml u chovu II). GÖRNER et VALÍK (2004) uvádějí, že by počty těchto bakterií v mléce neměly přesáhnout 500 000 KTJ/ml. Z Obr. 2 je patrné, že počty psychrotrofů byly ve vzorcích z obou chovů relativně nízké a nepřekročily doporučený limit s výjimkou vzorků z chovu I v 11. měsíci, kdy průměrné počty dosáhly  $5,6 \times 10^4$  KTJ/ml a v chovu II v 9. a 10. měsíci, kdy průměrné počty psychrotrofů dosáhly velmi vysokých hodnot, až na hranici hygienické kvality ( $1,5 \times 10^6$  resp.  $9,0 \times 10^4$  KTJ/ml). Počty bakterií mléčného kysání byly relativně nízké a pohybovaly se u vzorků z obou chovů v rozmezí řádově  $10^2$ - $10^3$  KTJ/ml (průměr za celé sledované období činil 1,1 resp.  $1,9 \times 10^3$  KTJ/ml). Jejich negativní vliv na kvalitu syrového mléka je omezen rychlým a důkladným zchlazením mléka při jeho uchovávání po nadojení. Počty koliformních bakterií se pohybovaly v rozmezí desítek až několika tisíc v 1 ml přičemž vyšší počty byly zjištěny u vzorků z chovu I (průměrně za celé sledované období  $2,3 \times 10^3$  resp.  $2,9 \times 10^2$  KTJ/ml v chovu II), jak je patrné z Obr. 4. GÖRNER et VALÍK (2004) uvádí jako doplňkový údaj pro kravské mléko hodnoty nižší jak 1000 KTJ na ml, vezmeme-li tedy v úvahu volnější limity dané nařízením ES pro kozí mléko nejsou námi zjištěné hodnoty nikterak vysoké, přesto by měla být této skupině bakterií věnována zvýšená pozornost. Množství enterokoků se pohybovalo

**Obr. 3** Bakterie mléčného kysání - porovnání průměrných hodnot v jednotlivých měsících sledování v KTJ/ml v chovech I a II



**Obr. 4** Koliformní bakterie - porovnání průměrných hodnot v jednotlivých měsících sledování v KTJ/ml v chovech I a II



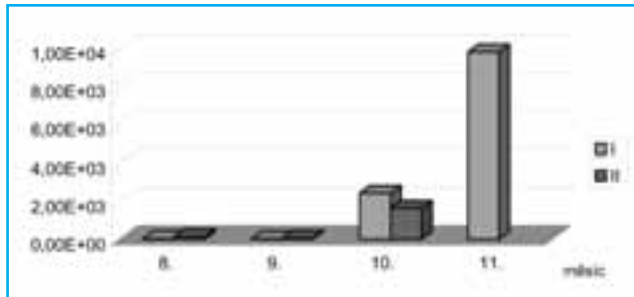
v rozmezí několika desítek až několika tisíc na ml (viz Tab. 1 a Obr. 5), přičemž průměr za celé období činil  $3,1 \times 10^3$  KTJ/ml v chovu I resp.  $6,0 \times 10^2$  KTJ/ml v chovu II. Za pozornost stojí, že na rozdíl od ostatních skupin bakterií, jejichž počty byly po celé sledované období s několika výše zmíněnými výjimkami víceméně stejné, počty enterokoků vykazovaly ve druhé polovině sledovaného období vzrůstající tendenci, to může znamenat sílící kontaminaci prostředí. GREIFOVÁ et al., (2003) uvádějí, že rozhodující kontaminace mléka enterokoky pochází z dojícího zařízení a rostlinného krmiva a že v syrovém mléce jsou jednoznačně indikátory nedostatečné dekontaminace nářadí a zařízení. Jako termorezistentní bakterie, přežívají některé druhy předepsané pasterační teploty a proto jsou normální součástí pasterovaného mléka.

## Závěr

Z výsledků analýz je patrné, že počty mikroorganismů ve vzorcích kozího mléka až na výjimky (CPM - vzorky mléka z chovu II v 9. měsíci, psychrotrofní mikroorganismy - vzorky z chovu I v 11. měsíci a z chovu II v 9. a 10. měsíci) nepřesahují limity dané legislativou (CPM) nebo doporučeními (psychrotrofní mikroorganismy). Zvýšená pozornost by měla být rovněž věnována nežádoucím koliformním bakteriím a enterokokům. Je tedy nezbytné dodržovat zásady hygieny při získávání mléka po celou dobu laktace, třebaže je většina kontaminujících mikroorganismů zničena následným tepelným ošetřením mléka. Přeživší mikroorganismy nebo jejich aktivní enzymy mohou být významným problémem při následujícím zpracování mléka na sýry.



