

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

3

ROČNÍK 35 (LXIII)
PRAHA
BŘEZEN 1990
CENA 15 Kčs
CS ISSN 0590-5214

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: akademik Jaroslav Otto Vrtiak (předseda), akademik Koloman Bođa, prof. MVDr. Ján Elečko, CSc., ing. MVDr. Radomír Hromádko, prof. MVDr. Jozef Hrušovský, DrSc., prof. MVDr. Dagmar Ježková, DrSc., doc. MVDr. Evžen Jurák, DrSc., MVDr. Jaroslav Palásek, CSc., prof. MVDr. Mikuláš Pješčák, CSc., doc. MVDr. Jozef Sokol, CSc., prof. MVDr. Bohumil Ševčík, DrSc.

Vedoucí redaktorka ing. Zdeňka Radošová

OBSAH

Zitrický M., Vasil M., Skok M.: Využitie komplexných diagnostických signálov pri testácii dojacích zariadení s dopadom na kvalitu mlieka	129
Beseda I., Ďurišová B., Sokol J., Polahár P., Váľka J., Stanko P.: Vzťahy medzi ukazovateľmi profilového testu dojnic pri syndróme zníženej titračnej kyslosti mlieka	137
Ryšánek D.: Algoritmy vyhodnocování elektrické konduktivity mléka pro screening mastitid	145
Vasil M., Federič F.: Využitie semisyntetických penicilínov pri liečbe infekčných mastitíd dojnic v zasušení	155
Holec J.: Vliv kysacích mlékárenských technologií na hygienicky významnou kontaminující mikroflóru	165
Grieger C., Badidová D., Bednarčíková E., Burdová O., Háber M.: Detekcia stafylokokových enterotoxínov v mlieku a v mliečnych výrobkoch	171
Breyl I., Nádaskay R., Sokol J., Augustinsky V.: Rezíduá chlórovaných uhľovodíkov a polychlorovaných bifenylov (PCB) v mlieku a v mliečnych výrobkoch	179
Lukášová J.: Antibakteriální aktivita bakterií mléčného kysání	187

СОДЕРЖАНИЕ

Зитрицки М., Василь М., Скок М.: Использование комплексных диагностических сигналов при аттестации доильных установок с действием на качество молока	136
Беседа И., Дюришова Б., Сокол Й., Полагар П., Валька Й.: Отношения между показателями профильного теста дойных коров при синдроме пониженной титровальной кислотности молока	143
Рышанек Д.: Алгоритмы статистической оценки электрической удельной проводимости молока для скрининга маститов	152
Васил М., Федерич Ф.: Использование семисинтетических пенициллинов при лечении инфекционных маститов дойных коров в сухостое	163
Голец Й.: Действие сквашивающих молочных технологий на гигиенически значимую контаминирующую микрофлору	170
Гриегер Ц., Бадидова Д., Беднарчикова Э., Бурдова О., Габер М.: Детекция стафилококковых энтеротоксинов в молоке и молочных продуктах	176
Брейл И., Надаскай Р., Сокол Й., Аугустински В.: Остаточные количества хлорированных углеводов и полихлорированных бифенилов (PCB) в молоке и молочных продуктах	185
Лукашова Й.: Антибактериальная активность бактерий молочного сквашивания	192

VYUŽITIE KOMPLEXNÝCH DIAGNOSTICKÝCH SIGNÁLOV PRI TESTÁCII DOJACÍCH ZARIADENÍ S DOPADOM NA KVALITU MLIEKA

M. Zitrický, M. Vasiľ, M. Skok

ZITRICKÝ, M. — VASIL, M. — SKOK, M. (Štátny veterinárny ústav, Michalovce): *Využitie komplexných diagnostických signálov pri testácii dojacích zariadení s dopadom na kvalitu mlieka*. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 129-136.

Pri testácii dojacích zariadení sme sledovali komplexný diagnostický signál stabilnej časti linky dojenia a komplexný diagnostický signál dojacieho stroja. Vývoj hodnôt uvedených charakteristík bol meraný u skupiny nových dojacích zariadení, dojacích zariadení po 90-hodinovej prevádzke, u skupiny s dĺžkou prevádzky viac ako 300 hodín. Pracovali sme s prístrojom Milkotest 2000. Zatiaľ čo hodnoty komplexného diagnostického signálu stabilnej časti linky dojenia rozhodujúcou mierou záviseli od momentálnych charakteristík dojacieho zariadenia, hodnoty číselných a tvarových charakteristík dojacieho stroja poukazovali na výrazné zhoršovanie hodnôt v závislosti od dĺžky používania. Usudzujeme, že tieto skutočnosti ovplyvňovali zdravotný stav mliečnej žľazy s dopadom na kvalitatívne ukazovatele surového kravského mlieka v zmysle ČSN 57 0529.

technická diagnostika; biotechnická kontrola; dojacie zariadenie; mliečna žľaza; surové kravské mlieko

Štúdium interakcií zúčastnených prvkov procesu dojenia v rámci biologicko-technického systému stojí v popredí záujmu tak pracovníkov výskumných a diagnostických pracovísk, ako aj zložiek zainteresovaných na kvalite mlieka. Kvalitatívne ukazovatele surového kravského mlieka, či už ide o mikrobiologické, cytologické alebo fyzikálno-chemické znaky, sú vždy výsledkom činnosti uvedeného systému.

Predložená práca je vyhodnotením intenzívneho sledovania parciálnej, avšak v procese dojenia limitujúcej otázky — technickej spôsobilosti dojacieho zariadenia. Úloha a význam funkčnej spoľahlivosti linky dojenia je z medicínskeho hľadiska pomerne dobre známa. Známe sú traumatizačné účinky dojacej techniky na vemenó dojnice (Hejliček a i., 1987), taktiež úloha dojacieho stroja ako vektora pri šírení mastitíd (Ždimera, 1980; Noorlander a i., 1981; Griffin a i., 1987).

Technická diagnostika účinne napomáha odhaľovať existujúce i predpokladané poruchy v časovo a priestorovo obmedzených vzťahoch medzi dojnicou a dojacím strojom. Veterinárna biotechnická kontrola sa z tohto aspektu prejavuje ako aktívny faktor prevencie chorobnosti mliečnej žľazy a zvyšovania kvality mlieka. V záujme zvyšovania účinnosti jej prevenčnej funkcie je žiadúce, aby táto kontrola bola urobená už

pred započatím činnosti každého inštalovaného dojacieho zariadenia v chove.

Úlohou práce bolo zhodnotiť výsledky diagnostických meraní nových dojacích zariadení. Časovo bola sledovaná dynamika hlavných diagnostických signálov v snahe odhaliť škodlivé pôsobenie dojacieho zariadenia na kvalitu mlieka.

MATERIÁL A METÓDY

Sledovali sme výberový súbor piatich dojacích zariadení (ZD 2-030 3X a ZD 3-010 2X) obsahujúci 40 prvkov (dojacích strojov). Zámer výberu bol podmienený predmetom skúmania, a to:

a) komplexných diagnostických signálov stabilnej časti linky dojenia (ďalej KDS 1, obr. 1),

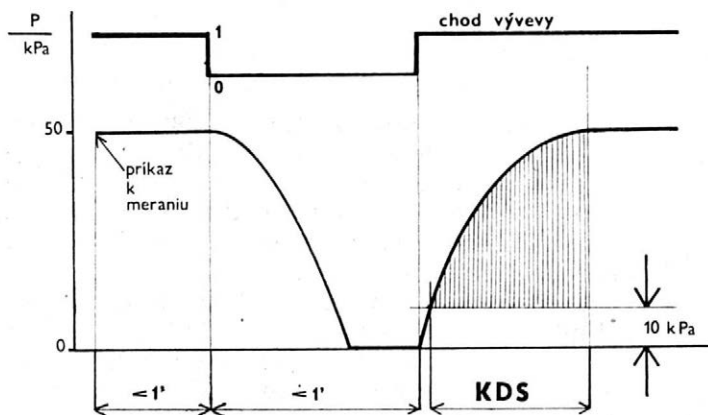
b) komplexných diagnostických signálov dojacích strojov (ďalej KDS 2, obr. 2). Všetky testované dojacie stroje boli vybavené elektromagnetickými pulzátormi najnovšej „doštičkovej“ konštrukcie.

Technická diagnostika bola uskutočnená prístrojom MILKOTEST 2000 (Gebrüder Bilgery, Švajčiarsko), ktorý v súčasnosti predstavuje svetovú špičku v oblasti diagnostických zariadení pracujúcich podľa normy ISO 3918 (1977).

Pri samotnej diagnostike bol dodržaný postup hierarchických rovin: komplexné diagnostické signály → diagnostické signály strojných skupín → diagnostické signály strojných súčastí (Klátik, 1987).

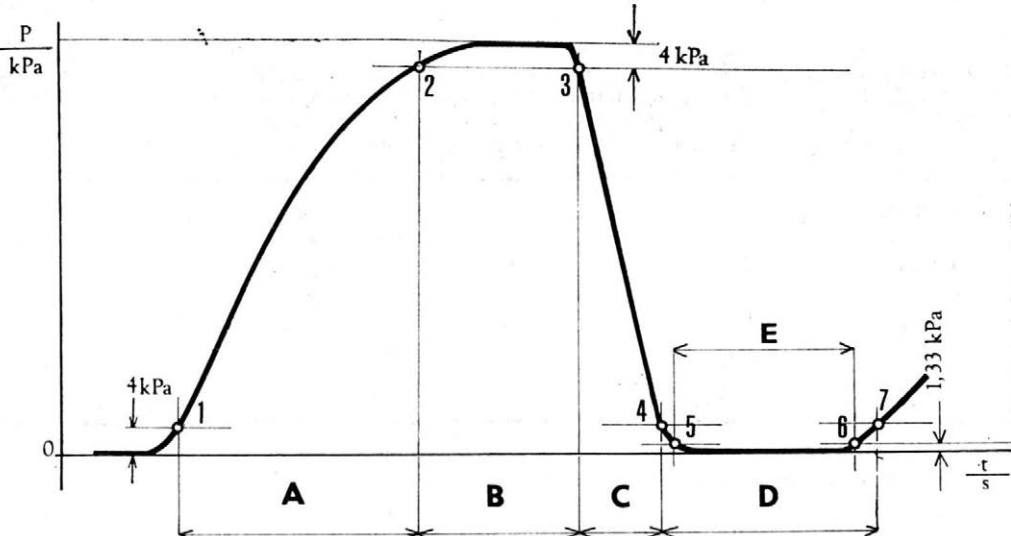
Charakter diagnostiky umožnil ukončiť meranie po stanovení KDS 1 a KDS 2 ako úplnej numericko-grafickej charakteristiky dojacieho stroja. Rozvrh meraní bol časovo upravený pre postihnutie týchto intervalov: úplne nové nepoužívané stroje, dojacie zariadenia v prevádzke 50 až 90 hodín, dojacie zariadenia s dĺžkou prevádzky 150 až 200 hodín a dojacie zariadenia bez generálnej opravy pracujúce dlhšie než 300 hodín.

Výsledky meraní boli štatisticky spracované s určením strednej hodnoty jednotlivých subsignálov ($\bar{x}$), ich smerodatnej odchýlky (s), relatívnej početnosti nameraných hodnôt ($\frac{f_i}{n}$) a variačného koeficientu (v).



1. Postup merania komplexného diagnostického signálu (KDS-1) stabilnej časti linky dojenia (bez zapojenia dojacích strojov) (Klátik, 1987) — The technique of recording a complex diagnostic signal (KDS-1) of the stationary part of milking line (without connection of milking units) (Klátik, 1987)

KDS-1 predstavuje čas evakuácie vzduchovodného a mliekovodného systému dojacieho zariadenia od spustenia vývevy po dosiahnutie prevádzkového podtlaku. Snímanie KDS-1 na najvzdialenejšom pripojovacom mieste od vývevy umožňuje zahrnúť v sebe signály: výkonnosť vývevy, vplyv výfukových ciest, zdroje netesnosti, priechodnosť potrubia a funkciu regulačného, resp. prisávacieho ventilu (Klátik, 1984) — KDS-1 represents the time of evacuation of the air and milk pipeline system from the starting of vacuum pump to attaining the operational vacuum. KDS-1 recording at the most distant site from the vacuum pump enables to follow these signals: vacuum pump capacity, the influence of exhaust pipes, leakage site, pipeline throughput and the function of regulating or suction valve (Klátik, 1984)



2. Tvarová charakteristika dojacieho stroja (Klátik, 1987) 1, 2, 3, 4, 7 — meracie body pulzačnej krivky podľa ISO 3018 — Shape characteristics of milking unit (Klátik, 1987). 1, 2, 3, 4, 7 — measuring sites of pulsation curve after ISO 3018

A — doba prechodu z fázy stláčania do fázy nasávania — decreasing vacuum phase
B — doba trvania fázy nasávania — minimum vacuum phase

C — doba prechodu z fázy nasávania do fázy stláčania — increasing vacuum phase

D — doba trvania fázy stláčania — maximum vacuum phase

E — dokonalosť stláčania (doba, počas ktorej sa hodnota podtlaku rovná 1,33 kPa alebo je menšia) — duration of maximum vacuum phase (the time when the vacuum value equals or is smaller than 1,33 kPa)

VÝSLEDKY

KOMPLEXNÝ DIAGNOSTICKÝ SIGNÁL STABILNEJ ČASTI LINKY DOJENIA (KDS 1)

Stredná hodnota výšky podtlaku $\bar{x} = 53,5$ kPa pri $s = 0,5$ je oproti výške podtlaku udávanej výrobcom prekročená o 3,5 kPa.

Stredná hodnota KDS 1 $\bar{x} = 9,5$ s pri $s = 1,9$ je výsledkom štatistického hodnotenia rôznych výsledkov pohybujúcich sa v závislosti od momentálnych špecifik linky dojenia (stav vývevy, priechodnosť potrubia, tlakové straty alebo činnosť regulačného ventilu).

KOMPLEXNÝ DIAGNOSTICKÝ SIGNÁL DOJACIEHO STROJA (KDS 2)

Nové dojacie stroje

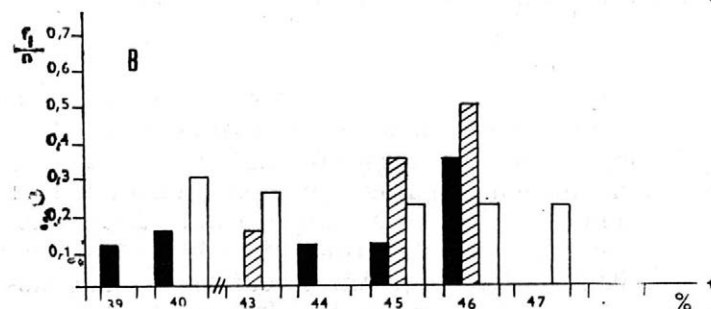
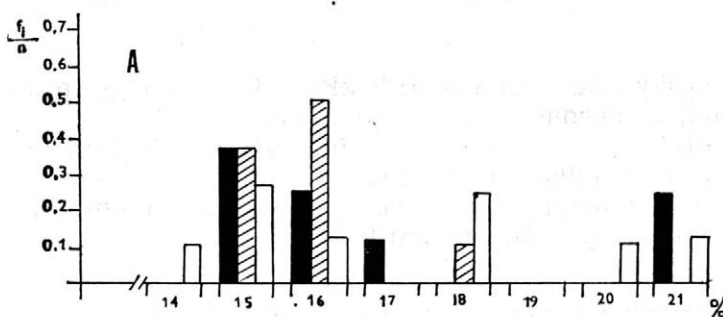
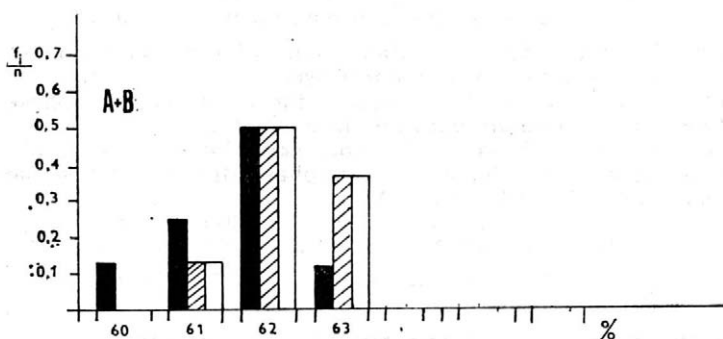
Numerické výsledky diagnostických meraní (KDS 2) sú charakterizované pomerne nízkou hodnotou smerodajnej odchýlky od strednej hodnoty ($s = 0,98 - 4,2$) pre jednotlivé subcharakteristiky (tab. I). Relatívne početnosti hodnôt čiastkových signálov KDS 2 sú znázornené na histograme (obr. 3). Dokonalosť stláčania ako ukazovateľ doplňujúci normu ISO v submnožine nových dojacích strojov dosiahol priemernú hodnotu $\bar{x} = 123$ ms ($s = 20,9$, $v = 20,1$ %). Ani v jednom prípade neboli zaznamenané narušenia tvarovej plynulosti pulzačnej krivky.

I. Výsledky diagnostických meraní pre jednotlivé subcharakteristiky (skupina č. 1 — skupina č. 3 — dojacie stroje používané 150—200 hodín; $\bar{x}$ — aritmetický priemer results of diagnostic measurements to determine different subcharacteristics (group hours, group no. 3 — milking units working 150—200 hours; $\bar{x}$ — arithmetical mean

Subsignál	A + B (%)			A (%)			
Skupina	1	2	3	1	2	3	1
$\bar{x}$	62,1	62,7	62,5	18,7	16,3	17,7	44,5
s	0,9	1,1	1,2	4,0	5,6	3,1	4,2
v	0,01	0,017	0,02	0,22	0,33	0,18	0,09

Dojacie stroje v činnosti 50 až 90 hodín

Pre výsledky tejto skupiny dojacích strojov je charakteristické zníženie počtu intervalov nameraných hodnôt (os x histogramu, obr. 2) pri totožnom počte meraní. I hodnoty relatívnych početností svedčia

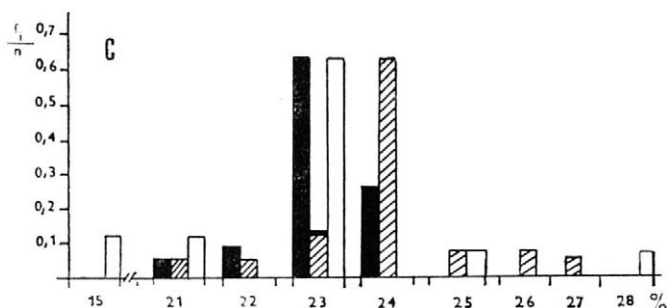


3. Histogramy relatívnych početností nameraných hodnôt jednotlivých subsignálov celkovej charakteristiky dojacieho stroja — Histogrammes of relative frequencies of the recorded values of different subsignals of the total characteristics of the milking unit

dojacie stroje pred použitím, skupina č. 2 — dojacie stroje používané 50—100 hodín, nameraných hodnôt; s — smerodajná odchýlka; v — variačný koeficient) — The no. 1 — milking units before use, group no. 2 — milking units working 50—100 of recorded values; s — standard deviation; v — coefficient of variation)

B(%)		C (%)			D (%)			E (%)		
2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
46,3	45,3	23,0	23,9	23,2	14,4	13,7	22,9	123	113	140
2,0	7,9	3,7	1,6	9,6	1,8	2,9	4,2	20,1	23,2	60,9
0,04	0,17	0,16	0,07	0,41	0,12	0,21	0,18	0,16	0,2	0,43

o určitom stupni vyrovnanosti funkcií dojacích strojov tejto skupiny. K nepriaznivému posunu $\bar{x} = 113,5$ došlo u subsignálu E (ms) so zvýšením smerodajnej odchýlky $s = 23,2$ a variačného koeficientu $v = 23,2$ %. Pulzačná krivka u všetkých dojacích strojov tejto skupiny si udržala svoju tvarovú plynulosť.



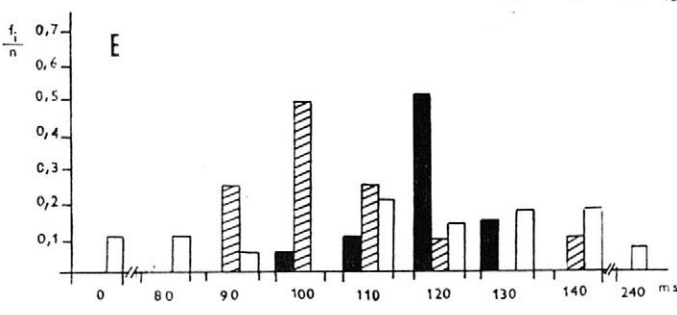
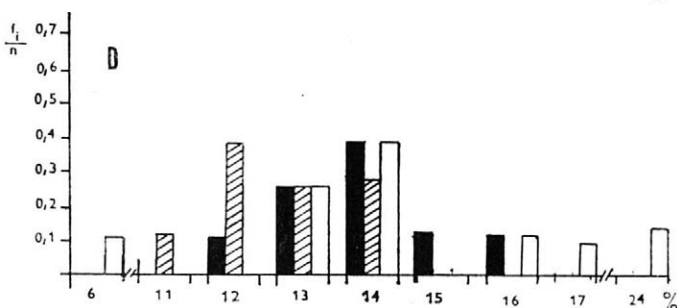
os x — intervaly hodnôt jednotlivých subsignálov — x -axis — intervals of the values of different subsignals

os y — hodnoty relatívnych početností — y -axis — the values of relative frequencies

■ — nové dojacie stroje — new milking units

▨ — dojacie stroje v prevádzke 50 až 100 hodín — milking units working 50 to 100 hours

□ — dojacie stroje v prevádzke 150 až 200 hodín — milking units working 150 to 200 hours



Najvyšší stupeň stability u tejto skupiny bol zaznamenaný u relatívneho pulzačného pomeru $PP = A + B$ (%) ($x_{\min} = 61,7$ %, $x_{\max} = 63,5$ %). K nepriaznivému vývoju však došlo u ostatných čiastkových signálov. Diagnostikovaný bol extrémny pokles hodnôt $x_{\min}$ a nárast $x_{\max}$, i keď za pomerne nízkej relatívnej početnosti nameraných výsledkov (obr. 3). K ďalšiemu zhoršeniu došlo v prípade hodnôt dokonalosti stláčania E (ms) ($\bar{x} = 140,0$, $s = 60,9$, $v = 43,5$ %). Ani u jedného z testovaného zariadenia tejto skupiny neboli zaznamenané tvarové deformity pulzačnej krivky v zmysle nepriaznivého kolísania podtlaku v rámci jednotlivých fáz pulzu dojacieho stroja.

Dojacie stroje s dĺžkou prevádzky nad 300 hodín

Obdobné štatistické hodnotenie ako v prípade predchádzajúcich skupín bolo vylúčené pre vysoký počet strojov (až 50 %) s diagnostickou chybou, ktorá znemožňovala číselné a tvarové zobrazenie KDS 2. Najčastejšou príčinou uvedených chýb bolo zníženie meracieho vákua pod 26,6 kPa ako dôsledok tlakových strát netesnosťami dojacieho stroja. Ďalšou častou príčinou bolo nedostatočné (meranie znemožňujúce) odlaňovanie pulzátoru.

Deformácia tvarovej charakteristiky (fluktuácia podtlaku počas doby sania, neplynulosť prechodových fáz) bola diagnostikovaná u 70 % skúšaných dojacích strojov tejto skupiny (obr. 3, tab. I).

DISKUSIA

Dojacia technika má byť svojou konštrukciou prispôsobená fyziológii mliečnej žľazy pri ejekcii mlieka a má byť vybavená jemným mechanizmom zabráňujúcim poškodeniu vemena. To ovšem predpokladá správnu funkčnú spôsobilosť i dodržiavanie zásad správneho dojenia. V opačnom prípade sa to odrazí na zdravotnom stave mliečnej žľazy (Havella a i., 1975).

Dosiahnuté výsledky našej práce poukazujú na bezprostrednú späťnosť, ale i otvorenosť niektorých otázok s problematikou pôsobenia dojacieho stroja na vemeno dojnice, ďalej na problematiku preventívnej diagnostikovej a servisnej činnosti a v neposlednej miere i na otázku potreby technickej diagnostiky s konečným dopadom na kvalitatívne ukazovatele mlieka.

Škodlivý vplyv dojacieho stroja na mliečnu žľazu udávajú viacerí autori, pričom rozlišujú makrotraumatizáciu a mikrotraumatizáciu (Ryšánek a i., 1968; Hejlíček a i., 1987; Vasiľ a i., 1988 a ďalší). Najčastejšie ide o spôsoby traumatizácie mliečnej žľazy, ktoré súvisia s vlastnosťami dojacieho stroja: nevhodné vlastnosti ceckových gúm (Noorlander a i., 1981), nadmerná hmotnosť dojacej súpravy (Juríček, 1984), nevhodná výška a fluktuácia podtlaku v ceckovej komore (Thiel a i., 1973; Griffin a i., 1987), nevyhovujúce hodnoty jednotlivých subcharakteristík dojacieho stroja a ich vzájomný pomer (Farnsworth a i., 1978).

Nami získané výsledky pri sledovaní jednotlivých funkcií dojacích zariadení v závislosti od narastania časového intervalu sú potvrdením

znižovania funkčnej spoľahlivosti dojacieho stroja. Pri kvalite starostlivosti o dojaciu techniku, za podmienok ktorej boli merania provedené, priamo úmerne stúpa počet dojacích strojov, ktoré svojou nevyhovujúcou funkciou denne zraňujú vemenom u väčšiny dojníc. Zvýšené percento mastitíd a zníženie kvality produkovaného mlieka sú už len prirodzenými dôsledkami tohto stavu.

Snahy producentov i zúčastnených organizácií zvýšiť kvalitu mlieka viedli ku koncepčnému riešeniu problematiky starostlivosti o proces dojenia. V súčasnosti je táto starostlivosť riešená i aplikovaná ako trojstupňový systém (Kláťik, 1987), kde významné miesto zaujímajú veterinárna biotechnická kontrola. Našimi meraniami sme odhalili nedostatky v realizácii všetkých troch stupňov starostlivosti. Pre základnú starostlivosť realizovanú kompetentným pracovníkom poľnohospodárskeho podniku sú príznačné zistenia nedostatočnej odbornej spôsobilosti s minimálnym uplatňovaním pravidelnej preventívnej starostlivosti. Oslabenie účinnosti tohto stupňa potencionálne absolútnym deficitom prístrojového vybavenia a náhradných dielov.

Naše diagnostické testy však odhalili závažné nedostatky tiež v činnosti druhého a tretieho stupňa starostlivosti o dojaciu techniku v procese dojenia. Dojacie zariadenia neboli po dobu desiatich mesiacov technicky diagnostikované. Skutočnosť, že do našich meraní mohla byť zahrnutá skupina dojacích strojov, ktoré boli v prevádzke viac ako 30 hodín, vznikla na základe toho, že nebola zabezpečená generálna oprava po troch mesiacoch prevádzky (tretí stupeň starostlivosti realizovaný stacionárnym pracoviskom generálnych opráv dojacích strojov pri STS).

Platnosťou novelizovanej ČSN 57 0529 (1986) stúpol tlak vo smere zvýšenia kvalitatívnych ukazovateľov. To vytvára podklad pre skvalitnenie starostlivosti o dojaciu techniku. Urýchlenie tejto oprávnenej požiadavky je však podmienené dostupnosťou spoľahlivých diagnostických prístrojov, u ktorých sa vyžaduje objektívnosť, presnosť a rýchlosť technickej diagnostiky. Týmto požiadavkám i z pohľadu medzinárodnej porovnateľnosti získaných výsledkov (L a v č á k, 1984) podľa normy ISO v súčasnosti vyhovuje prístroj MILKOTEST 2000.

Na základe týchto poznatkov sa ukazuje potreba ďalej rozširovať a prehĺbovať veterinárnu biotechnickú kontrolu ako podmieňujúci faktor, ktorý prostredníctvom testácie dojacej techniky môže výrazne prispieť k produkcii biologicky a zdravotne plnohodnotného mlieka.

Literatúra

ČSN 57 0529. Surové kravské mlieko. 1986.

FARNSWORTH, T. J. — SIEBER, R. L. — Mc KEEVER, P. J.: The relationship of teat lesions to machine milking. In: Proc. 17th A. Meet., Int. Symp. on Machine milking, Nat. Mastitis Coun., 1978, s. 211-217.

GRIFFIN, K. T. — GRINDAL, J. R. — BRAMLEY, J. A.: A multi valvet milking machine cluster to control intramammary infection in dairy cows. J. Dairy Res., 55, 1987, s. 155-169.

HAVELKA, B. — HALAŠA, M. — VASIL, M.: Zápal mliečnej žľazy dojníc. Bratislava, Príroda 1975.

HEJLÍČEK, K. et al.: Mastitidy skotu. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1987. ISO 3918. Milking Machine Installations, 1977.

JURÍČEK, J.: Kontrola technického stavu dojacích zariadení. Technická diagnostika v systéme starostlivosti o dojacie zariadenia. In: Zbor. Ref. Michalovce 1984.

KLÁTIK, J.: Komplexní diagnostické signály. Technická diagnostika v systému péče o dojící zařízení. In: Zbor. Ref. odbor. Semin. Prevencia a kvalita mlieka. Michalovce, SVÚ 1984.

KLÁTIK, J.: Komplexní systém péče o proces dojení. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe. Praha, Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství 1987.

LAVČÁK, F.: Vývoj diagnostických prístrojov. Technická diagnostika v systéme starostlivosti o dojacie zariadenia. In: Zbor. Ref. Michalovce 1984.

NOORLANDER, O. D. — HECKMANN, R. A. — GARDNER, W. R. — CHECKETTS, M.: Milk gases mastitis and milking machines. Mod. veter. Pract., 1981, s. 590-594.

RYŠÁNEK, D. — ŠIMON, V. — ROSSI, L.: Prevence nakažlivých zánětů mléčné žlázy v chovech skotu. Veterinářství, 18, 1968, s. 249-254.

THIEL, C. C. — COUSINS, C. L. — WESTGARTH, D. R. — NEAVE, F. K.: The influence of some physical characteristics of the milking machine on rate of new mastitis infections. J. Dairy Res., 40, 1973, s. 117-129.

VASIL, M. — OLEJNÍK, P. — SKOK, M.: Vplyv dojacej techniky na vznik a šírenie mastitíd. In: Zbor. ŠVS SSR, 22, 1988.

ŽDIMERA, P.: Biotechnická kontrola dojících zařízení a jejich výsledky ve Středocheském kraji. Zpr. Ústř. st. veter. Úst., 1, 1980, s. 3-6.

Došlo dňa 27. 1. 1989

ЗИТРИЦКИ, М. — ВАСИЛЬ, М. — СКОК, М. (Государственный ветеринарный институт, Михаловце): Использование комплексных диагностических сигналов при аттестации доильных установок с действием на качество молока. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 129-136.

При аттестации доильных установок изучали комплексный сигнал стабильной части линии доения и комплексный диагностический сигнал доильной машины. Развитие значения приведенных характеристик измерялось у группы новых доильных установок, доильных установок после 90 часовой эксплуатации, у группы с эксплуатацией, длящейся 180 часов и у установок с длиной эксплуатации свыше 300 часов. Работали с прибором Милкотест 2000. В то время как значения комплексного диагностического сигнала стабильной части линии доения преобладающей мерой зависели от моментальных и формовых характеристик доильной машины свидетельствовали о значительном ухудшении значений в зависимости от длины эксплуатации. Думаем, что эти факты влияли на состояние здоровья молочной железы с последствием на качественные показатели цельного коровьего молока в смысле ГОСТ СССР 570529.

техническая диагностика; биотехнический контроль; доильные установки; молочная железа; цельное коровье молоко

ZITRICKÝ, M. — VASIL, M. — SKOK, M. (State Veterinary Institute, Michalovce): The use of complex diagnostic signals during milking machines tests and the impacts on milk quality. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 129-136.

A complex diagnostic signal of the stationary part of milking line and a complex diagnostic signal of milking unit were followed during milking machines tests. The pattern of values describing the characteristics was recorded in a set of new milking machines, in milking machines after 90-hour operation, in a group of machines with 180-hour operation and in machines working more than 300 hours. Milkotest 2000 device was used. While the values of the complex diagnostic signal of the stationary part of milking line largely depended on instantaneous characteristics of milking machine, the values of numerical and shape characteristics of milking unit indicated a great worsening of the values in dependence on operation length. It can be concluded that these factors influenced the health condition of mammary gland and had the impacts on qualitative characteristics of cow's raw milk claimed by the ČSN 57 0529 standard.

technical diagnosis; biotechnical control; milking machine; mammary gland; cow's raw milk

Adresa autorov:

MVDr. Milan Zitrický, doc. MVDr. Michal Vasil, DrSc., MVDr. Marián Skok, Štátny veterinárny ústav, 071 01 Michalovce

VZŤAHY MEDZI UKAZOVATEĽMI PROFILOVÉHO TESTU DOJNÍC PRI SYNDRÓME ZNÍŽENEJ TITRAČNEJ KYSLOSTI

I. Beseda, B. Ďurišová, J. Sokol, P. Polahár, J. Váľka, P. Stanko

BESEDA, I. — ĎURIŠOVÁ, B. — SOKOL, J. — POLAHÁR, P. — VÁĽKA, J. — STANKO, P. (Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, Košice, pracovisko Zvolen; Ústav zoohygieny a veterinárnej techniky, Trnava): *Vzťahy medzi ukazovateľmi profilového testu dojníc pri syndróme zníženej titračnej kyslosti mlieka*. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 137-144.

Sledovali sme vnútorné prostredie vysokoproduktívnych dojníc z hľadiska 36 ukazovateľov metabolického profilu krvi, krvného séra, mlieka a moču pri syndróme zníženej titračnej kyslosti mlieka. V histogramoch sme konfrontovali hladiny ukazovateľov s referenčnými hodnotami. Súčasne sme vypočítali štatistickú významnosť rozdielov aritmetických priemerov od referenčného priemeru. Korelačnou analýzou každého ukazovateľa s každým sa vypočítalo 630 korelačných koeficientov. Vybrané korelačné vzťahy sme znázornili vo forme korelogramov. Ukázalo sa, že pri skrmovaní deficitnej krmnej dávky (tak v SNL, ako aj v ŠJ, úživný pomer 1 : 7,5), ktorej súčasťou bola zdravotne závadná trávna senáž s vysokým obsahom amoniaku (232,9 mg na 100 g), sa prejavil syndróm zníženej titračnej kyslosti mlieka s najnižšími hodnotami 1,9 ml 0,25N NaOH na 100 ml. Dokázali sme vysoko signifikantný záporný korelačný vzťah medzi koncentráciou laktózy a pH mlieka ($r = -0,913$) s touto regresnou rovnicou (laktóza) = $36,997 - 4,7536$ (pH).

metabolický profil krvi, krvného séra, moču a mlieka; korelogramy; regresná analýza

Metabolické poruchy spojené s narušením acidobázickej homeostázy dojníc vedú k produkcii mlieka so zníženou kvalitou tak pre konzum či skrmovanie, ako aj pre technologické spracovanie. Jednou z frekventovaných príčin neštandardnosti mlieka je jeho znížená titračná kyslosť.

Pre titračnú kyslosť udáva ČSN 57 0529 (1986) hodnotu 6,2 až 8,0 °SH. Heydrich a Renk (1963) udávajú pH čerstvo nadojeného mlieka 6,55, Schalm (1977) uvádza jeho kolísanie v rozmedzí 6,5 až 6,8, Renner (1975) zistil z vyšetrenia 940 vzoriek mlieka pH = 6,72, zatiaľ čo Slanina a i. (1985) uvádzajú hodnotu pH = 6,3 až 6,85.

Príčinami odchýliek titračnej kyslosti mlieka od fyziologických hodnôt sa zaoberalo mnoho autorov. Thiem a i. (1983) za hlavné príčiny považujú: vplyv nevhodného krmenia s následným porušením látkového metabolizmu, subklinické ochorenie vemena, zvodnenie mlieka, zakysnutie mlieka. Lachmann a Seffner (1979) zistili, že pomer SNL : ŠJ v krmnej dávke sa prejavuje v jej acidobázickom pôsobení a ovplyvňuje kyslosť mlieka.

Schäffer a i. (1980) upozorňujú na možnosť využiť výsledky stanovenia kyslosti mlieka pri dojniciach so zdravou mliečnou žľazou ako informácie o acidobázickom stave organizmu. Martinco (1988) zistil zníženú titračnú kyslosť mlieka od dojníc s metabolickou alkalózou tak pri kŕmnej dávke deficitnej vo všetkých jej zložkách pri súčasne zúženom úživnom pomere, ako aj pri kŕmnych dávkach so 165% krytím potreby SNL a pri úživnom pomere SNL : ŠJ 1 : 4,8.

Uvedené závery sú v nesúlade s výsledkami autorov Gajdošík a Sabóová (1985), ktorí dokázali, že pri rovnakej kŕmnej dávke, teda aj jej rovnakom acidobázickom pôsobení, sa zisťuje široké rozpätie kyslosti mlieka od jednotlivých dojníc (až 5,4 °SH).

Pri sledovaní hodnôt kyslosti mlieka a ČABV moču došli uvedení autori k záveru, že v niektorých chovoch ani v skupine dojníc, ktorých priemerná kyslosť mlieka sa znížila až na 3,2 ml 0,25N NaOH na 100 ml, zvýšené hodnoty ČABV moču nezistili. Nesúhlasia preto s názorom, ktorý uviedli Schäffer a i. (1980), že kyslosť mlieka možno použiť ako ukazovateľ acidobázického pôsobenia kŕmnej dávky.

Na nejednoznačné závery v tomto zmysle poukázal aj Rossow (1980), ktorý sa odvoláva na zatiaľ nedostatočne objasnenú účasť mliečnej žľazy pri regulácii acidobázickej homeostázy organizmu.

Z uvedených údajov vidieť, že alkalogénne komponenty sa môžu do mlieka v zdravej mliečnej žľaze sekretovať aj pri stavoch odlišných od metabolickej alkalózy.

V našej práci sme sa zamerali na podrobnejšie sledovanie vnútorného prostredia metabolickým profilovým testom u dojníc v chove so zníženou titračnou kyslosťou mlieka pri zimnom type kŕmnej dávky.

MATERIÁL A METÓDY

V chove so syndrómom zníženej titračnej kyslosti mlieka na JRD R. sme od desiatich dojníc s priemernou úžitkovosťou 4000 kg mlieka za laktáciu odobrali krv (v. jugularis), moč (katetrizáciou) a mlieko. Celkove sme stanovili 36 parametrov profilového testu.

V krvi sme stanovili Astrupove ukazatele pH, pCO₂, BE, AB, SB, BB pomocou automatického analyzátora krvných plynov AVL 947.

V krvnom sére sme stanovili fotometricky:

- vápnik, fosfor, močovinu, albumín, glukózu (autoanalyzátorom CONTIFLO podľa doporučených firemných metód),
- CB, AST, ALT, GGT, horčík (Bio-La-testy),
- beta-karotén (Kolektív autorov, 1979),
- sodík a draslík iónselektívnymi elektródami (AVL 982 podľa doporučených firemných metód),
- celkové ketolátky (Schuster a Baasch, 1971).

V moči sme stanovili: hustotu, pH (pH meter Radelkis OP-211/1), čistý acidobázický výlučok (Kutas, 1967), vápnik, fosfor, močovinu (analyzátor CONTIFLO), horčík (Bio-La-test), sodík a draslík (AVL 982), celkové ketolátky (Schuster a Baasch, 1971).

V mlieku sme sledovali: pH, titračnú kyslosť (podľa ČSN 57 0530, 1974) vápnik, fosfor, močovinu a laktózu (analyzátor CONTIFLO).

Kŕmnu dávku sme vyhodnotili podľa ČSN 46 7070 (1967).

Základná kŕmna dávka bola zostavená na produkciu 8 kg mlieka a hmotnosť 550 kg. Potreba živín na vyššiu produkciu bola krytá individuálnym dávkovaním kŕmnej zmesi DOG v množstve 0,5 kg na každý liter nadojeného mlieka. Pozostávala z kukuričnej siláže prvej akostnej triedy, trávnej senáže zaradenej do tretej akostnej triedy hodnotenej ako zdravotne závadná pre veľmi vysoký obsah amoniaku

(232,9 mg NH₃ na 100 g hmoty), lúčneho sena priemernej kvality, pšeničnej slamy, krmnej zmesi DOG a mláta. Úživný pomer krmnej dávky bol 1 : 7,5 (norma 1 : 6,0).

Kŕmna dávka bola deficitná na SNL (—325 g, t.j. krytie potreby na 75,7 %), ŠJ (—0,536, t.j. krytie potreby na 93,4 %), minerálne látky — vápnik (—29,02 g, krytie potreby na 67,7 %), fosfor (—18,81 g, krytie na 68,1 %) pri vzájomnom pomere Ca : P 1,5 : 1.

V sterilne odobratých vzorkách mlieka od každej dojnice sme vykonali bakteriologický rozbor (Kolektív autorov, 1975) k odhaleniu prípadných mastítid.

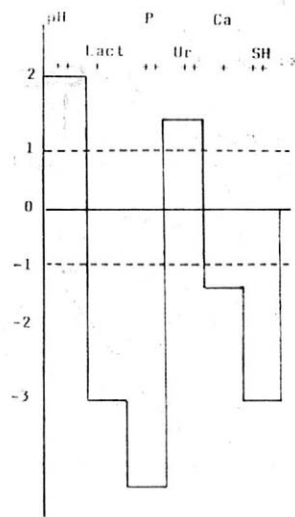
Metabolický profil testovaných dojníc sme spracovali do formy histogramov metódou, ktorú publikovali Beseda a Váľka (1977). U každého parametru sme stanovili štatistickú významnosť rozdielov aritmetického priemeru skupiny dojníc od referenčného priemeru. Stanovili sme korelačné koeficienty každého ukazovateľa s každým (matica obsahovala 630 korelačných koeficientov). Vybrané korelačné koeficienty sme znázornili vo forme korelogramov (Beseda a i., 1985). Výpočty sme vykonali na počítači EC 1026 a čiastočne na počítači TNS. Acidobázický stav dojníc sme hodnotili metódou podľa autorov Lebeda (1972), Rossow a Horváth (1988). Ako referenčné hodnoty sme použili údaje, ktoré uviedli Slanina a Beseda (1979) a Kolb (1962).

VÝSLEDKY

Priemerné hodnoty a štatistická významnosť ich rozdielov s referenčným priemerom jednotlivých ukazovateľov profilového testu sú znázornené v histogramoch mlieka, krvi a moču a krvného séra (obr. 1 až 3).

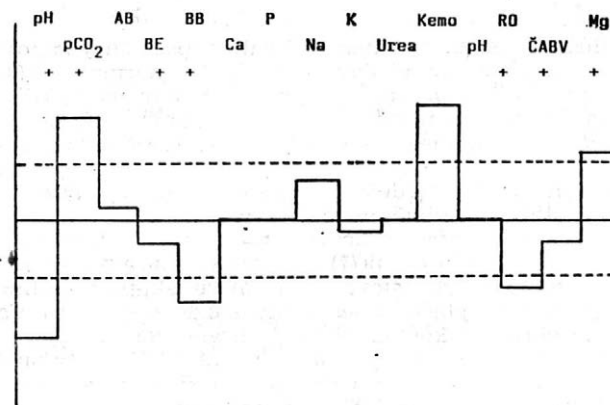
Z mliečného profilu dojníc (obr. 1) vidieť štatisticky vysoko významne zníženú titračnú kyslosť (s najnižšou hodnotou 1,9 ml 0,25N NaOH na 100 ml), zvýšené pH (s najvyššou hodnotou 7,26), zníženú hladinu laktózy (s najnižšou hodnotou 2,31 %), vápnika (s najnižšou hodnotou 13,2 mmol . l⁻¹) a fosfora (s najnižšou hodnotou 9,5 mmol . l⁻¹).

Z obr. 2 je zrejmé signifikantné zvýšenie ketolátok v moči, znížené pH a zvýšené pCO₂ v krvi. BE a AB zodpovedajú referenčnému rozmedziu. Pri hodnotení daného acidobázického stavu metódou, ktorú uviedli Lebeda (1972) ako aj Rossow a Horváth (1988), išlo o nekompenzovanú respiračnú acidózu.



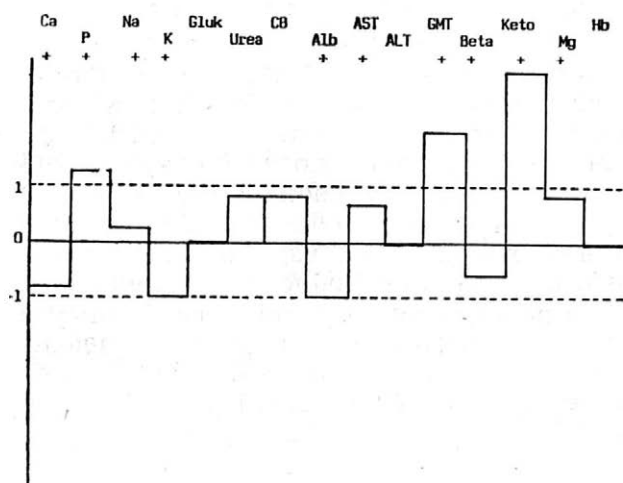
1. Histogram ukazovateľov profilu krvi a moču dojníc so syndrómom zníženej titračnej kyslosti mlieka — The histogram of milk profile variables of dairy cows with reduced titration acidity milk syndrome

* = $P < 0,05$
 ** = $P < 0,01$



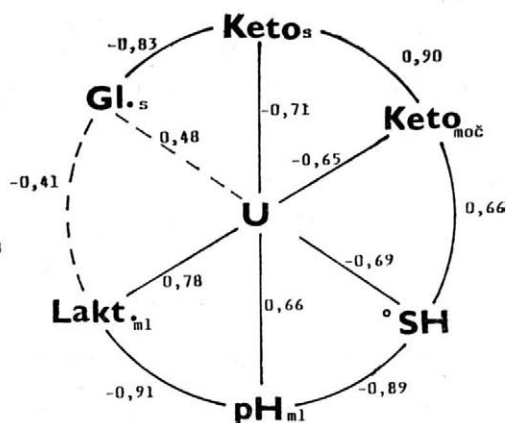
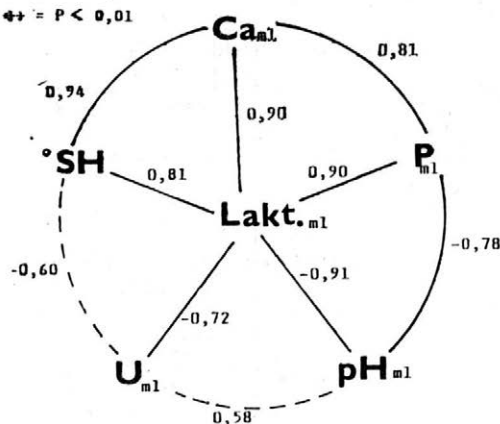
+ = $P < 0,05$
 ++ = $P < 0,01$

2. Histogram ukazovateľov profilu krvi a moču dojnic so syndrómom zníženej titračnej kyslosti mlieka — The histogramme of blood and urine profile variables of dairy cows with reduced titration acidity milk syndrome



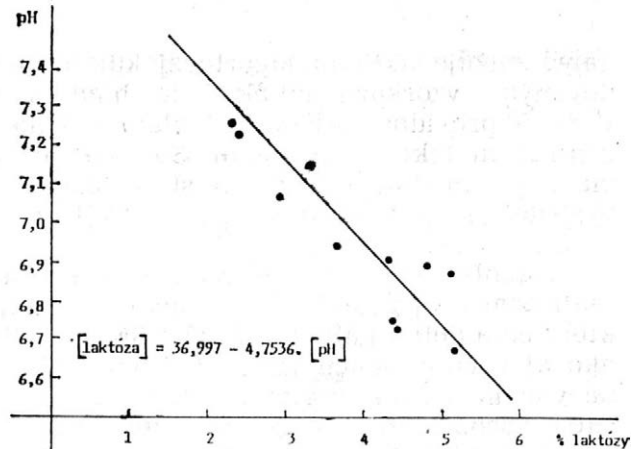
+ = $P < 0,05$
 ++ = $P < 0,01$

3. Histogram ukazovateľov profilu krvného séra dojnic so syndrómom zníženej titračnej kyslosti mlieka — The histogramme of blood serum profile variables of dairy cows with reduced titration acidity milk syndrome



4. Korelogramy vybraných ukazovateľov metabolického profilu dojnic so syndrómom zníženej titračnej kyslosti mlieka — The correlogrammes of the chosen metabolic profile variables of dairy cows with reduced titration acidity milk syndrome

5. Regresná závislosť pH a laktózy v mlieku dojnic so syndrómom zníženej titračnej kyslosti mlieka — The regression relation of pH and lactose in milk of dairy cows with the reduced titration acidity milk syndrome



Na obr. 3 sú patrné štatisticky vysoko významne zvýšené ketolátky v krvnom sére a aktivita GGT.

Vybraté korelačné koeficienty sú znázornené na obr. 4. Ako najvýznamnejšie korelačné vzťahy sa ukázali závislosti medzi laktózou a pH mlieka, laktózou a vápnikom v mlieku, titračnou kyslosťou a vápnikom v mlieku.

Regresná závislosť medzi hladinou laktózy mlieka a pH mlieka je znázornená na obr. 5.

Na základe bakteriologického vyšetrenia mlieka sa zistilo, že dojnice č. 3 mala mastitídu (izolácia *Streptococcus agalactiae*). U ostatných dojnic bol bakteriologický nález negatívny.

DISKUSIA

Gajdošík a Szabóová (1984) poukázali na široké rozdiely v titračnej kyslosti mlieka od jednotlivých dojnic pri rovnakej kŕmnej dávke. Uvádzajú prípady zníženej titračnej kyslosti mlieka pri súčasných nezvýšených hodnotách ČABV moču (pri titračnej kyslosti 4,2 ml 0,25N NaOH na 100 ml bol priemerný ČABV 99,60 mmol.l⁻¹). Naše výsledky súhlasia s uvedenými údajmi, keď individuálne hodnoty titračnej kyslosti mlieka sú v rozpätí 1,9 až 6,4 ml 0,25N NaOH na 100 ml pri hladinách ČABV 50 až 286 mmol.l⁻¹. Uvedené výsledky sme doplnili ďalšími analýzami krvi, krvného séra, mlieka a moču. Ukázalo sa, že pri zimnom ustajnení sa deficitná kŕmna dávka odrazila v zníženej kvalite mlieka ako aj v zmenách vnútorného prostredia.

Napriek tomu, že sa laktóza a minerálie v mlieku považujú z hľadiska výšky koncentrácie za najstabilnejšie (Sommer a i., 1985), naše výsledky poukazujú na to, že mlieko od nami sledovaných dojnic obsahovalo uvedené zložky v nefyziologických koncentráciách (obr. 1). Správnosť týchto výsledkov potvrdzuje korelačná analýza. Z obr. 4 je zrejmé, že so zvyšovaním pH mlieka sa vysoko signifikantne znižuje koncentrácia laktózy, vápnika a fosforu. Ďalším dôkazom správnosti výsledku je aj vysoko signifikantná kladná korelácia fosforu ako aj vápnika k titračnej kyslosti mlieka.

Z prác viacerých autorov (Thieme a i., 1983; Podhorský, 1988 a ďalší) je známe, že zvýšený obsah močoviny zhoršuje technologické vlastnosti mlieka. Už pri koncentrácii močoviny 4 mmol.l⁻¹ sa

napr. znižuje aktivita jogurtovej kultúry približne o 50 %. V nami sledovaných vzorkách mliek bola hladina močoviny nad 4 mmol.l⁻¹ v 50 % prípadov, pričom jej hladina bola v zápornej korelácii s koncentráciou laktózy v mlieku. Súčasne je naznačená jej kladná korelácia s pH mlieka v blízkosti štatistickej významnosti ($P < 0,05$). Tento výsledok je potvrdený aj zápornou koreláciou medzi močovinou séra a laktózou (obr. 4).

Nakoľko boli v sledovanom chove vysokoúžitkové dojnice, nemohli realizovať svoj genetický potenciál mliečnej úžitkovosti z kŕmnej dávky, ktorá bola deficitná tak v obsahu SNL (75,7% krytie normy), ŠJ (93,4%), ako aj v mineráliách (Ca a P kryté z 2/3 normy). Museli preto siahť na vlastné telové rezervy. Tomuto relatívnemu hladovaniu možno pripísať zvýšené hladiny celkových ketolátok v krvi a v moči, ktoré vysoko signifikantne záporne korelovali s hladinou glukózy v krvnom sére (obr. 4).

Priemerná koncentrácia močoviny v krvnom sére bola v blízkosti hornej referenčnej hranice (obr. 3), čo nekorešponduje s mierne rozšíreným úživným pomerom kŕmnej dávky. Treba tu brať do úvahy, že trávna senáž, skrmovaná v množstve 7,5 kg na kus a deň, bola hodnotená ako zdravotne závadná. Mala výrazné zmyslové zmeny a zvýšené pH v dôsledku trojnásobne zvýšenej koncentrácie amoniaku oproti norme (232,9 mg NH₃ na 100 g). V kŕmnej dávke tak dostal organizmus 20,81 g amoniaku.

Detoxikácia amoniaku procesom ureosyntézy prebieha v pečeni. Parkins a i. (1973), Roffler a Satter (1975) uvádzajú, že koncentrácia amoniaku v bachorovej tekutine vyššia než 3,6 mmol.l⁻¹ predstavuje zvýšenú záťaž pečene detoxikačnou činnosťou a môže narušiť metabolické procesy v pečeni. Dokladom zataženia pečene amoniakom sú v našom prípade zvýšené hladiny GGT nad referenčnú hranicu, ako aj signifikantne znížené hladiny albumínu.

Výsledky testovania dojníc poukázali na vzájomné vzťahy medzi ukazovateľmi profilu pri syndróme zníženej titračnej kyslosti mlieka v prípadoch deficitnej kŕmnej dávky s mierne rozšíreným úživným pomerom pri súčasnom skrmovaní nekvalitnej senáže s vysokým obsahom amoniaku.

Literatúra

- BESEDA, I. — VÁLKA, J.: Hodnotenie metabolických profilových testov samočinným počítačom. *Veter. Med. (Praha)*, 22, 1977, s. 705-712.
- BESEDA, I. — VÁLKA, J. — SOKOL, J. — BRUCHÁNIK, M. — ĎURIŠOVÁ, B.: Korelogramy metabolického profilu vysokoproduktívnych dojníc pri metabolickej alkalóze. In: *Sbor. Biologické aspekty vysoké produkce mléka. České Budějovice 1985*, s. 213.
- ČSN 46 7007. Výživná hodnota krmív. 1967.
- ČSN 46 7070. Potreba živin pro hospodářská zvířata. 1983.
- ČSN 57 0529. Surové kravské mléko. 1986.
- ČSN 57 0530. Metody zkoušení mléka a tekutých mléčných výrobků. 1974.
- GAJDOŠÍK, D. — SZABOOVÁ, E.: Vhodnost stanovenia močoviny a kyslosti mlieka na posúdenie proteínovej výživy dojníc. *Veter. Med. (Praha)*, 29, 1984, s. 329-336.
- HEYDRICH, H. J. — RENK, W.: Krankheiten der Milchdrüse bei Haustieren. Berlin und Hamburg, P. Parey 1963.
- KOLB, E.: Lehrbuch der Physiologie der Haustiere. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag 1962. 942 s.

- KOLEKTÍV AUTOROV: Veterinární laboratorní vyšetřovací metodiky. Praha, ÚSVÚ 1975.
- KOLEKTÍV AUTOROV: Jednotné biochemické metodiky zařazené do souboru metabolického testu. Praha, SVS 1979.
- KUTAS, F.: Diagnosis of acid-base disturbances in cattle herds fed on various diets. *Acta veter. Acad. Sci. hung.*, 3, 1967, s. 269.
- LACHMANN, G.: Untersuchung zur metabolischen Azidose der Milchkuh unter besonderer Berücksichtigung den Säuregraden (Soxhlet-Henkel) in der Milch. *Mh. Veter.-Med.*, 34, 1979, s. 46-49.
- LACHMANN, G. — SEFFNER, W.: Zur Problematik der metabolischen Acidose des Wiederkäuers. *Mh. Veter.-Med.*, 34, 1979, s. 44-45.
- LEBEDA, M.: Normální acidobazické hodnoty venózní krve krav a hodnocení stupně kompenzace metabolické poruchy. *Veterinářství*, 10, 1972, s. 454-456.
- MARTINKO, A.: Vplyv niektorých faktorov na zníženú kyslosť mlieka. In: Zbor. Ref. celoslov. odbor. Semin. Kvalita nakupovaného mlieka II. Žilina 1988, s. 42-49.
- PARKINS, J. J. — HEMINGWAY, R. G. — BROWN, N. A.: Note to clinico-biochemical aspects on experimental indigestion in buffaloes. *Indian J. anim. Sci.*, 43, 1973, s. 245-248.
- PODHORSKÝ, M.: Vliv zvýšeného obsahu nitrátů ve výživě dojníc na kvalitu mléka. In: Zbor. Ref. celoslov. odbor. Semin. Kvalita nakupovaného mlieka II. Žilina 1988, s. 35-41.
- RENNER, E.: Investigations on some parameters of the milk for the detection of subclinical mastitis. *Proc. Semin. mastitis Control. Bruxelles* 1975. 510 s.
- ROFFLER, R. E. — SATTER, L. D.: Relationship between ruminal ammonia and nonprotein nitrogen utilization by ruminants. I. Development of model for predicting nonprotein nitrogen utilization by cattle. *J. Dairy Sci.*, 12, 1975, s. 1880-1993.
- ROSSOW, N.: Störungen der N-Verwertung bei Wiederkäuern. *Mh. Veter.-Med.*, 35, 1980, s. 338-342.
- ROSSOW, N. — HORVÁTH, Z.: Innere Krankheiten der Haustiere. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag 1988. 771 s.
- SCHALM, O. W.: Pathologic changes in the milk and udder of cows with mastitis. *J. Amer. veter. med. Ass.*, 10, 1977, s. 1137-1140.
- SCHÄFER, M. — LACHMANN, G. — KRON, A. — JAHN, H. J.: Untersuchungen zur metabolischen Alkalose in Milchkuhbeständen. *Mh. Veter.-Med.*, 35, 1980, s. 54-67.
- SCHUSTER, H. G. — BAASCH, G.: Zur Bestimmung von Azeton, Azetesisäure (als Azeton) und 3-Hydroxybuttersäure in 0,5 ml Vollblut. *Z. med. Labortechn.*, 12, 1971, s. 312.
- SLANINA, L. — BESEDA, I.: Metabolický profil hovädzieho dobytku vo vzťahu k zdraviu a úžitkovosti. Košice, Ústav veterinárnej osvetu ŠVS MPVŽ SSR 1979. 150 s.
- SLANINA, L. et al.: Klinická diagnostika vnútorných chorôb hospodárskych zvierat. Bratislava, Príroda 1985. 451 s.
- SOMMER, A. et al.: Výživa a kŕmenie hospodárskych zvierat. Bratislava, Príroda 1985. 279 s.
- THIEME, D. — GRÜNWALD, A. — KRON, A. — SANDER, W. — SCHEICHEL, A.: Normalweichungen der Säurezahl von Herdenmischmilch und deren Ursachen. *Mh. Veter.-Med.*, 38, 1983, s. 16-24.