**Obr. 5** Enterokoky - porovnání průměrných hodnot v jednotlivých měsících sledování v KTJ/ml v chovech I a II



### Poděkování

Projekt vznikl s podporou projektu MŠMT 2B08069 Národní program výzkumu - NPV II, program 2B - ZDRAVÝ A KVALITNÍ ŽIVOT - Výzkum vztahů mezi vlastnostmi kontaminující mikroflóry a tvorbou biogenních aminů jako rizikových toxikantů v systému hodnocení zdravotní nezávadnosti sýrů na spotřebitelském trhu.

### Literatura

BURDOVÁ, O. (1998): Kvalita mléčných výrobků v závislosti od mikrobiální kontaminace surového mléka. Mlékarstvo 29 č. 4, p. 44 - 45.

- ČANIGOVÁ, M. (2000): Změny v mléku způsobené činností psychrotrofních mikroorganismů. Mlékarstvo 31 č. 2, p. 45 - 47.
- ČERNÝ, V., HAVLÍKOVÁ, Š., KVASNIČKOVÁ, E. (2008): Využití impenetrabilních metod v mlékárenské praxi: stanovení skupiny psychrotrofních mikroorganismů v syrovém mléce. Mlékařské listy, zpravodaj 106, p. 17 - 21.
- GÖRNER, F., VALÍK, L. (2004): Aplikovaná mikrobiologie požívatin. MALÉ CENTRUM, Bratislava, ISBN : 80-967064-9-7, 528 s.
- GREIFOVÁ, M., GREIF, G., LEŠKOVÁ, E., MĚRIOVÁ, K. (2003): Enterokoky - ich hodnotenie v mlékarenskej technológii. Mlékarstvo 34 č. 2, p. 42 - 45.
- HERIAN, K. (2008): Ovíce a kozie mlékarstvo na Slovensku. Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků V. Sborník referátů ze semináře s mezinárodní účastí 15. 5. 2008. MZLU v Brně, p. 38 - 44, ISBN: 978-80-7375-178-4
- JAMRICHOVÁ, S. (2000): Faktory ovlivňující trvanlivost mléka a mléčných výrobků. 1. část - surové mléko. Mlékarstvo 31 č. 3, p. 34 - 36.
- JAY, J.M., LOESSNER, M.J., GOLDEN, D.A. (2005): Modern Food Microbiology. Springer Science, NY USA, 790 s. ISBN: 0-387-23180-3
- KALANTZOPOULOS, G. (2003): Kvalita ovčieho a kozieho mléka z pohľadu IDF. Mlékarstvo 34 č. 4, p. 16 - 23.
- KOUŘIMSKÁ, L., DVOŘÁKOVÁ, B. (2008): Kvalita kozího mléka v průběhu laktačního období. Sborník z konference Den mléka 2008, 23.9.ČZU v Praze, p. 108-109, ISBN: 978-80-213-1822-9
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu.

Přijato do tisku 2. 2.2010

Lektorováno 26. 2.2010

## Diagnostické soupravy a přístroje pro chemické a mikrobiologické analýzy mléka a mléčných výrobků a kontrolu kvality hygieny a sanitace



Mimo jiné nabízíme:

- luminometry **Uni-Lite, Uni-Lite NG** - rychlá kontrola hygieny
- sušené živné půdy **BIOKAR** - klasická mikrobiologie potravin
- **PETRIFILM** média - přímá mikrobiologická kontrola
- proužkové testy na tetracykliny, mykotoxiny, GMO aj.
- přesné analyzátoři mléka a mléčných produktů firem **Advanced Instruments a Delta Instruments**: kryoskopy - bod mrznutí, Fluorophos - alkalická fosfatáza, Somascope - počet somatických buněk, Lactoscope - obsahové složky, FTIR analyzátoři
- ELISA metody - detekce toxinů, antibiotik, alergenů, hormonů a patogenů (Salmonely, Listerie, aj.) v potravinách a krmivech
- enzymatické testy - chemické složení potravin

*Rádi Vám poskytneme informace o všech dodávaných testech a provedeme jejich prezentaci.*

**NOACK ČR, spol. s r.o.**  
Květnového vítězství 160/68, Praha 149 00  
Tel. 267 913 415-7, Fax. 272 910 092  
noack@noack.cz, www.noack.cz

# NOACK