Došlo dňa 22. 9. 1989

БЕСЕДА, И. — ДЮРИШОВА, Б. — СОКОЛ, Й. — ПОЛАГАР, П. — ВАЛЬКА, Й. — СТАНКО, П. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, Кошице, место работы Зволэн; Институт зоогигиены и ветеринарной техники, Трнава): Отношения между показателями профильного теста дойных коров при синдроме пониженной титровой кислотности молока. *Veter. Med. (Praha)*, 35, 1990 (3) : 137-144.

Изучали внутреннюю среду высокопродуктивных дойных коров с точки зрения 36 показателей метаболического профиля крови, кровяного сыворотки, молока и мочи при синдроме пониженной титровой кислотности молока. На гистограммах сопоставляли уровни показателей с контрольными значениями. Одновременно рассчитали статистическую значимость разниц арифметических средних от контрольных средних. Корреляционным анализом каждого показателя с каждым рассчиталось 630 коэффициентов корреляции. Выбранные корреляционные отношения изобразили в форме коррелограмм. Выявили, что при скормливаннии дефицитной кормовой дозы (в переваримых биологически ценных веществах, в крахмальных единицах, питательном соотношении 1:7,5), частью которой был гигиенически вредный травяной сенаж с высоким со-

держанием аммиака (232,9 мг на 100 г), появился синдром пониженной титровальной кислотности молока с наиболее низкими значениями 1,9 мл 0,25 N щелочи натра на 100 мл. Доказали высокосигнификантное корреляционное отношение между концентрацией лактозы и pH молока ($r = -0,913$) с этим регрессным уравнением (лактоза) $= 36,997 - 4,7536$ (pH).

метаболическая картина крови, кровяного сыворотки, мочи и молока; корелогаммы; регрессный анализ

BESEDA, I. — ĎURIŠOVÁ, B. — SOKOL, J. — POLAHÁR, P. — VÁLKA, J. — STANKO, P. (Institute of Animal Physiology of the Slovak Academy of Sciences, Košice, Zvolen branch; Institute of Zoohygiene and Veterinary Technique, Trnava): *Relations between profile test variables in dairy cows with reduced titration acidity milk syndrome*. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 137-144.

The internal environment of high-yielding dairy cows was investigated in relation to 36 variables of the blood metabolic profile, blood serum, milk and urine, with the incidence of reduced titration acidity milk syndrome. The levels of variables were confronted with references values. At the same time the statistical significance of differences of arithmetical means from the reference mean was calculated. Correlation analysis of all variables yielded 630 correlation coefficients. Certain correlations were represented in form of correlogrammes. It has been demonstrated that the reduced titration acidity milk syndrome with the lowest values of 1.9 ml 0.25N NaOH per 100 ml occurred after administration of the feed ration deficient both in digestible crude protein and starch units (nutritive ratio 1 : 7.5) which contained unsafe grass haylage with a high content of ammonia (232.9 mg per 100 g). A highly significant negative correlation was proved to exist between lactose concentration and pH value of milk ($r = -0.913$); the regression equation (lactose) is $36.997 - 4.7536$ (pH).

metabolic profile of blood, blood serum, urine and milk; correlogrammes; regression analysis

BESEDA, I. — ĎURIŠOVÁ, B. — SOKOL, J. — POLAHÁR, P. — VÁLKA, J. — STANKO, P. (Institut für Physiologie der Nutztiere der SAV, Košice, Arbeitsstätte Zvolen; Institut für Zoohygiene und Veterinärtechnik, Trnava): *Beziehungen zwischen Merkmalen der Profilttests der Milchkühe beim Syndrom der herabgesetzten Titrationsazidität*. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 137-144.

Wir untersuchten das innerliche Milieu der hochproduktiven Milchkühe aus der Sicht von 36 Merkmalen des metabolischen Profils des Blutes, des Blutserums, der Milch und des Harnstoffes beim Syndrom der herabgesetzten Titrationsazidität. In unseren Histogrammen verglichen wir die Spiegel der Merkmale und der Referenzwerte. Gleichzeitig berechneten wir die statistische Signifikanz der Unterschiede der arithmetischen Mittel vom Referenzdurchschnitt. Durch die Korrelationsanalyse jedes Merkmals mit jedem Merkmal konten 630 Korrelationskoeffizienten berechnet werden. Die ausgewählten Korrelationsbeziehungen wurden in Form von Korrelogrammen dargestellt. Es zeigte sich, dass bei Verabreichung einer defizitären Futterration (sowohl in verdaulichen N-Substanzen als auch in Stärfkeeinheiten, nutzbares Verhältnis 1 : 7,5), deren Bestandteil auch ein gesundheitlich mangelhaftes Gärheu mit hohem Gehalt an Ammoniak (232,9 mg/100 g) war, sich das Syndrom der herabgesetzten Titrationsazidität mit den niedrigsten Werten von 1,9 ml 0,25N NaOH/100 ml bemerkbar machte. Wir wiesen eine hochsignifikante negative Korrelationsbeziehung zwischen der Konzentration der Laktose und dem pH-Wert der Milch ($r = 0,913$) mit dieser Regressionsgleichung (Laktose) $= 35,997 - 4,7536$ (pH) nach.

metabolisches Profil des Blutes, des Blutserums, des Harnstoffes und der Milch; Korrelogramme; Regressionsanalyse

Adresy autorov:

Ing. Imrich Beseda, DrSc., ing. Bibiana Ďurišová, MVDr. Pavel Polahár, ing. Jozef Válka, ing. Peter Stanko, Ústav biochémie a genetiky živočíchov SAV, Ivanka pri Dunaji, pracovisko Zvolen, Pod Drahami 918, 960 86 Zvolen
Doc. MVDr. Jozef Sokol, CSc., Ústav zoohygieny a veterinárnej techniky, Zavorská cesta 7/a, 918 21 Trnava

ALGORITMY VYHODNOCOVÁNÍ ELEKTRICKÉ KONDUKTIVITY MLÉKA PRO SCREENING MASTITID

D. Ryšánek

RYŠÁNEK, D. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Algoritmy vyhodnocování elektrické konduktivity mléka pro screening mastitid*. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 145-153.

Na základě 5848 terénních měření elektrické konduktivity sekretů mléčných žláz a stejného počtu klinických, bakteriologických a cytologických vyšetření 92 dojnic byl odvozen algoritmus vyhodnocování diagnostických dat pro elektronický screening subklinických a klinických mastitid. Algoritmus spočívá ve výpočtu aritmetického průměru dvou nejvyšších hodnot smíšené, tj. absolutní nebo rozdílové konduktivity sedmidenního klouzavého cyklu. Bez ohledu na intenzitu forem onemocnění bylo pro žlázy zdravé, kolonizované, stížené nespecifickou subklinickou mastitidou, infekční subklinickou mastitidou a infekční klinickou mastitidou dosaženo celkové shody s nálezy podle opakovaných klinických, bakteriologických a cytologických vyšetření 88,8 % při 4,2 % falešně negativních a 7,0 % falešně pozitivních nálezů. Pro perzistující formy onemocnění činila celková shoda 95,3 % bez falešně negativních nálezů a se 4,7 % falešně pozitivními nálezy.

skot; mastitidy; diagnostika; elektrická konduktivita; algoritmy vyhodnocování

Elektronický screening mastitid na principu měření elektrické konduktivity mléka se v poslední době výrazně šíří v tuzemsku i v zahraničí.

Názory na způsoby hodnocení měřených dat jsou však velmi rozdílné. Mnoho autorů i firem udává konstantní, obecně platné kritické hodnoty absolutní, resp. rozdílové konduktivity ($S \cdot m^{-1}$): Malcolm aj. (1942, cit. Linzell a Peaker, 1975): 0,49/—; Pinkerton a Peters (1958): 0,50/—; Prokš (1964): 0,52/—; Mielke (1975): 0,68/0,06; Schulz aj. (1978): 0,60/—; Fernando aj. (1982): 0,55/—; Janál (1983): 0,60/0,18; Chamings aj. (1984): 0,60 (0,68)/—; Hamann (1986): 0,70/0,10; STS Červený Kostelec: 0,56/—; Eisel Co. Ltd. Tokyo: 0,56/0,06.

Přitom je známo, že konduktivita mléka je ovlivněna mnoha různými faktory (Onyango, 1985; Ryšánek a Veit, 1988). Proto někteří autoři pochybují o možnosti stanovit obecně platné, konstantní kritické hodnoty (Dierenhofer, 1950; Wolfe aj., 1972; Linzell a Peaker, 1975; Sheldrake a Hoare, 1981), jiní o reálnosti použití konduktivity mléka ke screeningu mastitid zcela pochybují. Například Mijnen aj. (1982) prokázali, že s růstem diagnostické specificity screeningu klesá jeho citlivost, takže při 90% specifitě dosahuje citlivost metody pouze 57 %.

Proto se mnoho let hledají prostředky, které by toto úskalí překonaly. Davis (1947) zavedl pojem diferenciální vodivosti, tedy podílu nejvyšší a nejnižší hodnoty absolutní konduktivity ze čtvrtí téhož vemene při jednom dojení.

Quayle a Greatrix (1969) modifikovali stanovení diferenciální vodivosti tak, že elektrody uspořádali do Wheatstoneova mostu. Jakákoli nevyváženost během testování signalizovala změnu konduktivity způsobenou infekcí. Linzell a Peaker (1975) jako první přihlédl k dynamice zánětlivého procesu a navrhli tzv. relativní mléčný kvocient (RMQ) jako podíl součinu hodnot první žlázy daného dne a druhé žlázy dne předešlého a součinu hodnot druhé žlázy daného dne a první žlázy předešlého dne. Autoři doporučili testovat kvocientem všechny kombinace párů čtvrtí téhož vemene. Jinak problém řešili Wolfe aj. (1972), kteří navrhli tzv. vodivostní poměr jako podíl rozdílů hodnot zánětlivě změněného mléka a normálního mléka a rozdílu konduktivity krve a konduktivity normálního mléka. Linzell aj. (1974) modifikovali uvedený postup měření a zavedli tzv. rozváženou konduktivitu (OBC) jako podíl konduktivity mléka dvou a dvou čtvrtí vemene. Peaker (1978) pak doporučil tento postup ve třech pozičních variantách. Někteří autoři doporučili stanovit tzv. diferenční konduktivitu, tedy prostý rozdíl naměřené hodnoty a nejnižší hodnoty zjištěné při daném měření u téže dojnice (Linzell aj., 1974; Mielke, 1975 a další).

Pokrok v hledání účinného algoritmu znamenal řešení, jehož autoři (Linzell aj., 1974) zavedli tzv. průměrný čtverec interakce (IMS) stanovovaný pomocí analýzy proměnlivosti na základě dat získaných ze čtyř čtvrtí v sedmi za sebou následujících dnech. Uvedení autoři srovnáním jimi navrženého algoritmu a diferenciální konduktivity, absolutní konduktivity, smíšené diferenciální a absolutní konduktivity a rozvážené konduktivity dospěli k zjištění, že IMS s 8 % falešně negativními výsledky u slabých infekcí a ani jedním falešně negativním výsledkem u závažných infekcí je ze srovnávaných nejúčinnější.

Naproti tomu ostatní způsoby hodnocení dávaly mezi 38 % a 69 % falešně negativních výsledků. Postup třípoziční rozvážené konduktivity vykázal 7 % falešně negativních výsledků u závažných infekcí a 37 % falešně negativních výsledků u slabých infekcí (Peaker, 1978).

Konečně byl navržen postup výpočtu tzv. průměrné nejvyšší hodnoty (MHV) na základě on-line systému přenosu dat z čidel zabudovaných do rozdělovače dojícího stroje při snímání konduktivity každých šest sekund (Datta aj., 1984). MHV představuje aritmetický průměr pěti nejvyšších a šesti dalších nižších hodnot dané čtvrtě během jednoho dojení. Uvedení autoři dále zavedli tzv. MHV-Ratio, což je poměr MHV příslušné čtvrtě ku MHV všech čtvrtí vemene téže dojnice. Nejlepší diagnostické účinnosti, nulové falešné negativity a 0,4 % falešně pozitivních výsledků dosáhli výpočtem MHV-Ratio ze tří za sebou následujících dojení.

V návaznosti na vývoj zařízení pro elektronický screening mastitid, které jsme se rozhodli řešit na rozdíl od zahraničních zařízení s off-line přenosem diagnostických dat, bylo třeba navrhnout algoritmus vyhodnocování, který by vyhovoval tomuto systému (Ryšánek aj., 1986). Tato publikace shrnuje výsledky, které umožnily takový algoritmus navrhnout, a výsledky, které dokládají jeho diagnostickou účinnost.

MATERIÁL A METODY

Pro konstrukci algoritmu jsme využili experimentálních výsledků dosažených při terénní testaci funkčního modelu zařízení. Pokus byl založen na 57 dojnicích, kříženkách zušlechťovacího křížení českého strakatého plemene s ayširským skotem a červenostrakatou varietou holštýnského skotu. Plemenice byly na první a druhé laktaci, v období 15. až 62. dne laktace. Pokus probíhal při letním typu krmné dávky v červnu a červenci.

Konduktivita mléka byla měřena denně v průběhu ranního dojení, po omytí a osušení struků, striktně v prvních střících mléka. Po změření konduktivity byly rovněž denně asepticky odebírány vzorky pro bakteriologické a cytologické vyšetření v souladu s doporučením Mezinárodní mlékařské federace 1981 (dále je IDF). Pokus probíhal nepřetržitě 21 dní.

Bakteriologické vyšetření bylo zaměřeno na hlavní bakteriální patogeny a provedeno v souladu s metodikami Ústředního státního veterinárního ústavu Praha (Škardová, 1983).

Cytologické vyšetření čtvrtových vzorků mléka bylo zaměřeno na stanovení počtu somatických buněk. K tomuto účelu byly vzorky zpracovány na přístroji MCC fy Coulter Electronic Ltd. Přístroj byl před pokusem i po něm kontrolován standardy Somacount téže firmy. Zjištěné hodnoty byly v předepsané toleranci.

Pro hodnocení diagnostických dat elektronického screeningu byl status mléčných žláz kategorizován v souladu s definicemi IDF (1971) na zdravé mléčné žlázy, latentní infekce, aseptické mastitidy, subklinické mastitidy a klinické mastitidy.

Navrhovali jsme způsob kvantifikace intenzity uvedených onemocnění, který spočívá ve vyjádření četnosti opakování příslušné formy onemocnění v sedmidenním cyklu (Ryšánek, 1989). S narůstající intenzitou onemocnění roste pravděpodobnost jejich perzistence. Při výskytu čtyř a více latentních infekcí, aseptických a subklinických mastitid v sedmidenním cyklu tato onemocnění perzistovala v příslušné žláze až do konce 21denního pokusného období. Na základě tohoto zjištění jsme pro onemocnění s uvedenou intenzitou zavedli označení „perzistující“ k souhrnnému označení závažných patologických procesů.

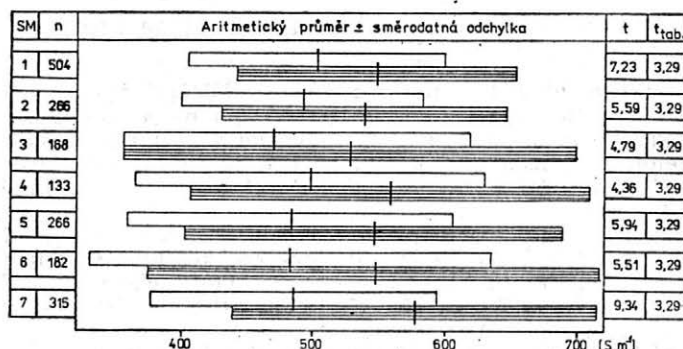
Vlastní konstrukce algoritmu vyhodnocování konduktivity mléka byla založena na hodnocení efektu opakovaných měření. Byly porovnány hodnoty získané jednorázovým měřením v jednom dnu s aritmetickými průměry dvou maximálních hodnot třídního a dvou maximálních hodnot sedmidenního cyklu. Pro skupiny dané četností výskytu subklinické mastitidy (1 až 7) byly z hodnot rozdílové konduktivity a absolutní konduktivity vypočteny aritmetické průměry a směrodatné odchylky a ty byly graficky konfrontovány s uvedenými charakteristikami konduktivity párových zdravých mléčných žláz těchto dojnic.

K posouzení diagnostické účinnosti rozdílové, absolutní a smíšené konduktivity byly použity výsledky terénní testace prvního prototypu zařízení. Tento pokus byl založen na 35 plemenících, kříženkách českého strakatého, černostrakatého holštýnského a černostrakatého nížinného skotu. Byla zařazena zvířata na druhé až čtvrté laktaci od desátého dne laktace do 210. dne březosti. Pokus se uskutečnil v květnu, ještě při zimní krmné dávce. Zdravotní stav mléčných žláz byl kategorizován podle doporučení IDF (1987). Ostatní metodické postupy byly shodné s postupy testace funkčního modelu zařízení.

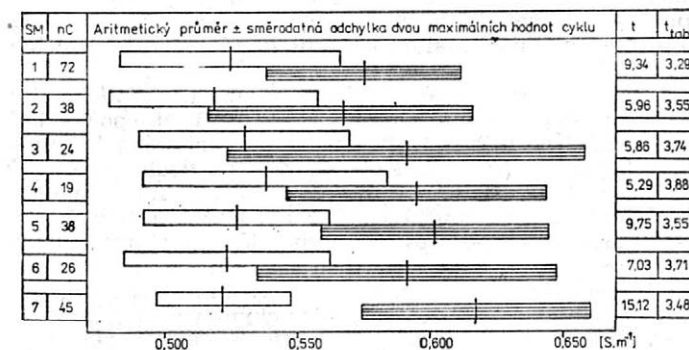
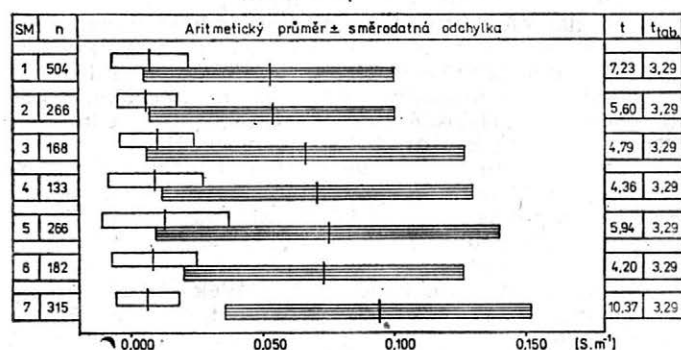
Posouzení spočívalo v hodnocení shody screeningu se zdravotním stavem mléčných žláz zjištěným opakovaným bakteriologickým a cytologickým vyšetřením. Přitom za diagnostickou shodu bylo považováno překročení kritické hodnoty absolutní anebo rozdílové konduktivity při nespecifické a infekční subklinické mastitidě ($0,57/0,07 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$) a dosažení nebo překročení kritické hodnoty při klinické mastitidě ($0,66/0,16 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$), u zdravých a kolonizovaných mléčných žláz nepřekročení kritické hodnoty subklinické mastitidy.

VÝSLEDKY

Význam vyhodnocování opakovaných měření pro účinnost algoritmu dokumentují obr. 1 a 6. Jak je patrné z obr. 1 a 2, má jednorázové denní měření konduktivity velmi nízkou účinnost, neboť i při vysoké intenzitě subklinické mastitidy směrodatné odchylky hodnot kondukti-



SM = počet subklinických mastitid v sedmidenním cyklu
 n = počet měření
 t = vypočtená hodnota párového t testu
 t_{tab} = tabelární t hodnota (P = 0,001)



SM = počet subklinických mastitid v sedmidenním cyklu
 nC = počet hodnocených třídních cyklů

vity sekretů pocházejících ze žláz se subklinickou mastitidou a sekretů z párových, zdravých mléčných žláz se silně překrývají. To platí zejména pro absolutní konduktivitu, neboť u rozdílové konduktivity byla zaznamenána podstatně nižší variabilita hodnot zdravých mléčných žláz (obr. 2).

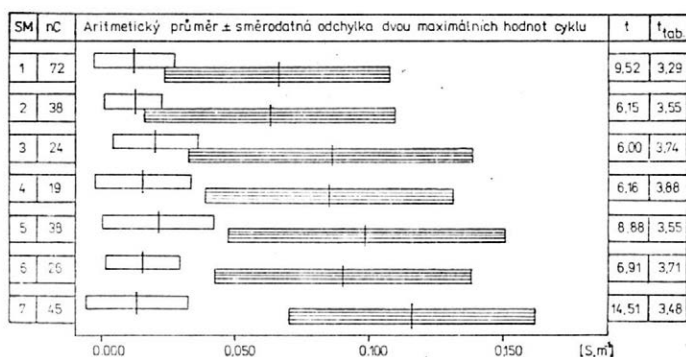
Vyhodnocení konduktivity výpočtem aritmetického průměru dvou maximálních hodnot třídního cyklu příznivě ovlivnilo účinnost scree-

1. Významnost rozdílu absolutních hodnot měrné vodivosti mléka zdravých žláz a párových žláz se subklinickou mastitidou (denní měření) — Significance of difference in absolute values of the specific conductivity of milk of healthy glands and paired glands with subclinical mastitis (daily measurements)

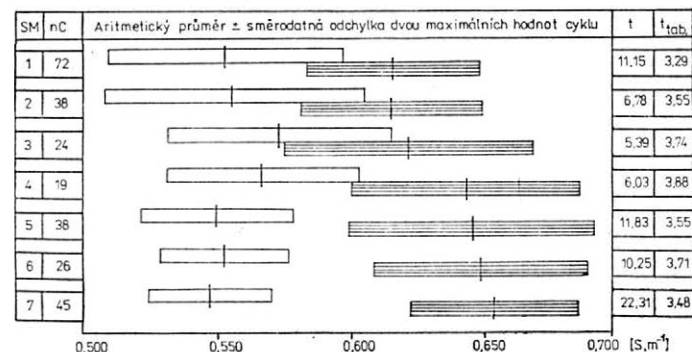
2. Významnost rozdílu rozdílových hodnot měrné vodivosti mléka zdravých žláz a párových žláz se subklinickou mastitidou (denní měření) — Significance of difference in differential values of the specific conductivity of milk of healthy glands and paired glands with subclinical mastitis (daily measurements)

3. Významnost rozdílu absolutních hodnot měrné vodivosti mléka zdravých žláz a párových žláz se subklinickou mastitidou (třídní cyklus) — Significance of difference in absolute values of the specific conductivity of milk of healthy glands and paired glands with subclinical mastitis (three-day cycle)

4. Významnost rozdílu rozdílových hodnot měrné vodivosti mléka zdravých žláz a párových žláz se subklinickou mastitidou (třídenní cyklus) — Significance of difference in differential values of the specific conductivity of milk of healthy glands and paired glands with subclinical mastitis (three-day cycle)

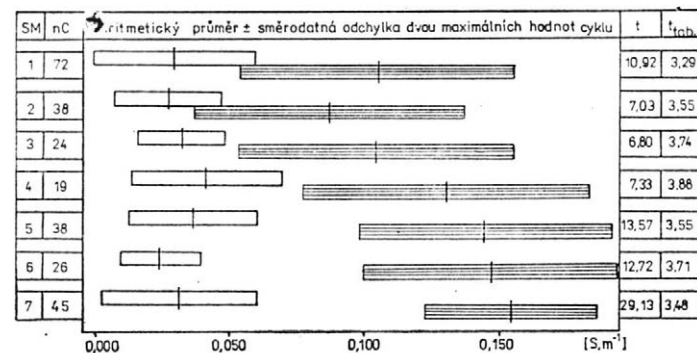


5. Významnost rozdílu absolutních hodnot měrné vodivosti mléka zdravých žláz a párových žláz se subklinickou mastitidou (sedmidenní cyklus) — Significance of difference in absolute values of the specific conductivity of milk of healthy glands and paired glands with subclinical mastitis (seven-day cycle)



SM = počet subklinických mastitid v sedmidenním cyklu
nC = počet hodnocených sedmidenních cyklů

6. Významnost rozdílu rozdílových hodnot měrné vodivosti mléka zdravých žláz a párových žláz se subklinickou mastitidou (sedmidenní cyklus) — Significance of difference of differential values of the specific conductivity of milk of healthy glands and paired glands with subclinical mastitis (seven-day cycle)



ningu (obr. 3 a 4). Nejvyšší citlivosti bylo dosaženo při vyhodnocení výpočtem aritmetického průměru dvou maximálních hodnot sedmidenního cyklu (obr. 5 a 6).

Srovnání účinnosti rozdílové, absolutní a smíšené konduktivity při použití právě uvedeného algoritmu vyhodnocení demonstrují tab. I a II. Je z nich patrné, že rozdílná konduktivita má proti konduktivitě absolutní mírně vyšší specifitu, ale výrazně nižší citlivost screeningu. Při hodnocení bez ohledu na intenzitu forem onemocnění se smíšená konduktivita od absolutní neliší (tab. I). Celková shoda screeningu s nálezy podle opakovaných klinických, bakteriologických a cytologických vyšetření činila 88,8 % při 4,2 % falešně negativních a 7,0 % falešně pozitivních nálezech.

I. Účinnost rozdílové (MVR), absolutní (MVA) a smíšené (MIX) konduktivity mléka pro screening mastitid (algoritmus: aritmetický průměr dvou maximálních hodnot sedmidenního cyklu) — The efficiency of differential (MVR), absolute (MVA) and mixed (MIX) conductivity of milk with respect to mastitis screening (algorithm: arithmetical mean of the two maximum values of a seven-day cycle)

Konduktivita		MVR			MVA			MIX		
		F—	shoda	F+	F—	shoda	F+	F—	shoda	F+
Status mléčné žlázy	zdravá	—	51	1	—	48	4	—	48	4
	kolonizovaná	—	28	2	—	25	5	—	24	6
	nespecifická subklinická mastitida	10	2	—	5	7	—	5	7	—
	infekční subklinická mastitida	17	27	—	3	41	—	1	43	—
	infekční klinická mastitida	—	5	—	—	5	—	—	5	—
Součet		27	113	3	8	126	9	6	127	10
Procent		18,9	79,0	2,1	5,6	88,1	6,2	4,2	88,8	7,0

F — ... falešně negativní; F + ... falešně pozitivní

II. Účinnost rozdílové (MVR), absolutní (MVA) a smíšené (MIX) konduktivity mléka pro screening mastitid — perzistující formy onemocnění (algoritmus: aritmetický průměr dvou maximálních hodnot sedmidenního cyklu) — The efficiency of differential (MVR), absolute (MVA) and mixed (MIX) conductivity of milk for mastitis screening — persistent forms of disease (algorithm: arithmetical mean of the two maximum values of a seven-day cycle)

Konduktivita		MVR			MVA			MIX		
		F —	shoda	F +	F —	shoda	F +	F —	shoda	F +
Status mléčné žlázy	zdravá	—	51	1	—	48	4	—	48	4
	kolonizovaná	—	12	—	—	11	1	—	11	1
	nespecifická subklinická mastitida	1	2	—	—	3	—	—	3	—
	infekční subklinická mastitida	12	22	—	1	33	—	—	34	—
	infekční klinická mastitida	—	5	—	—	5	—	—	5	—
Součet		13	92	1	1	100	5	0	101	5
Procent		12,2	86,8	1,0	0,9	94,4	4,7	0	95,3	4,7

F — ... falešně negativní; F + ... falešně pozitivní

U perzistujících forem onemocnění bylo dosaženo nejvyšší shody pro smíšenou konduktivitu 95,3 % při 4,7 % falešně pozitivních nálezů (tab. II). Proto bylo rozhodnuto algoritmus založit na vyhodnocení smíšené, tj. absolutní nebo rozdílové konduktivity.

DISKUSE

Byl vytvořen algoritmus vyhodnocování elektrické konduktivity, určený pro elektronický screening mastitid využívající off-line přenosu diagnostických dat. Tímto algoritmem bylo dosaženo podstatně vyšší citlivosti metody, než udávají Mijnen aj. (1982) pro screening založený na jednorázovém vyšetření.

Uváděné výsledky tedy plně podporují zjištění autorů Linzell aj. (1974), kteří algoritmickým zpracováním diagnostických dat sedmi-denního období dosáhli nejvyšší účinnosti screeningu subklinických mastitid.

Účinnost screeningu mastitid při použití vytvořeného algoritmu je plně srovnatelná s účinností, které dosáhli Linzell aj. (1974) s algoritmem nazvaným „průměrný čtverec interakce“, a je lepší než účinnost, které dosáhl Peaker (1978) s algoritmem „třípoziční rozvážené konduktivity“. Pouze účinnost, kterou deklarovali Datta aj. (1984) pro algoritmus aplikovaný v systému on-line, je nepatrně vyšší.

Nicméně je však třeba poznamenat, že dosahovaná účinnost screeningu závisí nejen na zvoleném algoritmu, nýbrž i na kritických hodnotách, jejichž stanovení musí vylučovat — nebo alespoň omezovat — interference dané plemennou příslušností a krmnou sezónou, které jsme prokázali (Ryšánek aj., 1984). Proto v práci uváděné kritické hodnoty nemají obecnou platnost a představují aktualizované hodnoty experimentálního stáda, vztahující se k období analýzy účinnosti screeningu.

Literatura

- DATTA, A. K. — PUCKETT, H. B. — SHARP, S. L. — RODDA, E. D.: Real time acquisition and analysis of milk conductivity data. *Trans. ASAE*, 27, 1984, s. 1204-1210.
- DAVIS, J. G.: The rapid abnormality indicator. *Dairy Inds*, 12, 1947, s. 35-41.
- DIERENHOFER, K.: Diagnostik der Euterentzündungen. *Wien. tierärztl. Mschr.*, 37, 1950, s. 809-866.
- FERNANDO, R. S. — RINDSIG, R. B. — SPAHR, S. L.: Electrical conductivity of milk for detection of mastitis. *J. Dairy Sci.*, 65, 1982, s. 659-664.
- HAMANN, J.: Vergleichende Untersuchungen von Zellgehalt und Leitfähigkeit in Viertelanfängsgemelksproben. *Milchwissenschaft*, 41, 1986, s. 8-11.
- CHAMINGS, R. J. — MURRAY, G. — BOOTH, J. M.: Use of conductivity meter for the detection of subclinical mastitis. *Veter. Rec.*, 114, 1984, s. 243-245.
- IDF: A monograph on bovine mastitis — Part I. *Bull. IDF*, 1971, 85 s.
- IDF: Bovine mastitis. Detection and guidelines for diagnosis. *Bull. IDF*, 1987, 24 s.
- JANÁL, R.: Přehled hodnot měrné vodivosti mléka v ČSSR. *Náš Chov — Mlék. Prům.*, 43, 1983, s. 1-3.
- LINZELL, J. L. — PEAKER, M.: Efficacy of the measurement of the electrical conductivity of the milk for the detection of subclinical mastitis in cows: Detection of infected cows at single visit. *Brit. veter. J.*, 131, 1975, s. 447-461.
- LINZELL, J. L. — PEAKER, M. — ROWELL, J. G.: Electrical conductivity of fore-milk for detecting subclinical mastitis in cows. *J. agric. Sci.*, 82, 1974, s. 417.

- MIELKE, H.: Das Verhalten der osmotisch-aktiven Substanzen in der Milch gesunder und kranker Euterviertel als biologische Grundlage automatisierter Eutergesundheits- und Milchqualitätskontrollsysteme bei der industriemässigen Milchproduktion. *Mh. Veter. Med.*, 34, 1975, s. 334-338.
- MIJNEN, E. — JAARTSVELD, F. D. J. — ALBERS, G. A. A. — VERSTEGEN, M. W. A. — TIELEN, M. J. M.: The value of cell count, lactose content, pH and conductivity of milk for mastitis detection in individual cows. *Netherl. Milk and Dairy J.*, 36, 1982, s. 65-67.
- ONYANGO, M.: Detection of mastitis by measuring the electrical conductivity of milk. Div. Note DN 1310, Nat. Inst. agric. Engng, Silsoe, 1985. 24 s.
- PEAKER, M.: The electrical conductivity of milk for the detection of subclinical mastitis in cows: Comparison of various methods of handling conductivity data with the use of cell counts and bacteriological examination. *Brit. veter. J.*, 134, 1978, s. 308-314.
- PINKERTON, F. — PETERS, I. L.: Conductivity, percent lactose and freezing point of milk. *J. Dairy Sci.*, 41, 1958, s. 392-397.
- PROKŠ, J.: *Mlékařství*, I. díl. Praha 1964. 222 s.
- QUAYLE, J. C. — GREATRIX, G. F.: Improvements in methods and apparatus for the detection of mastitis in milk animals. Pat. GB 1 314, 326. 1969.
- RYŠÁNEK, D. — VEIT, M.: Úskalí a perspektivy využití měrné vodivosti mléka k diagnostice mastitid. In: *Využití konduktivity v prvovýrobě mléka*. Praha 1988, s. 75.
- RYŠÁNEK, D. — VEIT, M. — OPLETAL, A. — VANÍČKOVÁ, J. — ŠEDIVÁ, I. — SCHLEGELOVÁ, J.: Elektronický screening mastitid. [Výzkumná zpráva.] Brno, Výzkumný ústav veterinárního lékařství 1986. 21 s.
- RYŠÁNEK, D. — OLEJNÍK, P. — SOKOL, J. — OPLETAL, A. — PECKA, F. — MAJBOVÁ, J. — KREJČÍ, J.: Analýza faktorů ovlivňujících elektrickou vodivost kravského mléka — plemenná příslušnost, lokalita, roční období. *Veter. Med. (Praha)*, 29, 1984, s. 89-94.
- RYŠÁNEK, D.: Rapid diagnostic tests for detection of mastitis based on electrical conductivity of milk. Frankfurt (Oder) 1989. 22 s.
- SCHULZ, J. — JAUTZE, G. — ZEHLE, H. — LACHMANN, G.: Zum Einfluss von Stoffwechselstörungen des Rindes auf Eutergesundheit und Rohmilchqualität. *Mh. Veter. Med.*, 33, 1978, s. 285-289.
- SHELDRAKE, R. F. — HOARE, R. J. T.: Detection of mastitis in individual quarters using electrical conductivity or SCC. *N. Z. veter. J.*, 29, 1981, s. 211-213.
- ŠKARDOVÁ, O.: Mikrobiologické postupy při laboratorní diagnostice mastitid. *Zpr. Ústř. st. veter. Úst.*, 1983. 33 s.
- WOLFE, R. — SHARMA, S. C. — WARD, G. E.: A method for electronic detection of bovine mastitis. *Trans. ASAE*, 15, 1972, s. 500-503.

Došlo dne 22. 9. 1989

РЫШАНЕК, Д. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Алгоритмы статистической оценки электрической удельной проводимости молока для скрининга маститов. *Veter. Med. (Praha)*, 35, 1990 (3): 145-153.

На основе 5858 полевых измерений электрической удельной проводимости выделений молочных желез и одинакового числа клинических, бактериологических и цитологических обследований 92 дойных коров вывели алгоритм статистической оценки диагностических данных для электронного скрининга субклинических и клинических маститов. Алгоритм состоит в расчете арифметического среднего двух наибольших значений смешанной, т. е. абсолютной, или удельной проводимости разниц семидневного скользящего цикла. Без учета интенсивности форм заболеваний было для здоровых желез, колонизированных, заболевших неспецифическим субклиническим маститом, инфекционным клиническим маститом получено общее сходство с находками по повторяемым клиническим, бактериологическим и цитологическим обследованиям 88,8 % при 4,2 % ложно отрицательных и 7,0 % ложно положительных находках. Для устойчивых форм заболеваний общее сходство составляло 95,3 % без ложно отрицательных находок и с 4,7 % ложно положительных находок.

крупный рогатый скот; диагностика; электрическая удельная проводимость; алгоритмы статистической оценки

RYŠÁNEK, D. (Veterinary Research Institute, Brno): *Algorithms of evaluation of milk electric conductivity for mastitis screening*. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 145-153.

An algorithm of evaluation of diagnostic data for electronic screening of subclinical and clinical mastitis was derived from 5848 field measurements of the electric conductivity of mammary gland secretions and from the same number of clinical, bacteriological and cytological examinations of 92 dairy cows. The algorithm consists in the calculation of arithmetical mean of the two highest values of mixed, i. e. absolute, and or differential conductivity of a seven-day sliding cycle. Regardless of the intensity of disease forms, for healthy and colonized mammary glands, for mammary glands suffering from nonspecific subclinical mastitis, infectious subclinical mastitis and infectious clinical mastitis, the overall agreement with findings according to repeated clinical, bacteriological and cytological examinations made 88.8 % with 4.2 % of falsely negative and 7.0 % of falsely positive findings. The overall agreement for persistent forms of diseases made 95.3 % without falsely negative findings and with 4.7 % of falsely positive findings.

cattle; mastitis; diagnosis; electric conductivity; algorithms of evaluation

RYŠÁNEK, D. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Algorithmen der Auswertung der elektrischen Konduktivität der Milch für Screening der Mastitiden*. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 145-153.

Aufgrund von 5848 im Terrain durchgeführter Messungen der elektrischen Konduktivität der Sekrete der Milchdrüsen und der gleichen Zahl von klinischen, bakteriologischen und zytologischen Untersuchungen von 92 Milchkühen wurde der Algorithmus der Auswertung der diagnostischen Daten für elektronisches Screening der subklinischen und klinischen Mastitiden abgeleitet. Der Algorithmus besteht in der Berechnung des arithmetischen Mittels der zwei höchsten Werte der gemischten, d. h. absoluten oder Differenzkonduktivität des siebentägigen gleitenden Zyklus. Ungeachtet der Intensität der Erkrankungsformen wurde für gesunde, kolonisierte, mit nichtspezifischer subklinischer Mastitide, mit infektiöser subklinischer Mastitide und mit infektiöser klinischer Mastitide befallene Drüsen eine Übereinstimmung mit Befunden entsprechend den wiederholten klinischen, bakteriologischen und zytologischen Untersuchungen von 88,8 % bei 4,2 % der falsch negativen und von 7,0 % der falsch positiven Befunde erzielt. Für die sog. persistierenden Erkrankungsformen betrug die Gesamtübereinstimmung 95,3 % ohne jeden falsch negativen Befund und mit 4,7 % der falsch positiven Befunde.

Rinder; Mastitide; Diagnostik; elektrische Konduktivität; Algorithmen der Auswertung

Adresa autora:

MVDr. Dušan R y š á n e k, Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Hudcova 70, 621 32 Brno

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 4/90 časopisu

VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

mají být uveřejněny tyto příspěvky:

- P. Mádr, V. Benida, O. Škardová: Stanovení protilátek proti zárodkům *Streptococcus agalactiae* v mléku dojníc testem ELISA
- V. F. Nikitin, I. Pavlásek: Nejdůležitější střevní parazitární nákazy telat a jejich role v etiologii průjemových onemocnění
- Š. Paulík, L. Vrzgula, J. Bíreš, A. Hojerová, Z. Nedvěd: Úroveň fagocytární aktivity krvných leukocytů, koncentrace sérových imunoglobulinů a albumínu po parenterální aplikaci zinku při vakcinaci proti trichofytóze telat
- M. Kudweis, I. Juliš, Z. Lojda, J. Vítovec, B. Koudela: Morfometrická analýza aktivity alkalické fosfatázy v tenkém střevě selat infikovaných kokcií *Iso-spora suis*
- M. Tokoš, M. Tokošová: Vplyv ročného obdobia na ovariálnu odpoveď u oviec po podaní sérového gonadotropínu PMSG
- A. Piskač, J. Ruprich, R. Halouzka: Účinek polychlorovaných bifenylov (PCB) na organizmus kuřat: vliv krátkodobého příjmu vysokých dávek Deloru 103 na koncentraci thyroxinu, trijodthyroninu, sodíku, draslíku a vápníku v krevním séru
- J. Rysiňská, A. Kořataj, H. Stepkowska, G. Swiderska, V. Parkány, J. Rafay: Vplyv síranu horečnatého pri usmrtení králikov na aktivitu aldolázy v ich orgánoch
- J. Sýkora, J. Minář, O. Petříková, P. Vokoun, M. Gojda: Výskyt protilátek proti borreliím u psů

VYUŽITIE SEMISYNTETICKÝCH PENICILÍNŮ PRI LIEČBE INFEKČNÝCH MASTITÍD DOJNÍC V ZASUŠENÍ

M. Vasiľ, F. Federič

VASIL, M. — FEDERIČ, F. (Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny: Košice): *Využitie semisyntetických penicilínov pri liečbe infekčných mastitíd dojníc v zasúšení*. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 155-164.

V chove dojníc o priemernom počte 94 kráv bol v období dvoch rokov sledovaný účinok jednorazového neselektívneho ošetrovania vemena dojníc antibiotikami pri zasúšení na hladinu premorenia. Uplatňovaním metódy boli priaznivo ovplyvnené výsledky komplexných periodických trojmesačných vyšetrení: — hladina premorenia infekčnými mastitídami bola redukovaná z 38,3 % na 9,8 %; výskyt klinicky zjavných foriem mastitíd z 17,4 % na 5,9 %; — výskyt pozitívnych reakcií NK-testom poklesol z 55,8 % na 21,8 %. Pri sledovaní terapeutickú účinnosť troch intramamárnych prípravkov vykázal najvyšší celkový terapeutický efekt Stapenor retard (Bayer, NSR) — 93,2 %; pri Syntarpene 500 (Polfa, PLR) bola dosiahnutá celková terapeutická účinnosť 92,6 % a pri Oxacelene foam (Spofa, CSSR) 86,5 %. Získané výsledky svedčia o dobrej účinnosti metódy pri kladnom ovplyvnení hladiny premorenia mastitídami v chove a o výbornej terapeutickú účinnosti intramamárnych prípravkov obsahujúcich semisyntetické penicilíny pri liečbe mastitíd dojníc v zasúšení.

dojnica; infekčné mastitídy; semisyntetické penicilíny; hladina premorenia; terapeutická účinnosť

So zavedením a dôsledným uplatňovaním protimastitídneho programu je možné očakávať zníženie výskytu streptokokových infekcií a nárast infekcií vyvolaných stafylokokmi (Federič a Vrtiak, 1978), pričom vzostup rezistencie k antimikrobikám u kmeňov stafylokokov izolovaných z mlieka (Havelka, 1975) si vynútil zaviesť do veterinárnej praxe antibiotiká vzdorujúce účinkom penicilinázy produkovanej danými mikroorganizmami — semisyntetické penicilíny.

Zo semisyntetických penicilínov sa vo veterinárnej praxi pri liečbe infekčných mastitíd dojníc v zasúšení najčastejšie využívajú kloxacilín a oxacilín, obsiahnuté v preparátoch s pomalou rezorpciou. Schmid a i. (1973) sledovali hladiny oxacilínu (po aplikácii prípravku Stapenor retard, Bayer, NSR), pričom zistili toto: dva týždne po aplikácii sa hladiny pohybovali v rozpätí 0,16 až 48,0 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$, po piatich týždňoch od 0,05 do 2,3 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ a po siedmich týždňoch od 0,5 do 0,16 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$. Garhammer (1972) udáva pri prípravku Stapenor retard (Bayer, NSR) tieto hodnoty hladín oxacilínu v sekréte zasúšeného vemena: v druhom týždni — 8,01 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$, v treťom týždni 0,775 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$, v piatom týždni 0,179 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ a v siedmom týždni 0,084 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$. Podobne aj Weight a i. (1971) udávajú hladiny oxacilínu v zasúšení, pričom v treťom týždni od aplikácie stanovili priemernú hodnotu 0,77 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$.

Mastsen a Coghlan (1972) udávajú pri oxacilíne pre kmene streptokokov skupiny B minimálnu inhibičnú koncentráciu (MIC) v rozpätí od 0,1 do 0,8 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$, pričom Modr a i. (1965) popisujú pre kmene *Staphylococcus aureus* produkujúce penicilinázu rozpätie MIC tohto antibiotika od 0,12 do 3,12 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$. Jones a i. (1967) udávajú, že rozpätie MIC pre kmene streptokokov a *S. aureus* je zhodné a pohybuje sa od 0,07 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ do 1,25 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$, Kirby a i. (1962) udávajú MIC oxacilínu pre rod *Streptococcus* 0,05 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$, Modr (1969) pre penicilín senzitivne kmene stafylokokov 0,1 až 0,3 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$, zatiaľ čo Modde (1965) udáva MIC oxacilínu pre zmiešanú kultúru *Streptococcus agalactiae* a *Staphylococcus aureus* 0,07 až 0,15 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$.

Schmid a i. (1973) udávajú, že kloxacilín je vhodný hlavne pre intramamárnu aplikáciu. Perzistencia v zasúšenom vemene je závislá od solubility a použitého vehikula. Kým 200 mg natrium kloxacilínu v 3 % aluminium monostearate perzistovalo necelý týždeň, 0,5 g alebo 1,0 g benzatin kloxacilínu v tej istej forme tri týždne, v niektorých prípadoch až štyri týždne pri použití silikónového základu (Smith a i., 1967). Súčasťou programov tlmenia mastitíd, ktoré rýchle redukovú hladinu premorenia, nie sú len metódy účinné v prevencii mastitíd (Philpot, 1975), ale predovšetkým metódy účinné v redukcii dĺžky trvania infekčných procesov (Dodd a Griffin, 1975).

Vo všeobecnosti sa metóda neselektívneho ošetrovania (liečby) dojníc antimikrobikami v období státia na sucho považuje za účinnejšiu, pričom má v systéme protimastitídnych opatrení špecifické postavenie. Nie je totiž ani typickou preventívnou, ani typickou eliminačnou metódou — zahŕňa prvky oboch skupín opatrení (Philpot a Pankey, 1978).

Úlohou práce bolo sledovať vplyv dlhodobého uplatňovania neselektívneho ošetrovania vemena dojníc antimikrobikami na hladinu premorenia infekčnými mastitídami a určiť terapeutickú účinnosť troch intramamárnych prípravkov obsahujúcich semisyntetické penicilíny, ktoré sú určené k liečbe mastitíd dojníc v zasúšení.

MATERIÁL A METÓDA

Pre sledovanie účinnosti troch intramamárnych prípravkov a neselektívneho ošetrovania vemena dojníc antimikrobikami pri zasúšení boli vybrané dva chovy v JRD Čaňa.

1. Chov A — stádo dojníc ustajnené na hospodárstve Gyňov v maštali K-98 s tradičnou technológiou v dvoch radoch na stredne dlhých stojiskách s podstielkou (slama) a uviazané na refaz. V objekte sa dojí do kanierv DZ 9K. Dojenie sa vykonáva trikrát denne. Každá dojička obsluhuje po dvoch dojacích súpravách. Úroveň hygieny získavania mlieka je možné hodnotiť ako podpriemernú.

2. Chov B — stádo dojníc ustajnené vo veľkovýrobných podmienkach s plánovanou kapacitou 400 dojníc (priemerný stav v čase sledovania 378 dojníc). Produkčná časť je tvorená štyrmi objektami vzájomne prepojenými. Dojnice sú ustajnené v každom objekte v dvoch radoch. Dojí sa štyrmi dojacími jednotkami DZ 100 s dojením na stojisku do potrubia. Úroveň získavania mlieka je možné hodnotiť ako priemernú.

Pred započatím sledovania sa v oboch chovoch iba sporadicky liečili klinicky zjavné formy mastitíd v priebehu laktácie a dojnice sa vyradovali.

Účinnosť pri jednorazovom ošetrovaní vemena dojníc v laktácii bola stanovená u týchto prípravkov určených k liečbe mastitíd dojníc v zasúšení:

Oxaclen foam (Spofa, ČSFR) s účinnou látkou DBED (N,N-dibenzylethylendiamin) oxacilín v dávke 0,55 g na štvrt;

Stapenor retard (Bayer, NSR) — v dávke 200 mg oxacilin Na-monohydrát a 800 mg oxacilin N,N-dibenzylethylendiamin na štvrt;

Syntarpen 500 (Polfa, PLR) — sodná soľ kloxacilínu v množstve 500 mg, vehiculum ad 3 g na štvrt.

V prípade stanovenia terapeutickú účinnosť Stapenoru retard (Bayer, NSR) a Syntarpenu 500 (Polfa, PLR) sa dojnice vyberali na základe výsledkov predchádzajúceho bakteriologického vyšetrenia sekrétu mliečnej žľazy (Carter, 1973), avšak nie starších ako dva mesiace.

Účinnosť jednotlivých intramamárnych prípravkov a hladín premorenia pri trojmesačných periodických vyšetreniach v chove A sa sledovala na základe bakteriologických nálezov vo vzorkách sekrétu mliečnej žľazy odobratých a vyšetrených v zmysle platných zásad (Veterinární laboratorní vyšetřovací metodiky, 1975).

Vyšetrenie a terapie (ošetrenie) dojníc stojacich na sucho sa vykonávali v chove A pravidelne v dvojtýždňových intervaloch od začiatku sledovania takto:

1. po poslednom dojení v laktácii boli zasušujúce sa dojnice preradené na koniec radu dojeného jedným dojičom;

2. pri poslednom dojení sa vemenom umylo vodou 45 °C teplou, vyutieralo do sucha a dezinfikovali sa konce cečkov tampónom z buničitej vaty namočenom v 70% benzínalkohole a následným odobratím vzoriek sekrétu na bakteriologické vyšetrenie;

3. po vydojení sa konce cečkov opäť dezinfikovali 70% benzínalkoholom a dojniciam sa jednorazovo intramamárne aplikovalo liečivo;

4. každý terapeutický zákrok bol ukončený ponorením do 50% Jodonalu A (Lachema, n. p.) a dojnice sa presunuli na začiatok radu dojeného jedným dojičom;

5. do 14 dní po otelení sa dojnice, ktorým bolo aplikované liečivo, vyšetřili klinicky (Slanina a i., 1975) s následným odobratím individuálnej vzorky sekrétu na bakteriologické vyšetrenie;

6. každé odobratie vzorky bolo ukončené ponorením cečkov do 25% Jodonalu A.

Antibiotiká boli dojniciam aplikované jednorazovo (v chove A — Oxaclen foam, v chove B — Stapenor retard a Syntarpen 500 postupom opísaným v bodoch 2 až 6) do všetkých štyroch štvrtí vemena nezávisle od výsledku bakteriologického vyšetrenia vzorky sekrétu.

Nákazová situácia v chove A sa sledovala v priebehu 24-mesačného obdobia. Vyšetrenie celého aktuálneho stavu dojníc na výskyt mastitíd bolo vykonávané pravidelne v trojmesačných intervaloch od začiatku pokusu:

1. klinicky a NK-testom (u laktujúcich dojníc) (Slanina a i., 1975);

2. bakteriologicky, vyšetrením individuálnych vzoriek sekrétu mliečnej žľazy (Veterinární laboratorní vyšetřovací metodiky, 1975).

Sekrét v období státia na sucho sa odoberal po dokonalej dezinfekcii zakončenia cečkov a uvoľnení zátky z cečkového kanálíka. Odber každej vzorky bol ukončený ponorením cečkov na jednu až dve sekundy do 25% Jodonalu A (Lachema, n. p.).

Hladina premorenia bola vyjadrená na základe bakteriologického vyšetrenia individuálnych vzoriek sekrétu mliečnej žľazy ako percento bakteriologicky pozitívnych dojníc z počtu vyšetrených.

Obsah termínov využívaných v práci (zasušená mliečna žľaza, neinfikovaná mliečna žľaza, infikovaná mliečna žľaza, eliminovaná infekcia mliečnej žľazy, neeliminovaná infekcia mliečnej žľazy) je zhodný s definíciami, ktoré využíva Vasil (1988).

Terapeutická účinnosť prípravkov bola vyjadrená ako percento vyliečených dojníc, t. j. podiel dojníc, u ktorých bola po aplikácii prípravku infekcia v čase do 14 dní po otelení eliminovaná.

VÝSLEDKY

Výsledky periodických trojmesačných depistáží za obdobie dvoch rokov pri sledovaní hladiny premorenia, výskytu klinicky zjavných foriem mastitíd a pozitívnych reakcií pri vyšetrení NK-testom v chove sú vyjadrené v tab. I.

I. Výsledky periodických trojmesačných depistáží za obdobie dvoch rokov pri sledovaní hladiny premorenia dojnic infekčnými mastitidami — The results of periodic three-month examinations in two years when the infection level was investigated in a herd of dairy cows with infectious mastitis

Obdobie vyšetrenia	Počet vyšetrených dojnic		Percento pozitívnych dojnic		
	klinicky a NK-testom	bakteriologicky	klinicky	NK-testom	bakteriologicky
0. mesiac	86	94	17,4	55,4	38,3
3. mesiac	87	96	11,5	48,3	31,3
6. mesiac	83	92	12,1	48,2	29,3
9. mesiac	88	93	10,2	42,0	21,5
12. mesiac	89	95	9,0	42,7	23,2
15. mesiac	91	94	5,5	38,5	20,2
18. mesiac	87	96	6,9	23,0	15,6
21. mesiac	91	96	7,7	19,8	8,3
24. mesiac	85	82	5,9	21,8	9,8

Hladina premorenia bola určovaná na základe výsledkov bakteriologického vyšetrenia individuálnych vzoriek sekrétu mliečnej žľazy, pričom na začiatku sledovania (november 1983) bola prítomnosť patogénnych mikroorganizmov dokázaná vo vzorkách 36 dojnic z celkového počtu 94 vyšetrených, čo zodpovedá 38,3 % východzej hladiny premorenia. V priebehu sledovaného obdobia vykazovala hladina premorenia postupne klesajúcu tendenciu. Tak po prvom polroku uplatňovania zavedených opatrení dosiahla 29,3 % (27/92), na konci prvého roka pred-

II. Izolácia jednotlivých bakteriálnych pôvodcov mastitíd v chove dojnic pri pravidelných trojmesačných depistážach za obdobie dvoch rokov — The isolation of different bacterial causative agents of mastitis in a herd of dairy cows during regular three-months examination in two years

Obdobie	Zastúpenie pôvodcov					Počet celkom
	<i>Streptococcus agalactiae</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Str. agalactiae</i> a <i>S. aureus</i>	betahemolytické streptokoky	<i>Streptococcus uberis</i>	
0. mesiac	18	6	5	4	3	36
3. mesiac	16	7	3	2	2	30
6. mesiac	15	6	2	2	2	27
9. mesiac	10	6	1	1	2	20
12. mesiac	11	7	1	1	2	22
15. mesiac	9	5	2	2	1	19
18. mesiac	7	6	—	1	1	15
21. mesiac	3	2	—	1	2	8
24. mesiac	3	2	1	1	2	9

stavovala 23,2 % (22/95), po roku a pol bol zaznamenaný ďalší pokles na 15,6 % (15/96) a na konci sledovaného obdobia predstavovala hladina premorenia 9,8 % (9/92), čo je redukcia oproti východzie mu stavu skoro o 3/4.

Menej výraznú redukciu sme zaznamenali pri vyšetrení NK-testom. Na začiatku sledovaného obdobia (november 1983) bolo mlieko 48 dojnic z 86 vyšetrených laktujúcich dojnic pozitívne pri vyšetrení NK-testom, čo predstavuje 55,8 %, po prvom polroku sledovania predstavovala pozitivita NK-testu 48,2 % (40/83), pričom na konci prvého roka bolo zaznamenaných 42,7 % pozitívnych reakcií NK-testom (38/89). Výraznejší pokles výskytu pozitívnych reakcií NK-testom nastal v druhom roku sledovania, keď v polovici druhého roka bolo zaznamenaných 23,0 % (20/87) pozitívnych reakcií a na konci sledovaného obdobia bola zaznamenaná 21,8% (19/85) pozitivita NK-testu, čo je o 3/5 menej ako na začiatku sledovania.

Výskyt klinicky zjavných foriem mastitíd v priebehu sledovaného obdobia poukazuje na účinnosť zavedených opatrení. Na začiatku sledovaného obdobia (november 1983) boli zaznamenané klinicky zjavné formy mastitíd u 15 dojnic z 86 vyšetrených laktujúcich dojnic, čo predstavuje 17,4 %. Pomerom 10/83, t. j. 12,1 %, bol vyjadrený výskyt klinicky zjavných foriem mastitíd po polroku sledovania, pričom na konci prvého roka sme zaznamenali iba 9,0% frekvenciu (8/89). V druhom roku uplatňovania opatrení bola frekvencia klinických foriem mastitíd ešte nižšia, pričom v prvom polroku druhého roka vykazovala 6,9 % (6/87) a na konci druhého roka 5,9 % (5/85), čo predstavuje redukciu o 2/3 oproti východzie mu stavu.

Prehľad izolácie jednotlivých bakteriálnych pôvodcov mastitíd v chove dojnic v priebehu trojmesačných depistáží za obdobie dvoch rokov je uvedený v tab. II.

Získané výsledky poukazujú na skutočnosť, že v priebehu sledovaného obdobia sa na hladine premorenia v prevažnej miere podieľali hlavní pôvodcovia mastitíd — *Streptococcus agalactiae* a *Staphylococcus aureus*. Uplatňovaním metódy sa počas sledovaného obdobia redukovali všetci pôvodcovia mastitíd, pričom najviac bol redukovaný výskyt *Streptococcus agalactiae*.

Počas dvojročného obdobia bolo neselektívne po poslednom dojení v laktácii jednorazovou aplikáciou Oxacленu foam (Spofa, ČSSR) ošetrovaných 172 dojnic, pričom výsledky terapeutick ej účinnosti pri liečbe 104 dojnic sú uvedené v tab. III. Z 104 liečených dojnic bol terapeutický zákrok neúspešný v 14 prípadoch, čo predstavuje účinnosť liečby 86,5 %. Prípravok bol najúčinnnejší pri liečbe infekcií vyvolaných *Str. agalactiae*, kde z 39 infekcií eliminoval do 14 dní po otelení 36, čo predstavuje účinnosť 92,3 %. Podobne bol účinný aj pri infekciách, ktorých pôvodcami boli betahemolytické streptokoky: z 18 infikovaných dojnic vzdorovali liečbe dve dojnice, t. j. terapeutická účinnosť 88,9 %. Pri liečbe 24 dojnic infikovaných zárodkami *S. aureus* liečbe vzdorovali štyri dojnice, čo predstavuje terapeutickú účinnosť 83,3 %. Za dobrú účinnosť je možné považovať 81,8% terapeutický efekt pri liečbe 11 dojnic infikovaných súčasne *Str. agalactiae* a *S. aureus* — terapeutický zákrok bol úspešný v deviatich prípadoch. U 12 dojnic bol pôvodcom infekcie *Str. uberis*, pričom liečbe vzdorovali tri dojnice, čo predstavuje 75,0% efekt liečby.

III. Terapeutická účinnosť prípravku Oxaclen foam (Spofa, ČSSR) pri liečbe mastitíd 104 dojníc v období státia na sucho — Therapeutic efficiency of the Oxaclen foam preparation (Spofa, CSSR) during mastitis treatment of 104 dairy cows in the dry period

Pôvodca,	Počet liečených dojníc	Počet dojníc		Účinnosť v percentách
		vyliečených	nevyliečených	
<i>Streptococcus agalactiae</i>	39	36	3	92,3
<i>Staphylococcus aureus</i>	24	20	4	83,3
<i>St. r. agalactiae</i> a <i>S. aureus</i>	11	9	2	81,8
<i>Streptococcus uberis</i>	12	9	3	75,0
Betahemolytické streptokoky	18	16	2	88,9
Celkom	104	90	14	86,5

IV. Teraupetická účinnosť prípravku Stapenor retard (Bayer, NSR) pri liečbe mastitíd 88 štvrtí (41 dojníc) v období státia na sucho — Therapeutic efficiency of the Stapenor retard preparation (Bayer, FRG) during mastitis treatment of 88 udder quarters (41 dairy cows) in the dry period

Pôvodca	Počet liečených dojníc	Počet dojníc		Účinnosť v percentách
		vyliečených	nevyliečených	
<i>Streptococcus agalactiae</i>	21	20	1	95,2
<i>Staphylococcus aureus</i>	27	25	2	92,6
<i>Str. agalactiae</i> a <i>S. aureus</i>	22	20	2	90,9
Betahemolytické streptokoky	18	17	1	94,4
Celkom	88	82	6	93,2

V. Terapeutická účinnosť prípravku Syntarpen 500 (Polfa, PLR) pri liečbe mastitíd 122 štvrtí (72 dojníc) v období státia na sucho — Therapeutic efficiency of the Syntarpen 500 preparation (Polfa, Poland) during mastitis treatment of 122 udder quarters (72 dairy cows) in the dry period

Pôvodca	Počet liečených štvrtí	Počet dojníc		Účinnosť v percentách
		vyliečených	nevyliečených	
<i>Streptococcus agalactiae</i>	27	25	2	92,6
<i>Staphylococcus aureus</i>	30	27	3	90,0
<i>Str. agalactiae</i> a <i>S. aureus</i>	19	17	2	89,5
<i>Streptococcus uberis</i>	24	23	1	95,8
Betahemolytické streptokoky	22	21	1	95,5
Celkom	122	113	9	92,6

Dva intramamárne prípravky — Stapenor retard (Bayer, NSR) a Syntarpen 500 (Polfa, PĽR) — boli testované v chove B.

Terapeutická účinnosť Stapenoru retard (Bayer, NSR) pri liečbe 88 štvrtí 41 dojníc v období státia na sucho je uvedená v tab. IV. Z celkového počtu 88 liečených štvrtí bol terapeutický zákrok neúspešný v šiestich prípadoch, t. j. úspešnosť liečby 93,2 %. Pri liečbe 21 štvrtí infikovaných *Str. agalactiae* prípravok vykázal 95,2% terapeutický efekt, keď k eliminácii infekcie došlo pri 20 štvrtiach. Veľmi dobrú terapeutickú účinnosť (94,4 %) vykázal prípravok pri liečbe 18 štvrtí infikovaných betahemolytickými streptokokmi, pričom pri liečbe 27 štvrtí infikovaných *S. aureus* liečbe vzdorovali dve štvrte, terapeutická účinnosť 92,6 %. Podobne veľmi dobrú účinnosť (90,0 %) vykázal prípravok pri liečbe 22 štvrtí infikovaných súčasne *Str. agalactiae* a *S. aureus*.

Terapeutická účinnosť Syntarpenu 500 (Polfa, PĽR) pri liečbe 122 štvrtí (72 dojníc) v období státia na sucho je uvedená v tab. V. O vhodnosti účinnej látky a liekovej formy tohoto prípravku svedčí celková terapeutická účinnosť — 92,6 %. V rámci pôvodcov bol prípravok najúčinnjší pri liečbe 24 štvrtí infikovaných *Str. uberis* (účinnosť liečby 95,8 %) a pri liečbe 22 štvrtí infikovaných betahemolytickými streptokokmi (účinnosť terapie 95,5 %). Pri 27 liečených štvrtiach infikovaných *Str. agalactiae* mal prípravok 92,6% terapeutickú účinnosť. Z 30 liečených štvrtí infikovaných *S. aureus* liečbe vzdorovali tri štvrte — terapeutický efekt 90,0 %. Z 19 štvrtí súčasne infikovaných *Str. agalactiae* a *S. aureus* bolo vyliečených 17, čo predstavuje terapeutický efekt 89,5 %.

DISKUSIA

V práci dosiahnutá redukcia východzej hladiny premorenia z 38,3 % v priebehu dvoch rokov na 9,8 %, t. j. skoro o 3/4, je zhodná so 75,0% redukciou popisovanou autorom Ziv (1971), ktorý vemená ošetroval v druhom až šiestom týždni zasušenia preparátom obsahujúcim penicilín a DH-streptomycín, pričom k výraznejšiemu poklesu hladiny premorenia mastitídami došlo až v treťom roku uplatňovania zavedených opatrení. Kingwill a i. (1970) po dvojročnom uplatňovaní metódy neselektívneho ošetrovania vemena dojníc antibiotikami pri zasúšení popisujú redukciiu z 55,0 % na 22,2 %, keď výrazná redukcia hladiny premorenia bola zaznamenaná po prvom roku (na 29,3 %). Vasil (1988) pri uplatňovaní uvedenej metódy popisuje kontinuálnu redukciiu hladiny premorenia v priebehu celého sledovaného obdobia.

Spektrum bakteriálnych pôvodcov podieľajúcich sa na hladine premorenia sa v podstate nezmenilo, pričom významnou mierou bol redukovaný výskyt *Str. agalactiae*. Údaje o zmene spektra bakteriálnych pôvodcov mastitíd podieľajúcich sa na hladine premorenia pri periodických vyšetreniach (Vasil, 1980) svedčia o tom, že pôsobením selektívneho tlaku využívaných antimikrobík, všeobecného vplyvu základnej hygieny v chove a skladby rezidentnej mikróflóry zpravidla sa mení dominujúci patogén.

Získané výsledky celkovej terapeutickkej účinnosti sledovaných preparátov poukazujú na takmer zhodný terapeutický efekt pri najčastejších pôvodcoch mastitíd pri Stapenore retard (Bayer, NSR) — 93,2 %

a pri Syntarpene 500 (Polfa, PLR) — 92,6 %, pričom účinnosť liečby prípravkom Oxaclen foam (Spofa) bola taktiež dobrá — 86,5 %. Účinnosť voči hlavným bakteriálnym pôvodcom mastitíd (*Str. agalactiae* a *S. aureus*) je v súlade s výsledkami iných sledovaní (Ziv a i., 1978; Federič a i., 1980; Vasil, 1988). Raška a i. (1976), Natzke a Postle (1974), Vasil a i. (1982) udávajú zhodný terapeutický efekt pri infekciách *Str. uberis* a betahemolytických streptokokoch, ako bol dosiahnutý v našej práci.

Výsledky terénnych sledovaní svedčia o tom, že semisyntetické penicilíny sú významnou súčasťou pri liečbe mastitíd, a to najmä pri kmeňoch *S. aureus* vyznačujúcich sa značným stupňom rezistencie voči antimikrobikám bežne využívaným vo veterinárnej praxi.

Dvojročné uplatňovanie metódy neselektívneho ošetrovania mliečnej žľazy dojnic antimikrobikami pri poslednom dojení v laktácii v chove s uplatňovaným hygienickým programom dojenia dokumentuje výraznejšiu redukciu hladiny premorenia infekčnými mastitídami za pomerne krátke časové obdobie, ako aj zlepšený celkový zdravotný stav mliečnej žľazy v celom stáde, znížený výskyt klinicky zjavných foriem (hlavne v období státia na sucho a po pôrode), pričom nie je možné zabúdať ani na ekonomickú výhodu.

Podakovanie

Za technickú spoluprácu autori ďakujú pani V. Prekopovej.

Literatúra

- CARTER, C. R.: Diagnostic procedures in veterinary microbiology. Springfield, Illinois, USA, Charles C. Thomas 1973.
- DODD, F. H. — GRIFFIN, T. K.: The role of antibiotics treatment at drying off in the control of mastitis. In: DODD, F. H. — GRIFFIN, T. K. — KINGWILL, R. G.: Proceedings of seminar on mastitis control. International Dairy Federation, Bruxelles, 1975, s. 282-302.
- FEDERIČ, F. — VRTIAK, O. J.: Postavenie terapie v prevencii a tlmení mastitíd hovädzieho dobytku. In: Farmacie zemědělství. XVIII. Ostravské chemické kolokvium — Frenštát pod Radhoštěm 1978, Pohorí — Chotouň, VÚBV, 1978, s. 147-161.
- FEDERIČ, F. — PETRÍK, P. — JORDÁNOVÁ, V. — VASIL, M. — ELEČKO, J.: Štúdium metód terapie a profylaxie boviných mastitíd. [Záverečná správa výskumnej úlohy.] Košice, Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny 1980. 44 s.
- GARHAMMER, M.: Verweildauer und Verteilung von Oxacelen im Euter der Kuh nach Behandlung beim Trockenstellen. [Diss.] München 1972. 50 s. — Tierärztliche Fakultät Ludwig-Maximilians Universität.
- HAVELEKA, B.: Citlivosť kmeňov *Streptococcus agalactiae* a *Staphylococcus aureus* na antibiotiká v SSR za r. 1974. Veter. Med. (Praha), 20, 1975, č. 8, s. 455-461.
- JONES, A. — HIGGS, T. H. — NEAVE, F. K. — SMITH, A.: The sensitivity of bovine cloxacillin and various other antibiotics. J. Dairy Res., 34, 1967, s. 249-255.
- KINGWILL, R. G. — NEAVE, F. K. — DODD, F. H. — GRIFFIN, T. K. — WESTGARTH, D. R.: The effect of a mastitis control system on levels of subclinical and clinical mastitis in two years. Veter. Rec., 87, 1979, s. 94-100.
- KIRBY, M. M. W. — ROSENFELD, S. L. — BRODIE, J. — SEATTLE, B. S.: Oxacillin: Laboratory and clinical evaluation. J. Amer. veter. Med. Assoc., 181, 1962, č. 9, s. 77-82.
- MASTSEN, J. M. — COGHLAN, C. R.: Antibiotic testing and susceptibility patterns of streptococci. In: WANNAMAKER, L. W. — MATSEN, J. M. — (Eds): Streptococci and streptococcal diseases. New York, Academia Press 1972. s. 182-204.
- MODDE, H.: Bakteriologische Prüfung der Oxacillin Wirksamkeit in Kuhmilch. Schweiz Arch. Tierheilkde, 107, 1965, s. 576-581.
- MODR, Z.: Antibiotika a jejich lékové formy. Praha. Státní zdravot. nakl. 1969.
- MODR, Z. — HEŘMANSKÝ, M. — VLČEK, V.: Rezistence zlatých stafylokoků k některým antibiotikům. Čas. Lék. čes., 1965, s. 104-129.

NATZKE, R. P. — POSTLE, D. S.: Efficacy of antibiotic treatment in the bovine udder as determined from field studies. *Veter. Med. (Small Anim. Clin.)*, 69, 1974, s. 1535-1539.

PHILPOT, W. N.: Prevention of infection-hygiene. In: DODD, F. H. — GRIFFIN, T. K. — KINGWILL, R. G.: Proceedings of seminar on mastitis control. International Dairy Federation, Document 85, Bruxelles 1975, s. 155.

PHILPOT, W. N. — PANKEY, H. W.: Control of mastitis by therapy (Section III). In: *Dairy Res. Rep.*, Louisiana 1978, s. 105.

RÁŠKA, K. — POLÁK, L. — KACOVSKÁ, D. — MAREČEK, A. — NAVRÁTILOVÁ, A. — KACOVSKÝ, J. — KURKOVÁ, E.: Srovnání výsledků léčení mastitid v období stání na sucho benzathin kloxacinem (Orbenin), Nestrepinou a chloramfenikolem. *Veterinářství*, 26, 1976, č. 5, s. 197-199.

SCHMID, G. — MAYER, P. — GARHAMMER, M. — WALSER, K.: Untersuchungen zur Behandlung subklinischer Mastitiden des Rindes mit Isoxazolyl-Penicillinen in der Trockenperiode, 2. Mitteilung: Die Verteilung von Isoxazolyl-Penicillinen im trockenstehendem Euter der Kuh. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.*, 86, 1973, s. 24-28.

SLANINA, L. et al.: Klinická propedeutika a diagnostika vnútorných chorôb hospodárskych zvierat. 2. vydanie. Bratislava, Príroda 1975.

SMITH, A. — WESTGARTH, D. R. — JONES, M. R. — NEAVE, F. K. — DODD, F. H. — BRANDER, G. C.: Methods of reducing the incidence of udder infection in dry cows. *Veter. Rec.*, 81, 1967, s. 287-288.

VASIL, M.: Terapija suchostojacich dojníc v protimastitidnom boji. [Kandidátska dizertácia.] Košice 1980. 151 s. — Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny a Vysoká škola veterinárska.

VASIL, M.: Porovnanie účinnosti intramamárnych prípravkov Oxaclen foam (Spofa), Stapenor retard (Bayer) Oxymykoín foam (Spofa) a Chrocin foam (Spofa). *Biol. chem. Vet. (Praha)* XXIV, 1988, č. 2, s. 113-123.

VASIL, M. — VASIL, M. — IVAN, J.: K podielu terapie mastitid dojníc vo VKK na redukcii stavu premorenia. *Veterinářství*, 32, 1982, č. 10, s. 444-446.

WEIGHT, U. — AGTHE, O. — BLECKMANN, E. — AHLERS, D. — KEINZEL, H.: Anwendung eines penicillinasefesten Langzeitpenicillins (Bayer 9035 NS) bei Zeitenverletzungen der Rinder. *Prakt. Tierarzt*, 52, 1971, s. 559-563.

ZIV, G.: Mastitis control in the moshav (family-type) dairy herd in Israel: I. Effects of milking hygiene and antibiotic treatment on new infections. *Refuah veter.*, 28, 1971, s. 1-11.

ZIV, G. — NEWMAN, A. J. — NEAVE, R. M. S.: Iodinated diaminodiphenylsulphone in treatment of bovine mastitis during the non-lactating period. *Brit. veter. J.*, 134, 1978, č. 3, s. 270-279.

— Veterinární laboratorní vyšetřovací metodiky. Praha, Bratislava, ÚSVÚ, ÚŠVÚ 1975.

Došlo dňa 22. 9. 1989

ВАСИЛ М. — ФЕДЕРИЧ, Ф. (Институт экспериментальной ветеринарии, Кошице): Использование семисинтетических пенициллинов при лечении инфекционных маститов дойных коров в сухостое. *Veter. Med. (Praha)*, 35, 1990 (3) : 155-164.

В разведении дойных коров, среднее поголовье 94 коров, в периоде двух лет наблюдали за эффектом одноразовой неселективной обработки вымени дойных коров антибиотиками в сухостое на уровень масштаба поражения. Применением метода благоприятно повлияли на результаты комплексных периодических обследований: уровень масштаба поражения инфекционными маститами редуцировался из 38,3 % на 9,8 % — распространение клинически явных форм маститов из 17,4 % на 5,9 % — распространение положительных реакций НК-тестом понизилось из 55,8 % на 21,8 %. При изучении терапевтической эффективности трех интрамаммарных препаратов наибольший общий терапевтический эффект показал стапенор ретард (Байер, ФРГ) — 93,2 %. Общая терапевтическая эффективность синтрапена 500 (Польфа, ПНР) составила 92,6 %. У чехословацкого препарата оксаклен фом (Спофа, ЧССР) наблюдаемый признак составлял 85,5 %. Полученные результаты свидетельствуют о хорошей эффективности метода при положительном влиянии на уровень масштаба поражения маститами в разведении и об отличной терапевтической эффективности интрамаммарных препаратов, содержащих семисинтетические пенициллины при лечении маститов дойных коров в сухостое.

дойная корова; инфекционные маститы; семисинтетические пенициллины; уровень масштаба поражения; терапевтическая эффективность

VASIL, M. — FEDERIČ, F. (Institute of Experimental Veterinary Medicine, Košice): *The use of semisynthetic penicillins for infectious mastitis treatment of dairy cows in the dry period.* Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 155-164.

During two years in a herd of dairy cows with an average number of 94 cows the effects on infection level were investigated of single nonselective antibiotics treatment of cow's udder in the dry period. The treatment influenced favourably the results of complex periodic three-months examinations: — level of infection with infectious mastitis was reduced from 38.3 % to 9.8 %; — occurrence of clinical forms of mastitis dropped from 17.4 % to 5.9 %; — occurrence of NK-test positive reactions decreased from 55.8 % to 21.8 %. An investigation into therapeutic efficiency of three intramammary preparations revealed the highest total therapeutic effect of Stapenor retard (Bayer, FRG) — 93.2 %; Syntarpene 500 (Polfa, Poland) had the total therapeutic efficiency of 92.6 % and the efficiency of Oxacelene foam (Spofa, CSSR) made 86.5 %. The results demonstrate good efficiency of the method because the levels of mastitis infection in the herd were positively influenced, and excellent therapeutic efficiency of semisynthetic penicillins containing intramammary preparations used for mastitis treatment of dairy cows in the dry period.

dairy cow; infectious mastitis; semisynthetic penicillins; infection level; therapeutic efficiency

VASIL, M. — FEDERIČ, F. (Institut für experimentelle Veterinärmedizin, Košice): *Nutzung halbsynthetischer Penizilline für die Heilung von infektiösen Mastitiden während der Trockenperiode der Milchkühe.* Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 155-164.

In einer Milchviehzucht mit einem Durchschnitt von 94 gehaltenen Kühen untersuchten wir 2 Jahre lang die Wirkung einer einmaligen nichtselektierten Euterbehandlung mit Antibiotika während der Trockenperiode auf die Durchseuchungsrate. Die Methode wirkte sich positiv auf die Ergebnisse der komplexen periodischen dreimonatigen Untersuchungen aus: — der durch die Infektionsmastitiden verursachte Durchseuchungsspiegel konnte von 38,3 % auf 9,8 % reduziert werden; — das Auftreten der klinischen Mastitiden fiel von 17,4 % auf 5,9 %; das Auftreten der positiven Reaktionen durch den sog. NK-Test fiel von 55,8 % auf 21,8 % ab. Bei der Verfolgung der therapeutischen Wirksamkeit von drei intramamaren Mitteln wies den höchsten therapeutischen Gesamteffekt das Mittel Stapenor retard (Bayer, BRD) — 93,2 % auf; die Mittel Syntarpene 500 (Polfa, Polen) und Oxacelene foam (Spofa, CSSR) wiesen eine gesamte therapeutische Wirksamkeit von 92,6 % bzw. 86,5 % auf. Die ermittelten Ergebnisse zeugen von einer guten Wirksamkeit der Methode bei einer gleichzeitigen positiven Beeinflussung der Durchseuchungsrate durch Mastitiden in der Zucht und von einer hervorragenden therapeutischen Wirksamkeit der intramamaren Mittel mit halbsynthetischen Penizillinen bei der Heilung der Mastitiden der Milchkühe in der Trockenperiode.

Milchkühe; Infektionsmastitiden; halbsynthetische Penizilline; Durchseuchungsniveau; therapeutische Wirksamkeit

Adresa autorov:

MVDr. Milan Vasil, CSc., doc. MVDr. František Federič, CSc., Ústav experimentálnej veterinárnej medicíny, Dukelských hrdinov 1/A, 040 01 Košice

VLIV KYSACÍCH MLÉKÁRENSKÝCH TECHNOLOGIÍ NA HYGIENICKY VÝZNAMNOU KONTAMINUJÍCÍ MIKROFLÓRU

J. Holec

HOLEC, J. (Vysoká škola veterinární, Brno): Vliv kysacích mlékárenských technologií na hygienicky významnou kontaminující mikroflóru. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 165-170.

Studovali jsme nejstandardnější kysací postup — jogurtové zrání mléka, a to vliv aktivního jogurtového zákysu na *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *M. luteus*, a *Campylobacter jejuni* v laboratorních podmínkách simulujících výrobní praxi. Souhrnný efekt faktorů tohoto zrání způsobil u *E. coli*, *M. luteus* a části kmenů *Staph. aureus* redukci o pět až šest logaritmických řádů. Část kmenů *Staph. aureus* prokázala v tomto zrání odolnost. *Campylobacter jejuni* byl při jogurtovém zrání redukován o čtyři až pět logaritmických řádů, v závislosti na koncentraci výchozího počtu těchto buněk. Pro minimalizaci hygienických rizik z výrobních i povýrobních kontaminací studovanými zástupci patogenní a podmíněně patogenní mikroflóry je významné poinkubační dozrávání jogurtů při nízkých teplotách.

jogurtová kultura; *E. coli*; *Staphylococcus aureus*; *M. luteus*; *Campylobacter jejuni*; antibakteriální efekty

Vady kysaných mléčných výrobků spojené s nežádoucími kontaminacemi zejména koliformní a proteolyticky aktivní mikroflórou se projevují především nečistou chutí a vůní, prostoupením výrobků bublinami plynu a také křisovitým povlakem povrchu.

Rizika zdravotní škodlivosti plynou z výrobků kontaminovaných patogenní a podmíněně patogenní mikroflórou. Systém veterinárních opatření při produkci a zpracování mléka dalekosáhle omezuje přechod patogenů do mléka a jejich výskyt v mléčných výrobcích. Přesto různé surveillance zoonóz přinášejí zprávy, že mléka i mléčné výrobky jsou, i když v poměrně menší míře, příčinou vzniku salmonelóz i jiných onemocnění u lidí. Nehledě na cesty přenosu hygienicky významné mikroflóry do mléka a mléčných výrobků se v předložené práci zabýváme osudem některých vybraných mikroorganismů při jogurtovém zrání mléka.

Vliv jogurtových kultur na *Staph. aureus* i na *E. coli* zkoumali Bielecka aj. (1982). Zjistili, že jogurtová kultura inhibovala růst *E. coli* buď úplně, nebo jen nevýznamně. Přitom buňky *E. coli* inhiboval většinou *Lactobacillus (Lbc.) bulgaricus*, ale účinnost jednotlivých kmenů byla značně rozdílná. Ani Spillmann aj. (1978) jednoznačně neprokázali přítomnost antimikrobiálních látek u jednotlivých kmenů laktobacilů izolovaných z jogurtů.

Již v roce 1976 obrátili Shanani aj. pozornost na metabolity *Lbc. acidophilus* a *Lbc. bulgaricus*. Zkoumali jejich vliv na salmonely, shigely a pseudomonády. Zaznamenali daleko jednoznačnější inhibici sledovaných kultur v mléce než v jiných médiích.

Görner a Šimkovičová (1979) referují o tom, že rozmnožování *Staph. aureus* v mléce neovlivňuje pH prostředí, ale metabolity vzniklé při fermentaci, zejména pak kyselina mléčná. V pasterovaném mléce s 1 % a 5 % jogurtového zákysu dosáhla maximální koncentrace stafylokoků 10^5 až 10^4 . ml⁻¹ za 24 hodiny. Další významný pokles registrovali za dalších 24 hodin, kdy koncentrace stafylokoků klesla na 10^1 až 10^2 . ml⁻¹.

Variabilita antibakteriálních vlastností kysaných mléčných výrobků je také ovlivňována produkcí antibiotik. Např. nisin z kmenů *Streptococcus lactis*, bulgari-

cin z *Lbc. bulgaricus*, acidolin z *Lbc. acidophilus* jsou antimikrobiálně účinné. Nelze však vyvozovat, že každý kysaný mléčný výrobek obsahuje takové látky v účinném množství (Siebert a Flückiger, 1984).

Problematika antagonismu bakterií mléčného kysání a nežádoucí mikroflóry byla sledována u československých kultur JT 10 a JT 13 a bylo shledáno, že vytvářejí antibiotika účinná zejména proti gramnegativním mikrobům, především proti *E. coli* (Hejzlar aj., 1980).

MATERIÁL A METODY

Sledovali jsme souhrnný vliv produktů jogurtových kultur na přežívání kmenů *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Micrococcus luteus* a *Campylobacter jejuni* za podmínek simulujících výrobní a spotřebitelskou praxi. Použité kmeny pocházely z různých oficiálních sbírek mikroorganismů. Jejich maximální koncentrace dosáhla v pokusných výrobcích 10^6 ml⁻¹.

V pokusech jsme experimentálně inokulovali jogurty, a to za 24 hodiny od začátku jejich výroby, kdy jsme aseptickým vmícháním vpravili vypočtené množství inokula do celé hmoty malospotřebitelského balení. Jogurty byly připraveny podle ČSN 57 1401 (1978) s obsahem zákysu JT 10, bez ovocných přísad. V průběhu pokusů jsme tyto experimentální výrobky vyšetřovali mikrobiologicky na masoseptonovém agaru a na selektivních půdách. Takto jsme sledovali závažnost povýrobní kontaminace *E. coli*, stafylokoků a *M. luteus*.

Campylobacter jejuni byl sledován jako výrobní kontaminant. Po tepelné standardizaci 10% roztoku odtučněného mléka a po jeho ochlazení na výrobní teplotu (43 °C) byl vpraven do pokusných vzorků mléka. Mikrobiologicky — na půdách pro pěstování kampylobakterů — byl sledován osud tohoto kontaminanta jak během zrání, tak po dalším uskladnění jogurtových mlék při teplotě 5 °C po dobu 24 hodin.

VÝSLEDKY

Vybrané kmeny stafylokoků se za stejných podmínek inkubace ve stejném prostředí chovaly různě. Některé se pomnožily, některé redukovaly. Po 24 hodinách inkubace uměle kontaminovaných výrobků uložených při teplotě 37 °C se počet buněk stanovených jako kolonie u devíti sledovaných kmenů snížil vzhledem k jejich výchozímu počtu průměrně o 97 %. U dvou kmenů došlo za stejných podmínek k pomnožení o 635 %. Po uložení jogurtů kontaminovaných stejnými kmeny stafylokoků při teplotě 22 °C byl za 24 hodiny registrován pouze jejich úbytek, průměrně o 86 %. Po expozici při teplotě 5 °C po dobu 24 hodin

I. Dynamika kmenů *Staphylococcus aureus* v jogurtu po 24 a 48 hodinách uskladnění při různých teplotách, charakterizovaná redukcí — The variations of *Staphylococcus aureus* strains in yoghurt after 24 and 48-hour storage at various temperatures, characterized by reduction

Teplota [°C]	Z výchozího počtu buněk jednotlivých kmenů došlo k redukcí o [%]		Průměr redukce [%]	
	24 h	48 h	24 h	48 h
37	56, 98, 92, 94, 98, 96, 94, 46, 100, 100	100, 100, 14, 100, 92, 79, 99, 100, 100	97,7	87,0
22	80, 76, 27, 99, 100, 99, 70, 99, 51, 100, 73	100, 99, 95, 100, 100, 98	86,0	98,0
5	100, 98, 99, 100, 98, 87, 100, 100, 29	100, 100, 84, 100, 100, 100	90,0	97,0

II. Dynamika kmenů *Staphylococcus aureus* v jogurtu po 24 a 48 hodinách uskladnění při různých teplotách, charakterizovaná pomnožením — The variations of *Staphylococcus aureus* strains in yoghurt after 24 and 48-hour storage at various temperatures, characterized by multiplication

Teplota [°C]	Z výchozího počtu buněk jednotlivých kmenů došlo k pomnožení o [%]		Průměr pomnožení [%]	
	24 h	48 h	24 h	48 h
37	1100, 170	169, 549	635	359
22	—	670, 110, 218, 175, 234	—	281
5	167, 144	413, 520, 61	155	331

vykázalo devět kmenů redukci v průměru o 90 %, u dvou kmenů bylo zaznamenáno pomnožení o 155 %.

Při sledování dynamiky těchto kmenů stafylokoků v expozicích prodloužených na 48 hodin byla u devíti kmenů zaznamenána redukce v průměru o 87 % (výrobky byly uloženy při teplotě 37 °C), u dvou kmenů nastalo pomnožení o 359 %. Za teploty 22 °C se v této prodloužené expozici u pěti kmenů projevila redukce v průměrném rozsahu 98 %, u šesti kmenů bylo zaznamenáno pomnožení o 28 %. Prodloužená expozice pokusných jogurtů v ledničce se projevila u šesti kmenů průměrnou redukcí počtu buněk o 97 %. U tří kmenů jsme zaznamenali pomnožení o 331 %. Uvedené údaje jsou shrnuty v tab. I a II.

Při podobných sledováních se vliv jogurtového zrání na *E. coli* projevilo téměř jednoznačně. Za 24 hodiny od vpravení inokula do pokusných výrobků došlo k redukci počtu buněk *E. coli* o 98 % vzhledem k jejich výchozí hodnotě, a to ve sledováních výrobků při teplotě 22 °C. Při teplotě 5 °C a 37 °C dosáhla redukce *E. coli* u všech sledovaných výrobků hodnoty 100 %. Po 48 hodinách působení jogurtového prostředí na *E. coli* se za teploty 22 °C prohloubil redukční účinek na 99 %, při ostatních sledovaných teplotách byl potvrzen 100% redukční účinek.

U *M. luteus* dosáhl úbytek buněk po 24 hodinách od vpravení inokula do pokusných výrobků hodnoty 99 %, a to u výrobků uložených v teplotě 22 °C. U výrobků uložených za teploty 37 °C nebo 5 °C jsme zaznamenali 100% redukci. Za 48 hodin od vpravení inokula dosáhla redukce u všech výrobků kontaminovaných *M. luteus* a uložených při teplotách 37 °C, 22 °C i 5 °C hodnoty 100 %.

U kmene *Campylobacter jejuni* (CCM 6191) jsme sledovali dynamiku jeho úbytku během inkubace jogurtových mlék (při teplotě 43 °C, na začátku, za 105 minut a za 210 minut). Sledovali jsme také jogurtová mléka po dalším uskladnění při teplotě 5 °C za 24 hodiny. Bakteriologická sledování se uskutečnila na půdách obohacených suplementem pro kultivaci kampylobakterů v anaerobním prostředí, s bakteriologickým a mikroskopickým průkazem. Sledování byla provedena na různých výchozích hladinách kampylobakterů (tab. III). Různé hladiny kampylobakterů byly odvozeny z výchozí kultury (podle optického stanovení koncentrace) ředěním tak, aby nejvyšší předpokládaná koncentrace kampylobakterů v pokusném mléce dosáhla $10^6 \cdot \text{ml}^{-1}$. Skutečný výchozí

III. Dynamika počtu buněk *Campylobacter jejuni* při zrání jogurtu (43 °C) a při uskladnění; vzhledem k jejich výchozímu počtu — The variations of *Campylobacter jejuni* cell counts in the course of yoghurt ripening (43 °C) and during storage, with respect to their initial counts

Soubor		Počet buněk při době zrání v minutách			Uskladnění při teplotě 5 °C po 24 hodinách
		0	105	210	
N_1 8	$\bar{x}$	519 000	617 000	510 900	16
	s	604 000	247 000	170 000	19
N_1^{-1} 8	$\bar{x}$	439 000	360 200	63 300	0
	s	116 400	114 500	20 100	0
N_1^{-2} 8	$\bar{x}$	46 650	46 300	5 900	0
	s	37 850	59 900	3 000	0
N_1^{-3} 8	$\bar{x}$	5 000	7 100	31	0
	s	1 200	1 700	11	0

počet kampylobakterů se v jednotlivých pokusech pohyboval řádově v koncentracích 10^3 až 10^6 buněk v 1 ml, stanovených kultivačně.

U nejvyšších koncentrací kampylobakterů v pokusném mléce nebyl při vlastní inkubaci tohoto kysaného výrobku zjištěn úbytek jejich počtu. Pouze u hladin řádově 10^4 a 10^5 byl po 3,5 hodinách inkubace při teplotě 43 °C zjištěn úbytek kampylobakterů o 1 až 2 log řády. Vliv uskladnění jogurtového mléka při teplotě 5 °C se za 24 hodiny projevil prohloubením úbytku kampylobakterů pouze u výrobků, u kterých byly nejvyšší výchozí koncentrace kampylobakterů a jejich přežívající koncentrace se pohybovaly v hodnotách dosahujících průměrně koncentrace 10^1 .ml⁻¹. Jogurtová mléka, která obsahovala nižší stupeň hodnoty výchozí kontaminace, byla po 24 hodinách uskladnění při teplotě 5 °C prosta kampylobakterů. pH všech sledovaných výrobků se pohybovalo od 4,2 do 4,6.

DISKUSE

Z literatury plyne, že se dosud nenašel jednotný princip antibakteriální účinnosti okyselujících kulturních mikroorganismů. Jednotliví autoři jej spojují s produkcí specifických antibiotik (Hejzlar aj., 1980), jiní s produkcí kyseliny mléčné nebo jiných organických kyselin (Görner a Šimkovičová, 1979). Další spojují princip tohoto účinku s produkcí peroxidu vodíku, acetoinu a jiných látek (Asperger, 1986).

Nás však zajímal souhrnný efekt látek produkovaných jogurtovou kulturou JT 10 na kolekci stafylokoků, na kmeny *E. coli*, *M. luteus* a *Campylobacter jejuni*.

Výsledky, kterých jsme dosáhli u *E. coli* a *M. luteus*, jsou téměř jednoznačné, možná i proto, že zkoumání byl podroben vždy jediný kmen. Pokud se týká vlivu na *E. coli*, jsou dosažené výsledky v souladu s literaturou. Podstatně složitější byla situace u stafylokoků.

U pěti kmenů *Staph. aureus* docházelo k redukci počtu KTJ (KTJ =

= kolonie tvořící jednotka) po 24 hodinách. Redukce se dále prohloubila i po 48 hodinách inkubace pokusných jogurtů za pokojové i chladírenské teploty. Těmito dvěma způsoby uložení jogurtů byly imitovány skutečné poměry možného uskladnění kontaminovaného výrobku. Při uskladnění za extrémních podmínek (teplota 37 °C) nastalo v době od 24 do 48 hodin od kontaminace pomnožení u části kmenů (hodnoceno podle KTJ), což nasvědčuje možné schopnosti adaptace těchto kmenů na prostředí jogurtu.

Kromě této skupiny stafylokoků, kterou lze za daných podmínek pokusů považovat za citlivou, jsme zjistili i část kmenů, které reagovaly pomnožením. Nelze odpovědět, zda u těchto kmenů šlo o univerzální či specifickou rezistenci. Z výsledků uvedených v tab. I zjišťujeme také zlom tendence ubývání stafylokoků po 24 hodinách uložení, a to jednou za pokojové teploty, jednou za teploty termostátové. Příčina této nejednotnosti může mimo jiné spočívat v nedokonalosti homogenizace zkoumaných kmenů v pokusném prostředí, ale i ve vlastní biologii jednotlivých kmenů, zejména v adaptabilitě, která může mít různý charakter za různých teplot při uskladnění pokusných výrobků.

Celkem 32 kultivací skupin jogurtových mlék kontaminovaných kulturou *Campylobacter jejuni* prokázalo, že v předpokládané době simulované expedice by se pozitivní nález vyskytl jen u nejvyšších kontaminací. Na konci fáze tepelného zrání (3,5 h při teplotě 43 °C) lze na praktických hladinách možné kontaminace počítat se snížením počtu kampylobakterů o 1 až 2 log řády. Z těchto výsledků vyplývá, že pro úplné potlačení kampylobakterů je rozhodující fáze nízkotepeelného dozrávání výrobků při chladírenském uskladnění. Tehdy lze vzhledem k výchozímu stavu kontaminace počítat s redukcí o 4 až 5 log řádů ve výrobcích, kdy pH pokleslo na hodnoty 4,2 až 4,6. S ohledem na přežívání kampylobakterů bude nutné se podrobněji zabývat fází povýrobního dozrávání kysaných mléčných výrobků, a to zejména s ohledem na dynamiku poklesu teploty.

Nelze však nepodotknout, že uvedené výsledky platí pro aktivní jogurtové kultury s předpokládanou dynamikou nárůstu jejich inhibičně účinných produktů. Jedná-li se o kultury oslabené či méně aktivně se propagující nebo aplikované do nevhodného prostředí, pak je dán prostor pro nižší ovlivnění hygienicky významných kontaminantů, a tedy i pro zvýšení hygienických rizik. Lze tedy dedukovat, že pečlivá kontrola aktivity zákysů, eliminace oslabujících vlivů, jakož i minimalizace výrobních a povýrobních bakteriálních kontaminací je zárukou zdravotní nezávadnosti kysaných mléčných výrobků.

Dosavadní studia vzájemného ovlivnění jogurtových kultur a některých patogenů jsou založena na sledování různých vlivů, jejich druhu a koncentraci a to zpravidla na jeden studovaný kmen. Předpokládají se tedy standardní vztahy. V praxi však nastávají odchylky. Ty je nutné přičíst také na vrub různé kvality (variability vlastností), s kterou se můžeme setkat i u téhož druhu možných kontaminantů.

Literatura

- ASPERGER, H.: Wirkungen von Milchsäurebakterien auf andere Mikroorganismen — Ein Überblick. Österr. Milchwirtsch., 41, 1986. Beilage 1 zu Heft 4.
BIELECKA, M. — MELAN, K. — RUSZKIEWICZ, A.: Inhibition of pathogenic and technologically undesirable microflora by *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus*

thermophilus during production and storage of yoghurt. In: Sbor. Kongres IDF, díl I. Moskva 1982, s. 281.

ČSN 57 1401 Jogurty. 1978.

GÖRNER, F. — ŠIMKOVIČOVÁ, H.: Dynamika obsahu stafylokokov pri fermentácii kyslomliečnych produktov. Čs. Hyg., 24, 1979, s. 69-80.

HEJZLAR, M. — HYLAR, B. — TEPLÝ, M.: Antibiotika a jejich použití v potravinářství a zemědělství. Praha, SNTL 1980.

SHANANI, K. M. — VAKIL, J. R. — KILARA, A.: Natural antibiotic activity of *Lactobacillus acidophilus* and *bulgaricus*. Cult. Dairy Prod. J., 11, 1976, s. 14-17.

SIEBERT, R. — FLÜCKIGER, E.: Milch und Milchprodukte. Swiss Food, 4, 1984, s. 7-12.

SPILLMANN, H. — PUHAN, Z. — BANHEGYI, M.: Antimikrobielle Aktivität thermophiler Laktobacillen. Milchwissenschaft, 33, 1978, s. 148-153.

Došlo dne 22. 9. 1989

ГОЛЕЦ, Й. (Ветеринарный институт, Брно): Действие сквашивающих молочных технологий на гигиенически значимую контаминирующую микрофлору. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 165-170.

Изучали наиболее стандартный ход сквашивания — йогуртовое созревание молока. Изучали действие активной йогуртовой закваски на *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *M. luteus* и *Campylobacter jejuni* в лабораторных условиях, моделирующих производственную практику. Суммарный эффект факторов этого созревания вызвал у *E. coli*, *M. luteus* и у части штаммов *Staph. aureus* редукцию пяти—шести логарифмических порядков. Часть штаммов *Staph. aureus* в этом созревании подтвердила устойчивость. *Campylobacter jejuni* при йогуртовом созревании был редуцирован на четыре—пять логарифмических порядков, в зависимости от концентрации исходного числа этих клеток. Для минимизации гигиенических рисков из производственных и послепроизводственных контаминаций изучаемыми представителями патогенной и обусловленно патогенной микрофлоры значимо послеинкубационное созревание йогуртов при низких температурах.

йогуртовая культура; *E. coli*; *Staphylococcus aureus*; *M. luteus*; *Campylobacter jejuni*; антибактериальные эффекты

HOLEC, J. (University of Veterinary Medicine, Brno): The influence of dairy technologies of fermentation on hygienically important contaminating microflora. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 165-170.

The most usual fermentation procedure — yoghurt ripening of milk — was investigated; the influence of active yoghurt starter on *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *M. luteus* and *Campylobacter jejuni* was studied in laboratory conditions, simulating production conditions. Overall effects of the factors of this ripening technique induced a reduction by five to six logarithmic orders in *E. coli*, *M. luteus* and a part of *Staph. aureus* strains. A part of *Staph. aureus* strains turned out resistant in this ripening process. *Campylobacter jejuni* was reduced in the course of yoghurt ripening by four to five logarithmic orders, in dependence on the concentration of the initial number of these cells. Post-incubation ripening of yoghurts at low temperatures plays an important role in efforts to minimize hygienical risks of production and post-production contaminations by the studied representatives of pathogenic and conditionally pathogenic microflora.

yoghurt culture; *E. coli*; *Staphylococcus aureus*; *M. luteus*; *Campylobacter jejuni*; antibacterial effects

Adresa autora:

Doc. MVDr. Josef Holec, CSc., Vysoká škola veterinární, Palackého 1—3, 612 42 Brno

DETEKCIA STAFYLOKOKOVÝCH ENTEROTOXÍNŮ V MLIEKU A V MLIEČNYCH VÝROBKŮCH

C. Grieger, D. Badidová, E. Bednarčíková, O. Burdová, M. Háber

GRIEGER, C. — BADIDOVÁ, D. — BERNARČÍKOVÁ, E. — BURDOVÁ, O. — HÁBER, M. (Vysoká škola veterinárska, Košice): *Detekcia stafylokokových enterotoxínov v mlieku a v mliečnych výrobkoch*. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 171-178.

Pre hodnotenie potravín je stanovenie počtu kolónií *Staphylococcus aureus* (ďalej *S. aureus*) z hľadiska dnešných poznatkov vedy nedostačujúce. Na príklade troch spôsobov detekcie stafylokokových enterotoxínov v mlieku a v mliečnych výrobkoch sa poukazuje na výsledky a prednosti i nedostatky diagnostických metód. Metódou biotypizácie kmeňov *S. aureus* sme vyšetrili 133 kmeňov. Do biotypu A boli zaradené štyri kmene *S. aureus*, nezaradených bolo sedem kmeňov, ostatné kmene patrili do biotypu C a E. Táto metóda sa dá využiť ako pomocná metóda pre hodnotenie potravín s výskytom baktérií *S. aureus*. Metóda detekcie enterotoxínov u izolovaných kmeňov *S. aureus* precipitáciou v agarovom géle má iba obmedzenú hodnotu. Vyšetrením 96 kmeňov *S. aureus* sme izolovali 17-krát kmene produkujúce enterotoxíny. Hlavným nedostatkom tejto metódy je skutočnosť, že výsledok zistený u izolovaných kmeňov nemusí byť zhodný s výsledkom vyšetrovania enterotoxínov v potravine. Ako najperspektívnejšie sa ukazuje vyšetrovanie stafylokokových enterotoxínov priamo v mlieku a v mliečnych výrobkoch enzýmimunologickou metódou, najmä pre jej značnú citlivosť ($0,0001 - 0,001 \mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$) a pre ďalšie prednosti. Na príklade dvoch modelových pokusov so zimnou bryndzou sa prezentujú pozitívne i negatívne výsledky.

S. aureus; stafylokokové enterotoxíny; biotypizácia stafylokokov; precipitácia v agarovom géle; ELISA

Najnepriaznivejšou vlastnosťou baktérií *S. aureus* z hľadiska vzniku alimentárnych ochorení u ľudí je tvorba enterotoxínov niektorými kmeňmi *S. aureus*. Ak chceme čo najobjektívnejšie hodnotiť vyšetrovanú potravinu, nemôžeme sa uspokojiť s dôkazom alebo stanovením počtu kolónií *S. aureus*, ale musíme sa zamerať na detekciu stafylokokových enterotoxínov v potravine.

Metódy detekcie stafylokokových enterotoxínov možno rozdeliť na nepriame a priame.

Medzi nepriame metódy dôkazu stafylokokových enterotoxínov sa dá počítať sledovanie dôkazu patogenity izolovaných kmeňov *S. aureus*, zaraďovanie izolovaných kmeňov *S. aureus* do biotypov, zisťovanie DN-ázy v potravinách a ďalšie.

U prvej metódy sa sleduje schopnosť baktérií *S. aureus* koagulovať plazmu, produkovať hemolýziny a ďalšie testy podľa ČSN 56 0100 (1968). Predpokladá sa, že hlavne tie stafylokoky, ktoré majú uvedené vlastnosti pozitívne, môžu produkovať enterotoxíny.

U druhej metódy sa používa biotypizácia podľa autorov Maršálek a Hájek (1973). Na základe biotypizácie sa izolované kmene môžu zadeliť do rôznych biotypov, napr. humánneho, bovinného atď. Keďže

u bovinného a iných zvieracích typov sa zisťuje len pomerne nízke percento kmeňov produkujúcich enterotoxíny (do 10 až 20 %) a u ľudských kmeňov až 70 %, dá sa usudzovať, že pri izolácii kmeňa *S. aureus* ľudského typu z potravy je nebezpečie enterotoxikázy podstatne väčšie.

Princípom tretej metódy pomocou stanovenia DN-ázy, ako uvádzajú Görner a i. (1982), je enzymatická hydrolýza vysokopolymelizovanej deoxiribonukleovej kyseliny (DNA) DN-ázou. V podstate je to metóda stanovenia počtu baktérií *S. aureus*, pričom pri pozitívnom teste je počet baktérií *S. aureus* minimálne 10^5 až 10^6 v 1 g.

Priame metódy detekcie stafylokokových enterotoxínov rozdelili Minor a Marth (1971) na metódy biologické a sérologické.

Pri biologických metódach sa skúšali rôzne druhy zvierat, nematódy, protozoá, hmyz, mikroorganizmy a i. Sérologické, resp. imunologické metódy pri sledovaní stafylokokových enterotoxínov rozdelili Sommerfeld a Terplan (1975) na metódy precipitačné, aglutinačné, fluorescenčné a rádioimunologické. Linz (1983) uvádza, že v posledných rokoch nadobudli veľkú popularitu enzymimunologické metódy.

V predloženej práci prezentujeme výsledky detekcie stafylokokových enterotoxínov a) nepriamou metódou pri použití biotypizácie izolovaných kmeňov, b) priamou metódou dôkazu tvorby enterotoxínov u kmeňov *S. aureus* pomocou dvojitej radiálnej difúzie (precipitácia v agarovom géli), c) dôkazom stafylokokových enterotoxínov metódou ELISA.

MATERIÁL A METÓDA

Materiálom pre prácu s kmeňmi *S. aureus* a so stafylokokovými enterotoxínmi boli kravské a ovčie mlieko, výrobky z kravského a ovčieho mlieka a iné materiály.

Hlavným kultivačným médiom bol Baird-Parkerov agar, výrobca Imuna, n.p., Šarišské Michaľany.

Pracovalo sa s kmeňmi *S. aureus* izolovanými z materiálu a so zbierkovými kmeňmi z Československej zbierky mikroorganizmů.

Stafylokokové antienterotoxínové séra sme dostali láskavosťou MUDr. J. Šourka z IHE Praha.

Pri biotypizácii kmeňov *S. aureus* sme použili testy podľa autorov Maršálka a Hájeckého (1973), doplnené podľa poznámok Maršálka (ústne zdelenie, 1979). Sledovali sme plazmakoagulázovú aktivitu s králičou a hovädzou plazmou, fibrinolytickú aktivitu, rast na kryštál-violetovom agare, produkciu hemolýzínov a pigmentáciu kolónií.

Na dôkaz stafylokokových enterotoxínov precipitáciou v agarovom géli sme použili BHI médium (Oxoid), Noble agar č. 2 (Oxoid) a antienterotoxínové séra typu A, B, C, D a E. Pri práci sme postupovali podľa metódy, ktorú uverejnil Šourek (1976).

Pri sledovaní stafylokokových enterotoxínov v potravinách sme pracovali so súpravou utenzíí výrobcu Labor Dr. Bommeli, označenou ako SET-EIA Kit. Postup prác sa riadil návodom uvedenej firmy. Extinkcia sa merala na spektrofotometrii Spekol z NDR.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

a) Metóda biotypizácie izolovaných kmeňov *S. aureus*

Význam využitia biotypizácie izolovaných kmeňov *S. aureus* z vyšetrovaných vzoriek možno posúdiť podľa výsledkov uvedených v tab. I.

I. Zaradenie kmeňov *Staphylococcus aureus*, izolovaných z mlieka a mliečnych výrobkov, do biotypov — Inclusion of *Staphylococcus aureus* strains isolated from milk products in biotypes

Kmene <i>S. aureus</i> izolované z materiálu	Počet izolovaných kmeňov	Zaradenie kmeňov <i>S. aureus</i> do biotypov					
		A	B	C	D	E	nezaradené
		počet %					
Kravske mlieko	55	1		46		2	4
		1,81		83,63		3,63	7,27
Ovčie mlieko	10			10			
				100,00			
Ovčí hrudkový syr	60	3		49		7	3
		5,00		81,66		11,66	5,00
Iné mliečne výrobky	8			8			
				100,00			
Spolu	133	4		113		9	7
		3,00		84,96		6,76	5,26

V tab. I sú prezentované výsledky biotypizácie 133 kmeňov *S. aureus*, ktoré boli izolované z kravského a ovčieho mlieka, z ovčieho hrudkového syra a z iných mliečnych výrobkov. Z uvedeného celkového počtu boli štyri kmeňe *S. aureus* (t. j. 3,0 %) zaradené do biotypu A (humánný — človek), 113 kmeňov (t. j. 84,96 %) do biotypu C (boviný — hovädzí dobytok, ovce), deväť kmeňov (t. j. 6,76 %) do biotypu E (kone, psy, norky) a sedem kmeňov (t. j. 5,26 %) nebolo zaradených. Značný význam má zistenie, že humánný typ sa izoloval len u jedného kmeňa z kravského mlieka a u troch kmeňov z ovčieho hrudkového syra.

Podľa výsledkov, ktoré publikoval Hájek (1977), produkovali kmene izolované od zvierat enterotoxín menej ako v 20 %.

Rakovský a i. (1985) vyšetrili 50 kmeňov *S. aureus* izolovaných od mastitídnych kráv a nezistili ani jeden kmeň biotypu A.

Mossel (1975) uvádza, že 80 % humánných kmeňov produkuje stafylokokový enterotoxín.

Dá sa teda predpokladať, že kmene *S. aureus* zaradené pri biotypizácii k zvieracím biotypom budú v podstatne nižšom percente produkovať enterotoxíny ako kmene zaradené do humánneho biotypu.

Na základe uvedených výsledkov možno využiť biotypizáciu izolovaných kmeňov *S. aureus* ako pomocnú metódu pre hodnotenie potravín.

Nevýhodou tejto metódy je skutočnosť, že ide o nepriamu metódu dôkazu enterotoxínov založenú na určitom predpoklade a že sa vychádza z biotypizácie len obmedzeného počtu izolovaných kolónií.

II. Výsledok typizácie stafylokokových enterotoxínov metódou precipitácie v agarovom géli u kmeňov izolovaných z mlieka, ovčieho hrudkového syra a sterov — The results of biotyping of staphylococcal enterotoxins by the agar-gel precipitation method in strains isolated from milk, sheep clotted cheese and smears

Druh materiálu	Počet kmeňov <i>S. aureus</i>	Toxín produkujúce kmene		Typ stafylokokového enterotoxínu				
		počet	%	A	B	C	D	E
Surové kravské mlieko	52	14	26,92	9	1	1	3	—
Surové ovčie mlieko	4	—	—	—	—	—	—	—
Ovčí hrudkový syr	34	3	8,82	1	—	2	—	—
Stery	6	—	—	—	—	—	—	—
Spolu	96	17	17,70	10	1	3	3	—

b) Metóda detekcie enterotoxínov u kmeňov *S. aureus* izolovaných precipitáciou v agarovom géli

Kmene *S. aureus*, ktoré sme izolovali zo surového kravského a ovčieho mlieka, z ovčieho hrudkového syra a zo sterov, sme vyšetrili na dôkaz produkcie enterotoxínov metódou dvojitej radiálnej difúzie precipitáciou v agarovom géli podľa metódy, ktorú uviedol Ouchterlony (1948) a modifikoval Šourek (1976). Výsledky uvádza tab. II.

Z 96 kmeňov *S. aureus* uvedených v tab. II bolo 17 kmeňov produkujúcich enterotoxíny (t. j. 17,70 %), z toho desať kmeňov produkovalo enterotoxín typu A, jeden kmeň enterotoxín typu B, tri kmene enterotoxín typu C a tri kmene enterotoxín typu D. Najvyšší počet producentov enterotoxínov sa izoloval zo surového kravského mlieka. Z 52 kmeňov produkovalo enterotoxíny 14 kmeňov, z čoho enterotoxín typu A deväť kmeňov.

Viacerí autori sa zhodujú v názore, že stafylokokový enterotoxín typu A je najčastejším pôvodcom stafylokokových enterotoxikóz (Cassmann a Bennett, 1965; Mossel, 1975; Ayres a i., 1980; Petraš, 1986).

V našom prípade nebol sledovaný pôvod zvýšeného počtu kmeňov *S. aureus*, ktoré produkovali enterotoxín typu A. Je pravdepodobné, že to bola silná kontaminácia surového mlieka po nadojení.

V ovčom hrudkovom syre sme z 34 kmeňov zistili tri kmene produkujúce stafyloenterotoxín (8,82 %), z toho jeden kmeň produkoval enterotoxín typu A a dva kmene enterotoxín typu C.

Podobné výsledky dosiahol aj Hájek (1977): zo 44 kmeňov izolovaných z ovčieho syra zistil jeden kmeň, ktorý produkoval stafylokokový enterotoxín typu A, a šesť kmeňov, ktoré produkovali enterotoxín typu C.

Z hľadiska praktického využitia výsledkov pre hodnotenie potravín má metóda detekcie stafylokokových enterotoxínov u izolovaných kmeňov pomocou precipitácie v agarovom géli iba obmedzenú hodnotu. Je tomu tak preto, lebo pomerne malé percento izolovaných kmeňov nemusí reprezentovať skutočné vlastnosti všetkých baktérií *S. aureus* v po-

travine a sledovanie kmeňov nepodáva obraz o enterotoxínoch v potravine. Nevýhodou tejto metódy je aj to, že v ČSSR sa zatiaľ nevyrábajú stafyloenterotoxínové antiséra. Pre detekciu stafylokokových enterotoxínovpr iamo v potravine je táto metóda pomerne zdĺhavá, práčna, vyžaduje špeciálne laboratórne vybavenie a je málo citlivá. Citlivosť, ktorú uvádzajú Sommerfeld a Terplan (1975), je 0,1 až 1 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$.

c) Enzymimunologická metóda detekcie stafylokokových enterotoxínov priamo v potravine

Detekciou stafylokokových enterotoxínov typu A, B, C, D sme vykonali u viacerých druhov mliek a mliečnych výrobkov metódou podľa autora Fey (1983) pomocou súpravy SET-EIA Labor Dr. Bommeli. Ako príklad uvádzame výsledky modelových pokusov, u ktorých sa v zimnej bryndze sledovali enterotoxíny štyroch uvedených typov. Do bryndze sa pridal kmeň *S. aureus* produkujúci enterotoxín typu A a do ďalšej bryndze enterotoxín typu C. Výsledky uvádza tab. III.

Z tab. III vidieť, že vo vzorke č. 1 je u enterotoxínu A faktor 8,33, u ostatných enterotoxínov je faktor nižší ako 1. U vzorky č. 2 je faktor nižší ako 1 u enterotoxínu A a B, vyšší ako 5 u enterotoxínu C. U enterotoxínu D je hodnota faktora 3,33.

Vzorky potravín vyšetrené súpravou ELISA sa hodnotia podľa vypočítaného faktora. U zistených hodnôt nižších ako 1 je vzorka na príslušný toxín negatívna, pri hodnotách vyšších ako 5 je pozitívna. Z tohto pohľadu sa u vzorky č. 1 dokázal enterotoxín typu A a u vzorky č. 2 enterotoxín typu C. Ostatné výsledky (mimo enterotoxínu D u vzorky č. 2) sú jasne negatívne (faktor nižší ako 1). U vzorky č. 2, u ktorej sa zistila hodnota faktora 2,33 u enterotoxínu D, je potrebné uviesť, že oblasť hodnôt faktora v rozpätí 1 až 5 bude potrebné upresňovať. Výrobca v návode (Vorschrift für den ELISA, 1986) pripomína, že je to aktuálne najmä u stafylokokového enterotoxínu D (a to je aj v našom prípade), kde konjugát vykazuje väčšiu koncentráciu proteínu, a tým aj viac nešpecifických väzieb.

Využitie uvedenej enzymimunologickej metódy pre detekciu stafylokokových enterotoxínov v potravine možno doporučiť hlavne pre tie-

III. Výsledok detekcie štyroch typov stafylokokových enterotoxínov v zimnej bryndzi metódou ELISA — The result of detection of four types of staphylococcal enterotoxins in winter sheep milk cheese by the ELISA procedure

Číslo zimnej bryndze	Hodnoty extinkcie vzorky				Faktor			
	enterotoxín							
	A	B	C	D	A	B	C	D
1	1,00	0,01	0,01	0,01	8,33	0,08	0,08	0,10
2	0,01	0,01	0,69	0,28	0,08	0,08	5,75	2,33

Výpočet faktora:
$$F = \frac{EV}{ENK}$$

Vysvetlivka: EV — extinkcia vzorky
ENK — extinkcia negatívnej kontroly

to prednosti: metóda je pomerne rýchla (výsledok do 48 hodín), súprava obsahuje skoro všetky ingrediencie na vyšetovanie a nevyžaduje vysoko špeciálne laboratórne vybavenie, pričom je veľmi citlivá. Fey (1983) uvádza citlivosť tejto metódy 0,0001 až 0,001 $\mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$. Jej hlavnou výhodou je, že dovoľuje zisťovať stafylokokové enterotoxíny priamo v potravine, a to postupom prijateľným aj pre priemerné laboratória, čím sa podstatne zvýši úroveň a objektivita hodnotenia potravín. Nevýhodou tejto metódy je dovoz súpravy na vyšetovanie z devízovej oblasti.

Literatúra

- AYRES, J. C. — MUNDT, J. O. — SANDINE, W. E.: Microbiology of foods. San Francisco, Freeman and comp. 1980. 708 s.
- CASSMAN, E. P. — BENETT, R. W.: Detection of staphylococcal enterotoxin in food. Appl. Microbiol., 13, 1965, s. 181-189.
- ČSN 56 0100: Mikrobiologické zkoušení poživatin, předmětů běžného užívání a prostředí potravinářských provozoven. 1968.
- FEY, H.: Nachweis von Staphylokokken-Enterotoxinen in Lebensmitteln. In: Vorträge der 16. Arbeitstagung der Schweizerischen Gesellschaft für Lebensmittelhygiene, Heft 13, 1983, s. 51-57.
- GÖRNER, F. — ŠIMKOVICOVÁ, H. — JANČEKOVÁ, J.: Deoxiribonukleáza a jej využitie v potravinárskej mikrobiológii. Výživa, 4, 1982, s. 25-42.
- HÁJEK, V.: Identification of enterotoxigenic staphylococci from sheep and sheep cheese. Appl. Microbiol., 25, 1977, s. 264-268.
- LINZ, G.: Untersuchungen zur Rationalisierung enzymimmunologischer Nachweise von Staphylokokken-Enterotoxinen am Beispiel des Typ B. [Inaugural-Dissertation.] München 1983. 84 s. — L. M. Universität.
- MARŠÁLEK, R. — HÁJEK, V.: The classification of pathogenic staphylococci. Contribution to microbiology and immunology. In: Staphylococci and staphylococcal infection. Vol I. Basel, Karger 1973, s. 30-37.
- MINOR, T. E. — MARTH, E. H.: Staphylococcus aureus and staphylococcal food intoxication. J. Milk Fd Technol., 35, 1972, s. 21-29.
- MOSSEL, D. A. A.: Microbiology of foods and dairy products. Utrecht, Fac. Veter. Med. 1975. 140 s.
- OUCHTERLONY, Ö.: Antigen-antibody reaction in gels. In: SOMMERFELD, P. — TERPLAN, G.: Methoden zum Nachweis von Staphylokokkenenterotoxinen. Arch. Lebensmittelhyg., 26, 1975, s. 128-137.
- PETRAŠ, P.: Aktuální poznatky při sledování stafylokokové enterotoxigenity. Acta Hyg. Epid. Microbiol., Příloha 1, 1986, s. 41-51.
- RAKOVSKÝ, O. — KRUSPÁN, J. — HRUŠECKÁ, B.: Biotypy Staphylococcus aureus z různého biologického materiálu. Veterinářství, 35, 1985, s. 321-322.
- SOMMERFELD, P. — TERPLAN, G.: Methoden zum Nachweis von Staphylokokkenenterotoxinen. Arch. Lebensmittelhyg., 26, 1975, s. 128-137.
- ŠOUREK, J.: Příspěvek ke stanovení typů stafylokokového enterotoxinu typovými séry vyrobenými v Institutu hygieny a epidemiologie. Českoslov. Epidem. Microbiol. Imunol., 25, 1976, s. 159-166.
- VORSCHRIFT FÜR DEN ELISA: Návod firmy Labor Dr Bommeli, Bern, pre súpravu SET-EIA, 1986.

Došlo dňa 19. 1. 1989

ГРИЕГЕР, Ц. — БАДИДОВА, Д. — БЕДНАРЧИКОВА, Э. — БУРДОВА, О. — ГАБЕР, М. (Ветеринарный институт, Кошице): Детекция стафилококковых энтеротоксинов в молоке и в молочных продуктах. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 171-178.

Для оценки пищевых продуктов определение числа колоний *Staphylococcus aureus* (далее *S. aureus*) с точки зрения сегодняшних познаний науки недостаточным. На примере трех способов детекции стафилококковых энтеротоксинов в молоке и в молочных продуктах обращают внимание на результаты, преимущества и недостатки методов диагностики. Методом биотипизации штаммов *S. aureus* обследовали 133

штаммов. В биотип А включили четыре штамма *S. aureus*, не включенных штаммов было семь; остальные штаммы принадлежали в биотипы С и Е. Этот метод можно использовать в качестве дополнительного для оценки пищевых продуктов с распространением бактерий *S. aureus*. Метод детекции энтеротоксинов и изолированных штаммов *S. aureus* преципитацией в агаревом геле имеет только ограниченное значение. Обследованием 96 штаммов *S. aureus* изолировали 17 раз штаммы, продуцирующие энтеротоксины. Основным недостатком этого метода тот факт, что результат установленный у изолированных штаммов не должен быть идентичным с результатом обследования энтеротоксинов в пищевом продукте. Самым перспективным себя показывает обследование стафилококковых энтеротоксинов прямо в молоке и в молочных продуктах ферментноиммунологическим методом, в основном из-за его большой чувствительности ($0,0002—0,001 \mu\text{g} \cdot \text{мл}^{-1}$) и из-за следующих преимуществ. На примере двух модельных опытов с зимней брынзой представляются положительные и отрицательные результаты.

S. aureus; стафилококковые энтеротоксины; биотипизация стафилококков; преципитация в агаревом геле; ЭЛИСА

GRIEGER, C. — BADIDOVÁ, D. — BEDNARČÍKOVÁ, E. — BURDOVÁ, O. — HÁBER, M. (University of Veterinary Medicine, Košice): *Detection of staphylococcal enterotoxins in milk and milk products*. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 171-178. For food evaluation the determination of the number of *Staphylococcus aureus* (hereinafter *S. aureus*) colonies is insufficient in view of present scientific knowledge. The results, advantages and shortcomings of diagnostic methods are demonstrated on an example of three methods of detection of staphylococcal enterotoxins in milk and milk products. 133 strains were investigated by the method of biotyping of *S. aureus* strains. Four strains of *S. aureus* were included in biotype A, seven toxin-producing strains were isolated seventeen times by detection of 96 *S. aureus* strains were not included in any biotype, the other strains belonged to biotypes C and E. This method can be used as an auxiliary method of evaluation of foods containing *S. aureus* bacteria. The agar-gel precipitation method of enterotoxin detection in isolated strains of *S. aureus* has just restricted validity. The enterotoxins. The main shortcoming of this method is a fact that the result concerning the isolated strains need not be identical with the result of enterotoxin detection in food. Direct assays of staphylococcal enterotoxins in milk and milk products using an enzymeimmunochemical method seem to be the most promising, mainly due to their high sensitivity ($0.0001—0.001 \mu\text{g} \cdot \text{мл}^{-1}$) and other advantages. Positive and negative results are presented on an example of two model trials with winter sheep milk cheese.

S. aureus; staphylococcal enterotoxins; biotyping of staphylococci; agar-gel precipitation; ELISA

GRIEGER, C. — BADIDOVÁ, D. — BEDNARČÍKOVÁ, E. — BURDOVÁ, O. — HÁBER, M. (Veterinärmedizinische Hochschule, Košice): *Detektion von Staphylokokkenenterotoxinen in der Milch und in manchen Milcherzeugnissen*. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 171-178.

Für die Bewertung der Lebensmittel ist die Bestimmung der Zahl der Kolonien von *Staphylococcus aureus* (im weiteren nur *S. aureus*) aus der Sicht der aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse ungenügend. Am Beispiel der bekanntesten drei Methoden zur Detektion von Staphylokokkenenterotoxinen in der Milch und in manchen Milcherzeugnissen wird auf Ergebnisse und Vor- oder Nachteile der diagnostischen Methoden hingewiesen. Mittels der Methode der Biotypisierung der Stämme *S. aureus* untersuchten wir 133 Stämme. In den Biotyp A wurden vier Stämme *S. aureus* eingereiht, sieben Stämme blieben uneingereiht, die anderen Stämme gehörten den Biotypen C und E an. Diese Methode kann als eine Hilfsmethode für die Bewertung der Lebensmittel mit Auftreten der Bakterien *S. aureus* angewendet werden. Die Detektion der Enterotoxine bei isolierten Stämmen *S. aureus* durch Präzipitation im Agargel hat nur einen begrenzten Wert. Bei der Untersuchung von 96 Stämmen *S. aureus* isolierten wir 17× die die Enterotoxine produzierenden Stämme. Der wichtigste Nachteil dieser Methode besteht darin, dass das

bei den isolierten Stämmen ermittelte Ergebnis dem Ergebnis der Untersuchung der Enterotoxine in den zu untersuchenden Lebensmitteln nicht immer vollkommen entsprechen muss. Die grösste Perspektive in dieser Hinsicht hat die Untersuchung der Staphylokokkenenterotoxine direkt in der Milch und in manchen Milcherzeugnissen mit Hilfe der sog. enzymimmunologischen Methode, insbesondere wegen ihrer Empfindlichkeit ($0,0001 - 0,001 \mu\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$) und wegen ihrer weiteren Vorteile. Am Beispiel von zwei Modellversuchen mit winterlichem Schäffkäse werden sowohl alle positiven als auch negativen Ergebnisse vorgestellt.

S. aureum; Staphylokokkenenterotoxine; Biotypisierung der Staphylokokken; Präzipitation im Agargel; ELISA-Test

Adresa autorov:

Doc. MVDr. Celestín Grieger, CSc., MVDr. Darina Badidová, ing. Elena Bednarčíková, doc. MVDr. Oľga Burdová, CSc., Marcel Háber, Vysoká škola veterinárska, Komenského 73, 041 81 Košice

REZÍDUA CHLÓROVANÝCH UHLOVODÍKOV A POLYCHLÓROVANÝCH BIFENYLOV (PCB) V MLIEKU A V MLIEČNYCH VÝROBKOCH

I. Breyl, R. Nádaskay, J. Sokol, V. Augustínsky

BREYL, I. — NÁDASKAY, R. — SOKOL, J. — AUGUSTÍNSKY, V. (Ústav zoohygieny a veterinárnej techniky, Trnava; Štátna veterinárna správa SSR, Krajský odbor, Košice): *Rezíduá chlórovaných uhľovodíkov a polychlórovaných bifenylov (PCB) v mlieku a v mliečnych výrobkoch*. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 179-186.

V období rokov 1987 až 1988 sme sledovali rezíduá chlórovaných uhľovodíkov (HCB, alfa HCH, gama HCH, suma DDE + DDT a PCB) vo viac ako 5000 vzorkách mlieka a mliečnych výrobkov (maslo, smotana, bryndza, syry). Namerané hodnoty HCB sa pohybovali v rozmedzí od 0 do 0,90 mg . kg⁻¹ tuku, alfa HCH od 0 do 0,66 mg . kg⁻¹ tuku, gama HCH od 0 do 1,66 mg . kg⁻¹ tuku, suma DDT od 0 do 1,03 mg . kg⁻¹ tuku a PCB za rok 1988 v rozmedzí 0 až 4,03 mg . kg⁻¹ tuku. Zistené priemerné hodnoty rezíduí chlórovaných pesticídov nevykazovali nárast oproti hodnotám zisteným v rokoch 1980 až 1984. Namerané priemerné hodnoty PCB v roku 1988 sa pohybovali v rozmedzí od 0,04 do 0,24 mg . kg⁻¹ tuku.

chlórované uhľovodíky; polychlórované bifenyly; mlieko

Intenzívny rozvoj poľnohospodárskej výroby a snaha zaistiť sebestačnosť v produkcii potravín založená na používaní účinných chemických látok môže prinášať určité riziká vo vzťahu k hygienickej nezávadnosti potravín. V ČSFR je zaregistrovaných pre použitie v poľnohospodárstve temer 300 biologicky aktívnych látok, ktoré sú obsiahnuté v 500 komerčných preparátoch. Táto pestrá paleta látok je doplnená množstvom účinných látok, ktoré pochádzajú z priemyselnej činnosti. Z národohospodárskeho hľadiska predstavuje mliekársky priemysel, ktorého sortiment zahŕňa asi 300 druhov výrobkov, jedno z najdôležitejších odvetví výroby potravín.

V SR bola kontrolou rezíduí cudzorodých látok v potravinách živočíšneho pôvodu a v krmivách poverená ŠVS SR. Bol vypracovaný organizačný a časový harmonogram pre zaistenie monitorizačnej činnosti. Na základe tohto programu sa odoberajú vzorky potravín z jednotlivých okresov SR v rámci povinného výberového odberu vzoriek. Vzhľadom na význam mlieka a mliečnych výrobkov pre ľudskú výživu bolo do povinného odberu zaradené surové kravské mlieko, maslo a smotana.

Problematikou výskytu rezíduí cudzorodých látok v mlieku sa zaoberalo viacero autorov (Tuinstra a i., 1981; Rosival a Szokolay, 1983; Jehlička, 1984; Cvak a Obermaier, 1985; Leníček a Čítková, 1985).

Štúdiom tolerancii reziduí pesticídov pre mlieko a mliečne výrobky sa zaoberali Cvak a Beneš (1982). Exkréciu organochlórovaných pesticídov do mlieka po orálnom podaní študovali van den Hock a Salverda (1975). Sledovaním reziduí chlórovaných pesticídov v mlieku vo vzťahu ku kontaminácii krmív sa zaoberali Cvak a Márová (1980). Vplyv reziduí chlórovaných uhľovodíkov na jogurtové zrenie študovali Holec a i. (1972). V SSR sa problémom reziduí chlórovaných uhľovodíkov zaoberali Arbetová a i. (1975). Reziduá lindanu v ovčom mlieku sledovali Breylová a i. (1986). Degradčné produkty chlórovaných pesticídov študovali Gajdúšková a Jiaxisová (1988).

Chlórované organické zlúčeniny sa dostávajú do prírodného prostredia prostredníctvom priemyslu, používaním pesticídov, z mestských odpadov, z procesov chlórovania a spaľovania a pod. Ekologické škody sa tu spájajú s obohacovaním potravinového reťazca chlórovanými uhľovodíkmi používanými ako pesticídy a polychlórovanými bifenylmi (PCB) používanými v rôznych oblastiach priemyslu.

K negatívnym vedľajším vlastnostiam chlórovaných uhľovodíkov patria hlavne značná perzistencia v prostredí, schopnosť bioakumulácie v tukových tkanivách zvierat a človeka, tvorba toxických metabolitov. U niektorých z nich (DDT, niektoré izoméry PCB) je podozrenie, že majú karcinogénne účinky.

Bol dokázaný negatívny vplyv chemického pôsobenia chlórovaných uhľovodíkov na reprodukčnú schopnosť zvierat.

Zo skupiny chlórovaných uhľovodíkov ústredné postavenie zaujímajú reziduá polychlórovaných bifenyllov. Tieto reziduá sa kumulujú v potravinovom reťazci a v poľnohospodárstve spôsobujú veľa problémov vo vzťahu k plodnosti, karcinogenite, teratogenite a imunosupresívnym účinkom. Hlavnými prejavmi intoxikácie sú kožné zmeny, hnisavý výtok z očí, bolesti v kĺboch, letargia atď. Problematikou PCB sa zaoberali mnohí autori (napr. Uhnák, 1975; Brychta, 1988). Perry a i. (1984) krmili kontaminovanou silážou zabreznuté kravy po dobu šiestich mesiacov a zistili, že hodnoty PCB sú vyššie v loji, štítnej žľaze a v pečeni. Takagi a i. (1976) sledovali množstvo vylúčeného PCB vo výkaloch kráv, kde zistili 63 až 67 % podanej dávky, a v ich moči, kde zistili 3 až 4 % dávky. Priemerné množstvo prenesené na plod bolo menšie ako 0,28 %. Brychta (1988) dokázal vyššie hodnoty PCB u jalovic ako u kráv, s výnimkou ich mozgu, v ktorom bola maximálna hodnota u kráv 4,1 mg . kg⁻¹ tuku, čo bolo dvakrát vyššie ako u jalovice. Okrem toho vyšetroval niektoré tkanivá a telové tekutiny kráv, aby zistil množstvo možného prenosu na plod. Analýzou zistil, že obsah PCB vo vemene je 0,44 mg . kg⁻¹ tuku, v plodovej vode 0,035 mg . kg⁻¹, v allantois 0,003 mg . kg⁻¹ tuku a v žltom teliesku 0,094 mg . kg⁻¹ tuku.

Örberg (1977); Ando (1978); Kodama a Ota (1980); Ando a i. (1984) uvádzajú transplacentárny prenos PCB a DDT z matky na plod u človeka.

Ando a i. (1984) potvrdili tento spôsob prenosu aj u hexachlórbenzénu (HCB). Uvádzajú, že chronické pôsobenie hexachlórbenzénu u zvierat vedie k narušeniu porfyrínového metabolizmu, poškodeniu pečene, peroxidácii tukov a k embryotoxicite.

Z týchto dôvodov je vo vyspelých krajinách sveta v súčasnosti používanie pesticídov na báze chlórovaných uhľovodíkov silne obmedzené, alebo úplne zakázané. Prejavuje sa tendencia nahradiť ich v boji proti škodlivým činiteľom (hmyzu) prípravkami na báze organofosforových zlúčenín a pyretróidov, ktoré sú v porovnaní so chlórovanými uhľovodíkmi oveľa menej perzistentné a čas potrebný na ich odbúranie v prostredí je značne kratší.

Podobne polychlórované bifenylly, doteraz hojne používané v rôznych priemyselných odvetviach ako zložky hydraulických kvapalín, náterových hmôt, teplonosných médií a pod., boli v svetle novších poznatkov posúdené ako rizikové pre zdravie človeka.

Preto sa od ich používania upúšťa, zvlášť od ich nasadenia pri styku s krmivami a potravinami. Výroba československej komerčnej zmesi PCB s názvom DELOR bola zakázaná v roku 1984.

V súvislosti s výskytom reziduí PCB v potravinách a hlavne v mlieku je potrebné si tiež uvedomiť skutočnosť, že sprievodnou zložkou prítom-

nou v komerčných zmesiach PCB sú tiež mimoriadne toxické polychlórované dioxíny a dibenzofurány, ktoré, hoci sú oproti samotným PCB zastúpené v stopovom množstve, môžu silne ovplyvniť zdravotnú nebezpečnosť a toxicitu zmesi polychlórovaných bifenylov.

V súvislosti so zákazom používania jednotlivých chlórovaných pesticídov v poľnohospodárskej výrobe sa pozoruje pozvoľné znižovanie hladín rezíduí týchto látok v potravinách živočíšneho pôvodu, a to ako v SR, tak aj v ČR (D r á p a l a i., 1987).

Určitou výnimkou môžu byť rezíduá lindanu (γ -HCH) vo výrobkoch z ovčieho mlieka v súvislosti s používaním prípravku Fenofort forte (účinná látka je lindan) proti ektoparazitom oviec. Ako ukázali B r e y l o v á a i. (1986), dochádza pri aplikácii tohto prípravku k značnému prestupu do organizmu zvierat a k pretrvávaniu rezíduí v nadlimitných koncentráciách v ovčom syre pomerne dlhú dobu po aplikácii.

Celkový trend znižovania hladín rezíduí chlórovaných pesticídov môže byť tiež ovplyvnený používaním krmív dovážaných k nám zo zahraničia, vzhľadom na to, že v niektorých krajinách (hlavne rozvojových) sa organochlórové insekticídy používajú ešte v značnom množstve (DDT, lindan) v boji proti škodcom v poľnohospodárskej výrobe a na likvidáciu hmyzu prenášajúceho nakažlivé choroby.

Problematika rezíduí PCB vpo tráviniach živočíšneho pôvodu — a konkrétne v mlieku — vystupuje do popredia vzhľadom na to, že napriek obmedzeniam v používaní PCB v národnom hospodárstve je stále dosť zariadení a výrobkov, ktoré PCB obsahujú (mechanizmy zostávajúce z hydraulických súčastí, náterové hmoty, transformátorové oleje a p.). Výskyt rezíduí PCB v mlieku (a v iných potravinách živočíšneho pôvodu) môže byť zapríčinený kontaminovaným krmivom, prípadne napájacími vodami. Ku kontaminácii krmív môže prispieť používanie hydraulických mechanizmov (úniky oleja), náterov silážnych jám a senážnych veží náterovými hmotami obsahujúcimi PCB a príprava kafilérnych tukov z tiel kontaminovaných zvierat.

MATERIÁL A METÓDY

V roku 1987 a 1988 bolo analyzovaných vyše 5000 vzoriek mlieka a mliečnych výrobkov. Vzorky pochádzali z Východoslovenského a Stredoslovenského kraja a boli analyzované v Referenčnom pracovisku pre cudzorodé látky ŠVÚ Košice na prítomnosť rezíduí: HCB (hexachlórbenzén) (tab. I), alfa HCH (tab. II), lindan (gama HCH) (tab. III), p,p'-DDE, p,p'-DDT (tab. IV), PCB (tab. V). K odstráneniu lipidového podielu v petroléterovom extrakte vzorky bola použitá kyslá hydrolýza za pomoci koncentrovanej kyseliny sírovej. Purifikované extrakty boli analyzované na plynovom chromatografe firmy Hewlett-Packard 5880 A za týchto pracovných podmienok:

náplň kolóny pre PCB: 5% OV101 na nosiči Gas Chrom Q; 0,15—0,18 mm;
náplň kolóny pre chlórované pesticídy:

- 1,5% OV 17 + 1,95% QF-1 na nosiči Varaport, 30; 0,125—0,150 mm;
- 3% OV 25 na nosiči Chromosorb W; 0,125—0,150 mm;

teplota injektora: 220 °C;

teplota kolóny: 200 °C;

teplota detektora: 300 °C;

kolóna sklenená: 1,5 m;

prietok nosného plynu (dusík): 35 ml . min⁻¹;

detektor: ECD Ni⁶³;

výťažnosť metódy: 85—100 %.

Dosiahnuté výsledky boli hodnotené podľa Vestníka MZ SR (1977).

I. Hodnoty HCB (mg na kg tuku) — HCB values (mg per kg fat)

HCB		Počet vzoriek	Počet pozitívnych vzoriek	Z toho				min-max hodnoty	Priemerná hodnota
				do 0,01	0,01 – 0,10	0,11 – 0,50	nad 0,50		
1987	Mlieko	142	116	4	93	14	0	0–0,44	0,04
	Maslo	76	59	1	56	2	0	0–0,14	0,03
	Smotana	77	57	2	50	5	0	0–0,33	0,04
	Bryndza	33	22	1	19	2	0	0–0,47	0,03
	Syry	60	44	2	39	3	0	0–0,15	0,03
1988	Mlieko	199	191	9	139	37	6	0–0,90	0,08
	Maslo	98	91	5	54	32	0	0–0,35	0,09
	Smotana	75	71	4	43	24	0	0–0,44	0,08
	Bryndza	33	32	1	25	6	0	0–0,32	0,06
	Syry	84	78	0	59	18	1	0–0,56	0,07

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pri porovnaní hodnôt rezíduí chlórovaných uhľovodíkov uvedených v Vestníku MZ SR [1977] s hodnotami zistenými na našom pracovisku v rokoch 1980 až 1984 nebolo v mlieku a mliečnych výrobkoch preukázané ich zvyšovanie. Priemerné hodnoty rezíduí HCB namerané v rokoch 1987 a 1988 boli [v mg . kg⁻¹ tuku]: v masle 0,03 a 0,09; v mlieku 0,04 a 0,08; gama HCH v masle 0,01 a 0,03 a v mlieku 0,02 a 0,04; suma DDT v masle 0,04 a 0,04 a v mlieku 0,03 a 0,05. Podľa SVS ČR boli v roku 1986 namerané tieto priemerné hodnoty [v mg . kg⁻¹ tuku]: HCB

II. Hodnoty alfa HCH (mg na kg tuku) — alpha HCH values (mg per kg fat)

alfa HCH		Počet vzoriek	Počet pozitívnych vzoriek	Z toho				min-max hodnoty	Priemerná hodnota
				do 0,01	0,01 – 0,10	0,11 – 0,50	nad 0,50		
1987	Mlieko	130	76	7	67	2	0	0–0,20	0,01
	Maslo	72	37	3	33	1	0	0–0,15	0,01
	Smotana	76	42	4	38	0	0	0–0,09	0,01
	Bryndza	35	17	1	16	0	0	0–0,06	0,01
	Syry	58	36	4	30	2	0	0–0,20	0,01
1988	Mlieko	195	115	19	78	18	0	0–0,34	0,04
	Maslo	97	50	8	33	8	1	0–0,66	0,03
	Smotana	74	34	13	17	3	1	0–0,55	0,03
	Bryndza	30	17	12	4	1	0	0–0,17	0,01
	Syry	83	39	20	16	3	0	0–0,34	0,01

III. Hodnoty gama HCH (mg na kg tuku) — gamma HCH values (mg per kg fat)

gama HCH		Počet vzoriek	Počet pozitívnych vzoriek	Z toho				min-max hodnoty	Priemerná hodnota
				do 0,01	0,01 – 0,10	0,11 – 0,50	nad 0,50		
1987	Mlieko	142	106	12	91	3	0	0–0,20	0,02
	Maslo	72	52	12	39	1	0	0–0,17	0,01
	Smotana	77	55	13	41	1	0	0–0,16	0,01
	Bryndza	33	26	1	21	4	0	0–0,22	0,04
	Syry	57	49	11	37	1	0	0–0,11	0,01
1988	Mlieko	199	183	11	161	10	1	0–0,53	0,04
	Maslo	94	88	4	82	2	0	0–0,16	0,03
	Smotana	73	62	6	51	5	0	0–0,18	0,03
	Bryndza	30	29	1	22	2	4	0–0,67	0,04
	Syry	84	71	10	54	3	4	0–1,66	0,09

v masle 0,025, v mlieku 0,02, gama-HCH v masle 0,002 (I. polrok 1987), suma DDT v masle 0,078 a v mlieku 0,02. Na základe zhodnotenia uvedených výsledkov môžeme konštatovať, že kontaminácia mlieka a mliečnych výrobkov chlórovanými pesticídmi je v SR a ČR na podobnej úrovni.

Vyššie hladiny gama-HCH vo výrobkoch z ovčieho mlieka možno pripísať používaniu preparátu Fenofarm forte pri liečení svrabu oviec. V súčasnosti sa tento prípravok nahradzuje prípravkom IVOMEK. Priemerné hodnoty rezíduí PCB v mliečnych výrobkoch sa pohybovali od 0,04 do 0,24 mg . kg⁻¹ tuku. Ojedinelé nálezy zvýšených hodnôt PCB poukazujú

IV. Hodnoty suma DDT (mg na kg tuku) — The values of DDT sum (mg per kg fat)

Suma DDT		Počet vzoriek	Počet pozitívnych vzoriek	Z toho				min-max hodnoty	Priemerná hodnota
				do 0,01	0,01 – 0,10	0,11 – 0,50	nad 0,50		
1987	Mlieko	132	64	5	49	10	0	0–0,22	0,03
	Maslo	72	43	1	37	4	1	0–1,03	0,04
	Smotana	75	36	1	26	9	0	0–0,23	0,03
	Bryndza	37	22	2	10	10	0	0–0,49	0,04
	Syry	56	34	5	25	4	0	0–0,35	0,03
1988	Mlieko	186	154	10	125	19	0	0–0,47	0,05
	Maslo	94	79	2	71	6	0	0–0,15	0,04
	Smotana	74	64	2	56	6	0	0–0,15	0,04
	Bryndza	27	18	0	14	4	0	0–0,28	0,03
	Syry	79	71	2	54	15	0	0–0,26	0,06

PCB		Počet vzoriek	Počet pozitívnych vzoriek	Z toho				min-max hodnoty	Priemerná hodnota
				do 0,20	0,21 – 0,50	0,51 – 1,00	nad 1,00		
1988	Mlieko	194	61	17	31	3	10	0–4,03	0,16
	Maslo	96	19	7	10	2	0	0–0,79	0,04
	Smotana	77	28	14	12	2	0	0–0,79	0,06
	Bryndza	35	12	6	1	1	4	0–3,17	0,24
	Syry	99	36	18	12	5	1	0–3,47	0,10

na nutnosť ďalšieho podrobného plošného sledovania a zisťovania zdrojov rezíduí PCB v mlieku a mliečnych výrobkoch.

V rámci monitoringu cudzorodých látok v potravinách živočíšneho pôvodu a v krmivách bolo v celej SR v roku 1988 analyzovaných v pôsobnosti ŠVS SR 374 vzoriek surového kravského mlieka a z nich malo 17 vzoriek nadlimitné hodnoty (4,5 %). Zo 128 vzoriek masla mali v tom istom roku dva vzorky nadlimitné hodnoty (1,6 %), u sušeného mlieka nebola nadlimitná hodnota zistená. V kategórii ostatné mliečne výrobky bolo zistených šesť nadlimitných hodnôt (5,5 %).

Pri vyšetrení 40 vzoriek ovčieho hrudkového syra bolo zistených šesť nadlimitných vzoriek (15 %); u 34 vzoriek bryndze mali dve vzorky nadlimitné hodnoty (5,9 %). Celkovo bolo v roku 1988 vyšetrených 781 vzoriek surového kravského mlieka, masla, smotany a ostatných mliečnych výrobkov, u ktorých bolo zistených 3,4 % vzoriek s nadlimitným obsahom rezíduí chlórovaných uhľovodíkov. Pri porovnaní s hodnotami získanými za prvý polrok 1988, kedy bolo vyšetrených 465 vzoriek a zistených 1,3 % nadlimitných vzoriek, môžeme konštatovať vzrast zastúpenia vzoriek s nadlimitným obsahom PCB. Bolo to v dôsledku intenzívnejšieho vyšetrovania lokalít s vyššou predpokladanou expozíciou kontaminujúcich látok.

Neoddeliteľnou súčasťou monitoringu rezíduí cudzorodých látok je zisťovanie zdrojov kontaminácie. Ak za rovnaké obdobie porovnávame hodnoty rezíduí chlórovaných uhľovodíkov v krmivách, bolo vyšetrených 899 vzoriek krmív a v nich bolo zistených 0,55 % nadlimitných hodnôt. Z tohto údajov vyplýva, že okrem potenciálnych zdrojov kontaminácie v krmivovej základni je potrebné hľadať možné zdroje aj v ostatných oblastiach poľnohospodárskej prvovýroby (oleje, farby, umelé hmoty, liečivá).

Literatúra

- ANDO, M.: Transfer of 2,4,5,2',4',5'-hexachlorobiphenyl and 2,2-bis (p-chlorophenyl), 1,1,1-trichloroethane (p,p'DDT) from maternal to newborn and suckling rat. Arch. Toxikol., 41, 1978, s. 179–186.
- ANDO, M. — SAITO, H. — WAKISAKA, I.: Transfer of polychlorinated biphenyls (PCBs) to newborn infants through the placenta and milk. Arch. Envir. Contam. Toxicol., 14, 1984.
- ARBETOVÁ, D. — UHNÁK, J. — MAHELOVÁ, H. — SKUPEŇOVÁ, V.: Kontaminácia potravinového reťazca chlórovanými insekticídmi na strednom Slovensku. Českoslov. Hyg., 20, 1975, s. 359–368.

- BREYLOVÁ, M. et al.: Dynamika vylučovania reziduí lindanu v ovčom mlieku po okúpaní oviec v prípravku Fenofort forte. Veterinárství, 26, 1986, č. 1, s. 25.
- BREYLOVÁ, M. — BREYL, I. — AUGUSTINSKY, V.: Reziduá lindanu v mlieku a vlné po okúpaní oviec prípravkom Fenofort forte. Chov oviec v SSR. Sprav. ved. výr. Zdrůž. Chov Oviec v SSR, 8, 1986, s. 2-6.
- BRYCHTA, J.: Reziua chlórovaných pesticidů a PCB ve vybraných tkáních matek a jejich plodů u skotu. [Ústavní výzkumná práce.] Jihlava, Státní veterinární ústav 1988.
- CVAK, Z. — BENEŠ, J.: Mléko a mléčné výrobky z hlediska tolerance reziduí pesticidů a současných hygienických předpisů. Českoslov. Hyg., 27, 1982, s. 492-497.
- CVAK, Z. — MÁROVÁ, M.: Sledování reziduí chlórovaných pesticidů ve statkových krmivech. Veterinárství, 20, 1980, s. 469-470.
- CVAK, Z. — OBERMAIER, O.: Cizorodé látky v mléce a mlékárenských výrobcích. Náš chov, 1985, č. 3, příloha, s. 1-4.
- DRÁPAL, J. — FROLÍKOVÁ, M. — KREDL, F. — MIKEŠ, O. — REJHOLEC, J.: Stav kontaminace krmiv, potravin a surovin živočišného původu a lovné zvěře látkami pesticidního charakteru. Praha, ÚSVÚ 1987.
- HOLEC, J. — KREDL, F. — VANĚK, F.: Vliv chlórovaných uhlovodíků na jogurtové zrání mléka a vliv tohoto zrání na jejich stabilitu. Veter. Med. (Praha), 17, 1972, č. 6, s. 329-335.
- GAJDUŠKOVÁ, V. — JIAXISOVÁ, M.: Cizorodé látky v mléce a mlékárenských výrobcích. Náš chov, 1985, č. 3, příloha, s. 1-4.
- HOCK van den, SALVERDA, 1975 doplní autor v korektuře
- JEHLÍČKA, L.: Koncentrace mikroelementů v odstředěném mléce v zimním a letním období. Živoč. Výr., 29, 1984, č. 4, s. 709-715.
- KODAMA, H. — OTA, H.: Transfer of polychlorinated biphenyls to infants from their mothers. Arch. Envir. Hlth, 35, 1980, s. 95-100.
- LENÍČEK, M. — ČÍTKOVÁ, M.: Studium hladin PCB v kojenecké a dětské výživě. Veterinární péče o životní prostředí — Pesticidy v životním prostředí, II. díl. In: Sbor. Ref. Některé problémy chemizace v zemědělství a potravinářském průmyslu, 1985, s. 215-219.
- ÖRBERG, J.: Placental and mammary transfer of two PCBs (2,4', 5-TCB and 2,2', 4,4' 5,5'-HCB) and their effect on reproductive capacity in mice. Ambio, 6, 1977, s. 278-280.
- PERRY, T. W. et al.: In utero exposure of bovine fetuses to polychlorinated biphenyls. J. Dairy Sci., 67, 1984, č. 1, s. 224-228.
- ROŠÍVAL, J. — SZOKOLAY, A. et al.: Cudzorodé látky v poživatinách. Bratislava, Osveta 1983, s. 141-146.
- TAKAGI, Y. et al.: Studies on the transfer and distribution of PCB from maternal to fetal and suckling rats. Toxicol. appl. Pharm., 38, 1976, s. 549-558.
- TUINSTRAL, L. G. M. Th. — TRAAG, W. A. — MUNSTEREN, A. J.: Determination of individual chlorinated biphenyls in agricultural products by automated capillary gas chromatography. Determination in cattle feed and its relation to milk residues. J. Chromatogr., 204, 1981, s. 413-419.
- UHNÁK, J.: Reziduá PCB ako nový kontaminujúci faktor životného prostredia. Českoslov. Hyg., 20, 1975, č. 1, s. 32-42.
- Hygienické požiadavky na cudzarodé látky v poživatinách. Vestník MZ SSR č. 35 z 30. 11. 1977.

Došlo dňa 4. 1. 1989

БРЕЙЛ, И. — НАДАСКАЙ, Р. — СОКОЛ, Й. — АУГУСТИНСКИ, В. (Институт зоогигиены и ветеринарной техники, Трнава; Госветуправление ССР, Областной отдел, Кошице): Остаточные количества хлорированных углеводородов и полихлорированных бифенилов (PCB) в молоке и молочных продуктах. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 179-186.

В периоде с 1987 по 1988 гг. изучали остаточные количества хлорированных бифенилов (HCB, альфа HCH, гамма HCH, сумма ДДТ и PCB) с выше 5000 образцов молока и молочных продуктов (масло, сметана, брынза, сыры). Замеренные значения HCB колебались в пределах от 0 до 0,90 мг. кг⁻¹ жира; альфа HCH от 0 до 0,66 мг. кг⁻¹ жира; гамма HCH от 0 до 1,66 мг. кг⁻¹ жира; сумма ДДТ от 0 до 1,03 мг. кг жира и PCB за 1988 год в пределах 0—4,03 мг. кг⁻¹ жира. Установленные средние

значения остаточных количеств хлорированных пестицидов не показывали нарастание в противоположность значениям установленным в 1980—1984 гг. Замеренные средние значения PCB в 1988 году находились в пределах 0,04—0,24 мг . кг⁻¹ жира.

хлорированные углеводороды; полихлорированные бифенилы; молоко

BREYL, I. — NÁDASKAY, R. — SOKOL, J. — AUGUSTÍNSKY, V. (Institute of Zoohygiene and Veterinary Technique, Trnava; State Veterinary Administration of the SSR, Regional Department, Košice): *The residues of chlorinated hydrocarbons and polychlorinated biphenyls (PCB) in milk and milk products*. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 179-186.

In the years 1987 to 1988 the residues of chlorinated hydrocarbons (HCB, alpha HCH, gamma HCH, DDE + DDT sum and PCB) were detected in more than 5000 thousand samples of milk and milk products (butter, cream, sheep milk cheese, cheeses). The recorded values of HCB ranged from 0 to 0.90 mg per kg fat, those of alpha HCH from 0 to 0.66 mg per kg, gamma HCH from 0 to 1.66 mg per kg fat, DDT sum from 0 to 1.03 mg per kg fat and PCB from 0 to 4.03 mg per kg fat — the 1988 value. The average values concerning the residues of chlorinated pesticides did not show any increase in comparison with the values recorded in 1980 to 1984. The average recorded values for PCB residues ranged in 1988 from 0.04 to 0.24 mg per kg fat.

chlorinated hydrocarbons; polychlorinated biphenyls; milk

BREYL, I. — NÁDASKAY, R. — SOKOL, J. — AUGUSTÍNSKY, V. (Institut für Zoohygiene und Veterinärtechnik, Trnava; Staatliche Veterinärverwaltung der SSR, Bezirkssektion, Košice): *Residuen von chlorierten Kohlenwasserstoffen und polychlorierten Biphenylen (PCB) in der Milch und einigen Milchprodukten*. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 179-186.

In den Jahren 1987 bis 1988 untersuchten wir Residuen von chlorierten Kohlenwasserstoffen (NCB, Alpha NCN, Gamma HCH, Summe DDE + DDT und PCB) in über 5000 Milch- und Milchproduktproben (Butter, Sahne, Schafkäse, Käse). Die ermittelten HCB-Werte schwankten von 0 bis 0,90 mg . kg⁻¹ Fett, diejenigen von Alpha HCH schwankten von 0 bis 0,66 mg . kg⁻¹ Fett, die Werte von Gamma HCH schwankten von 0 bis 1,66 mg . kg⁻¹ Fett, die Summe von DDT schwankte von 0 bis 1,03 mg . kg⁻¹ Fett und diejenige von FCN schwankte für 1988 von 0 bis 4,03 mg . kg⁻¹ Fett. Die ermittelten durchschnittlichen Werte der Residuen von chlorierten Pestiziden wiesen keinen Anstieg im Vergleich zu den in den Jahren 1980 bis 1984 ermittelten Werten auf. Die gemessenen durchschnittlichen Werte von PCB im Jahre 1988 schwankten von 0,04 bis 0,24 mg . kg⁻¹ Fett.

chlorierte Kohlenwasserstoffe; polychlorierte Biphenyle; Milch

Adresy autorov:

RNDr. Ivo Brey l, RNDr. Róbert Ná d a s k a y, Ústav zoohygieny a veterinárskej techniky, Trnava, 040 00 pracovisko Košice

Doc. MVDr. Jozef Sokol, DrSc., Ústav zoohygieny a veterinárnej techniky, Zavorská cesta 7/a, 918 21 Trnava

MVDr. Vojtech Augustínsky, CSc., Krajský odbor Štátnej veterinárnej služby SSR, 040 00 Košice

J. Lukášová

LUKÁŠOVÁ, J. (Vysoká škola veterinární, Brno): *Antibakteriální aktivita bakterií mléčného kysání*. Veter. Med. (Praha), 35, 1990 (3) : 187-192.

Studovali jsme faktory ovlivňující přežívání salmonel v kysaných mléčných výrobcích. Filtráty jogurtové a smetanové kultury a filtrát z mléka vysráženého kyselinou mléčnou byly inokulovány salmonelami. pH bylo upraveno v rozsahu 7,0 až 4,5. Stanovili jsme obsah nedisociované kyseliny mléčné. Filtráty byly inkubovány 24 až 48 hodin při teplotě 37 °C. Ve srovnání s filtrátem mléka byl prokázán značný inhibiční (při pH 6,5) a baktericidní (při pH 5,5) účinek jogurtové kultury na salmonely. Filtrát ze smetanové kultury inaktivoval salmonely při pH 4,5, růst byl zastaven při pH 5,5. Dále jsme studovali účinek kyseliny mléčné a octové na salmonely. Kyselina mléčná devitalizovala salmonely při koncentraci 0,5 % a pH 3,3 a kyselina octová při koncentraci 0,05 % a pH 5,1. mléčné kultury; kyselina mléčná; kyselina octová; salmonely; antibakteriální účinek

Mléčné kultury používané k výrobě mnoha mléčných výrobků působí inhibičně na mikroorganismy. Jako příčiny tohoto účinku jsou uváděny pokles pH, zvýšená tvorba organických kyselin, peroxidu vodíku, aktivity systému laktoperoxidázy, tvorba bakteriocinů a nisinu, změny redox-potenciálu a vyčerpání živin.

Doposud není jasné, které metabolity se na inhibiční činnosti podílejí a v jakých vazbách.

O izolaci a purifikaci antimikrobiálních látek různých kmenů mléčných bakterií se pokoušeli někteří pracovníci. Tak např. Branen aj. (1975) částečně purifikovali nízkomolekulární antibiotickou látku z kultury *Leuconostoc citrovorum* a *Streptococcus diacetylactis*. Shahani aj. (1976, 1977) izolovali z kultury *Lactobacillus acidophilus* nízkomolekulární dusíkatou látku nazvanou acidofilin. Pulusani aj. (1979) prokázali, že *Streptococcus thermophilus* produkuje v kultuře tři silné antimikrobiální složky, což jsou nízkomolekulární termostabilní aminy.

Mléčné streptokoky produkují kyselinu mléčnou a v přítomnosti kyslíku peroxid vodíku zatímco heterofermentativní *Leuconostoc* a *Str. diacetylactis* produkují také kyselinu octovou, mravenčí a diacetyl. Tyto tři organické kyseliny inhibují různé bakterie při nízkém pH. Během fermentace se však růst některých patogenů snižuje, i když se pH pohybuje v rozmezí 6,2 až 5,6 a není vytvořeno dostatečné množství kyselin. Proto začátek inhibice nemůže být způsoben organickými kyselinami. Ty se na ní podílejí až při pH 5,4 a nižším (Northolt, 1984).

Nisin je produkován některými kmeny *Str. lactis*. Inhibuje Gram+ bakterie jako stafylokoky a klostridie. Diplococciny, které produkují kmeny *Str. lactis* a *Str. cremoris*, inhibují ostatní streptokoky, stafylo-

koky a mykobaktérie. Bakteriociny jsou produkovány malým množstvím mléčných streptokoků. Inhibují ostatní streptokoky a klostridie.

Interakce mezi mléčnými baktériemi a ostatními mikroorganismy probíhají při fermentaci mléčných výrobků a při zrání a skladování.

V práci, jejíž výsledky předkládáme, byl sledován antibakteriální účinek jogurtové a smetanové kultury na salmonely a prověřen rozsah účinku kyseliny mléčné a octové.

MATERIÁL A METODA

Z čerstvého jogurtového a smetanového zákysu jsme připravili filtráty, jejichž pH bylo upraveno 1N NaOH na 7,0; 6,5; 6,0; 5,5; 5,0 a 4,5. Stejným způsobem byl upraven filtrát z mléka vysráženého kyselinou mléčnou. Filtráty byly inokulovány suspenzí salmonel a inkubovány 24 a 48 hodin při teplotě 37 °C. Po této době jsme zjišťovali počet přežívajících salmonel. Byla použita plotnová difúzní metoda a agar s brilantovou zelení a fenolovou červení. U filtrátů byl zjištěn obsah nedisociované kyseliny mléčné titrací 0,25N NaOH.

Z organických kyselin byl zkoušen inhibiční účinek kyseliny mléčné a octové. Kyselinu mléčnou jsme přidali do peptonové vody tak, aby výsledné koncentrace byly 0,25 %; 0,5 %; 1,0 %; 2,0 %; 3,0 %. U všech koncentrací bylo změřeno pH potenciometricky. K 10 ml takto připravených roztoků kyseliny jsme přidali suspenzi salmonel. Současně byly připraveny kontrolní vzorky bez kyseliny. Zkumavky byly inkubovány:

a) tři hodiny při teplotě 43 °C (imitace kultivace jogurtové kultury) a 24 hodiny při pokojové teplotě;

b) 24 hodiny při teplotě 22 °C (imitace kultivace smetanové kultury) a dále 24 hodiny při pokojové teplotě.

Po této době byl stanoven počet přežívajících salmonel.

Při použití kyseliny octové byl zachován stejný postup, jen koncentrace byly tyto: 0,01 %; 0,02 %; 0,03 %; 0,05 %; 0,1 %. U všech pokusů byla vždy stanovena výchozí koncentrace salmonel ve vzorcích.

VÝSLEDKY

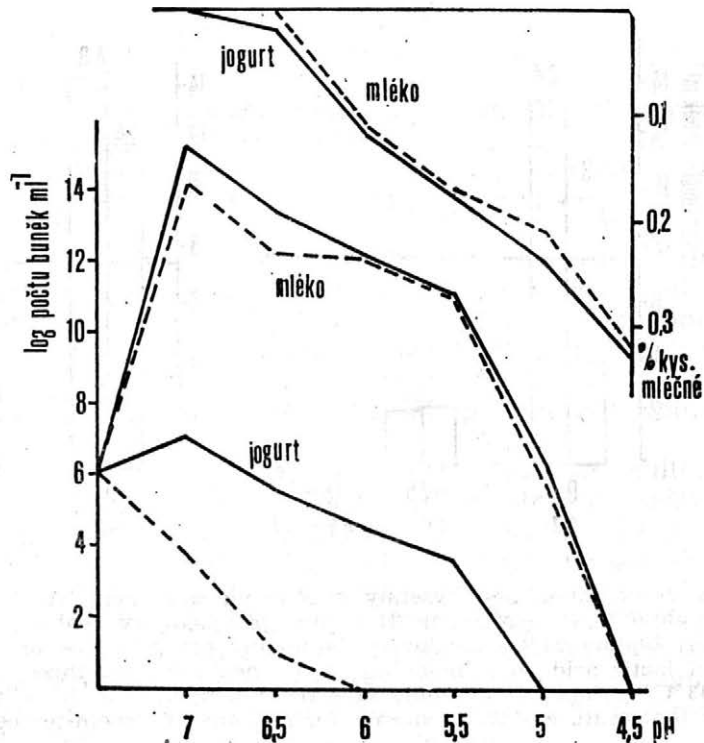
Antibakteriální účinek filtrátů mléčných kultur na salmonely je uveden na obr. 1 a 2. Výrazně se projevil u jogurtové kultury, u které se růst salmonel zastavil již při pH 6,5 za 24 hodiny. Při pH 5 a 4,5 nebyly salmonely zjištěny vůbec. Po 48 hodinách inkubace nebyly salmonely prokázány již při pH 6. Pro srovnání: ve filtrátech z mléka za stejných podmínek kultivace salmonely nerostly až při pH 4,5. Obsah nedisociované kyseliny mléčné byl ve filtrátech jogurtu a mléka přibližně stejný.

Inhibiční účinek filtrátu smetanové kultury se projevil až od pH 5,5; je tedy ve srovnání s jogurtovou kulturou nižší. V porovnání s filtráty mléka je však patrný inhibiční efekt na salmonely. Přitom obsah kyseliny mléčné byl vyšší než u filtrátu z mléka.

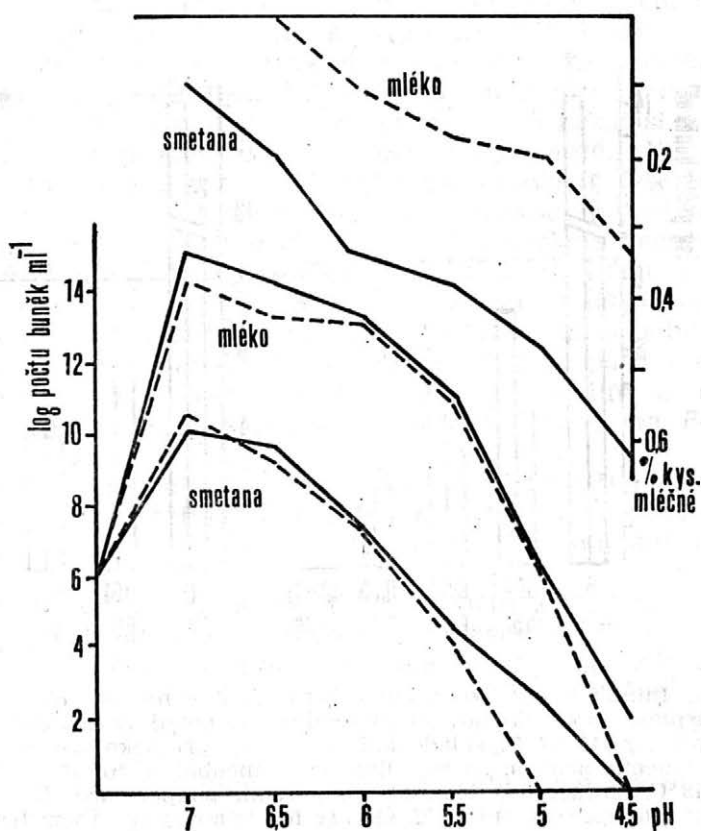
Kyselina mléčná působila v prostředí s minimálním obsahem živných látek baktericidně na salmonely při koncentraci 0,5 % a vyšší. Koncentrace 0,25 % způsobila značné omezení růstu, a to za podmínek inkubace optimálních jak pro jogurtovou kulturu, tak i pro kulturu smetanovou. Inhibiční efekt byl vyšší při inkubační teplotě 43 °C. pH 0,25 % roztoku kyseliny mléčné bylo 4,6 a 0,05 % až 3 % roztoku 4,4 až 3,7 (obr. 3).

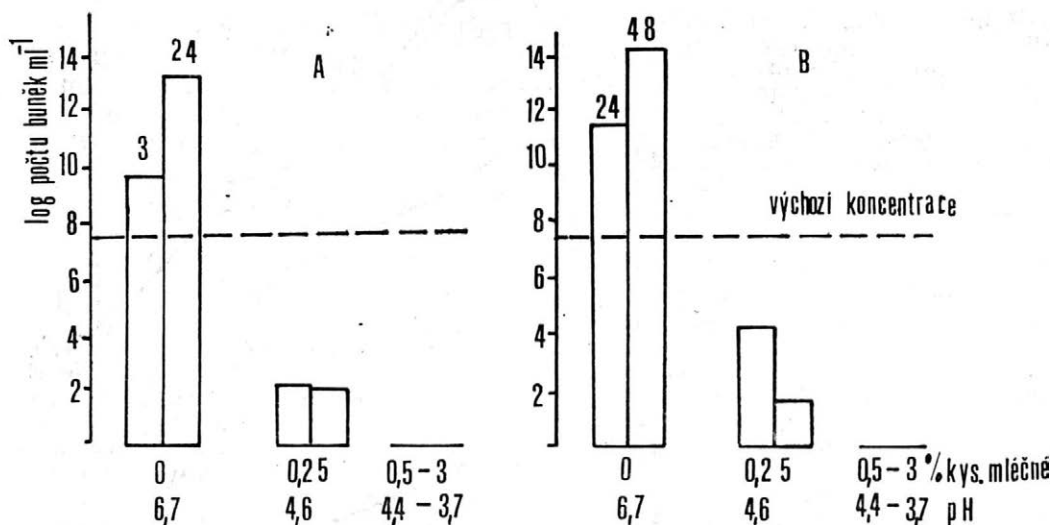
Kyselina octová působila inhibičně v mnohem nižších koncentracích. Omezení růstu salmonel bylo pozorováno při koncentraci 0,01 %. Salmonely byly devitalizovány při koncentraci 0,05 % a vyšší. Opět byl zaznamenán rozdíl v inhibici v závislosti na inkubační teplotě (obr. 4).

1. Inhibice salmonel ve filtrátech z jogurtové kultury při různém pH (inkubace při teplotě 37 °C — 24 h, ---- 48 h) — Salmonella inhibition in filtrates of yoghurt culture at various pH values (incubation at a temperature of 37 °C — 24 h, ---- 48 h)

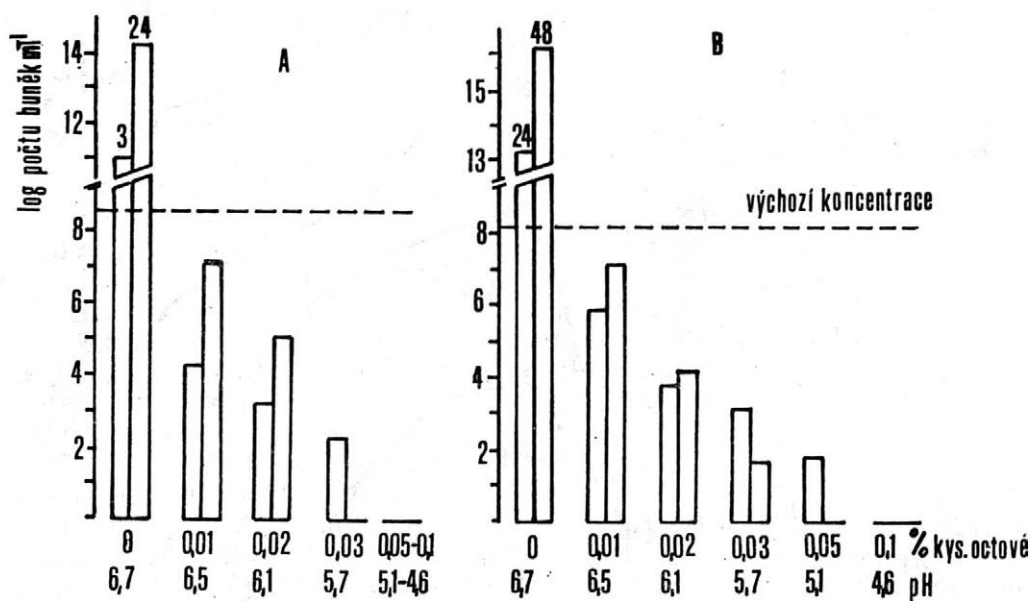


2. Inhibice salmonel ve filtrátech ze smetanové kultury při různém pH (inkubace při teplotě 37 °C — 24 h, ---- 48 h) — Salmonella inhibition in filtrates of cream culture at various pH values (incubation at a temperature of 37 °C — 24 h, ---- 48 h)





3. Inhibiční účinek kyseliny mléčné na salmonely (A — inkubace tři hodiny při teplotě 43 °C, skladování 24 hodiny při pokojové teplotě; B — inkubace 24 hodiny při teplotě 22 °C, skladování 24 hodiny při pokojové teplotě) — Inhibitory effects of lactic acid on salmonellas (A — incubation for three hours at a temperature of 43 °C, storage for 24 hours at a room temperature; B — incubation for 24 hours at a temperature of 22 °C, storage for 24 hours at a room temperature)



4. Inhibiční účinek kyseliny octové na salmonely (A — inkubace tři hodiny při teplotě 43 °C, skladování 24 hodiny při pokojové teplotě; B — inkubace 24 hodiny při teplotě 22 °C, skladování 24 hodiny při pokojové teplotě) — Inhibitory effects of acetic acid on salmonellas (A — incubation for three hours at a temperature of 43 °C, storage for 24 hours at a room temperature; B — incubation for 24 hours at a temperature of 22 °C, storage for 24 hours at a room temperature)

Schopnost mléčných kultur působit inhibičně na různé mikroorganismy úzce souvisí nejen s produkcí antibakteriálních látek, ale také se změnou prostředí, tj. s poklesem pH a změnou redox-potenciálu. Dále je ovlivněna druhovým složením mléčných kultur, teplotou a dobou inkubace.

Porovnání výsledků získaných s filtrátem jogurtové kultury a mléka za stejných inkubačních podmínek a stejného pH a obsahu kyseliny mléčné prokázalo několikanásobně vyšší inhibiční účinek jogurtové kultury na salmonely. Filtrát smetanové kultury rovněž působil inhibičně na salmonely ve srovnání s filtrátem z mléka, ale proti jogurtové kultuře byl signifikantně nižší, přestože obsahoval vyšší procento kyseliny mléčné.

Získané poznatky prokazují, že mléčné bakterie jogurtové kultury produkují silné inhibiční látky, které se podílejí na devitalizaci salmonel. Některé z nich byly izolovány a popsány. Např. bulgaricin (Reddy aj., 1983) byl izolován z *L. bulgaricus* s účinností proti Gram+ a Gram-bakteriím. Pulsanin aj. (1979) izolovali látku ze *Str. thermophilus*, která inhibovala salmonely, pseudomonády a některé bacily. Podobně působí také acidophilin, izolovaný ze *Str. diacetylactis* (Shahani aj., 1977). Tyto látky, označované jako bakteriociny, jsou antibioticky účinné proteiny, které se váží na receptory citlivých buněk. Mohou být produkovány do prostředí nebo vázány na bakteriální buňku.

Mezi antibakteriální látky se řadí také organické kyseliny produkováné mléčnými bakteriemi. Tyto kyseliny špatně disociují. I když se podílejí na snížení pH potraviny, je k dosažení nižších hodnot zapotřebí daleko většího molárního množství těchto kyselin ve srovnání s anorganickými kyselinami. Množství uvolněných vodíkových iontů nezávisí jen na koncentraci kyseliny, ale především na disociační konstantě. pK kyseliny mléčné je 3,9, kyseliny octové 4,75, kyseliny mravenčí 3,8. Na disociační konstantě závisí také antibakteriální účinek kyselin. Nedisociovaná kyselina proniká stěnou mikrobiální buňky a způsobuje denaturaci bílkoviny buněčné plazmy nebo blokuje výměnu látkovou inhibicí enzymů. Nejúčinnější jsou kyselina octová a propionová, které působí inhibičně při pH 5,4 (kyselina mléčná při pH 4,4). Antibakteriální účinek kyseliny mléčné je tedy relativně malý a inhibiční efekt je patrný až při koncentraci vyšší než 0,5 %. Mezní inhibiční účinek kyseliny octové na salmonely je 0,04 %, na *Staphylococcus aureus* 0,03 %, na *Bacillus cereus* 0,04 % (Asperger, 1986).

Z našich pokusů můžeme učinit podobné závěry. V prostředí chudém na živné látky působila kyselina mléčná baktericidně na salmonely při 0,5% koncentraci a pH 3,3 a kyselina octová při 0,05% koncentraci a pH 5,1.

Naše experimentální výsledky potvrzují inhibiční účinek kyselin produkováných mléčnými bakteriemi na salmonely. Současně poukazují na přítomnost jiných antimikrobiálních látek, které působí na salmonely již v prvních fázích fermentace. Inhibice a inaktivace salmonel je ovlivněna inkubační teplotou, velikostí inokula a druhovým zastoupením v mléčné kultuře.

K zajištění zdravotní nezávadnosti kysaných mléčných výrobků a ostatních výrobků, k jejichž výrobě se používají mléčné kultury, je

nezbytné používat plně aktivní mléčné kultury, které v součinnosti s vnějšími a vnitřními faktory jsou schopny vytvořit dostatečné množství antibakteriálních látek potřebných k devitalizaci patogenních mikroorganismů.

Literatura

- ASPERGER, H.: Wirkungen von Milchsäurebakterien auf andere Mikroorganismen — Ein Überblick. *Öster. Milchwirtsch.*, 41, 1986, č. 4, s. 1-22.
- BRANEN, A. L. — GO, H. C. — GENSKE, R. P.: Purification and properties of antimicrobial substances produced by *Streptococcus diacetylactis* and *Leuconostoc citrovorum*. *J. Fd Sci.*, 40, 1975, s. 446.
- NORTHOLT, M. D.: Growth and inactivation of pathogenic microorganisms during manufacture and storage of fermented dairy products. *Netherl. Milk and Dairy J.*, 38, 1984, s. 135-150.
- PULUSANI, S. R. — RAO, D. R. — SUNKI, G. R.: Antimicrobial activity of lactic cultures. Partial purification and characterization of antimicrobial compound(s) produced by *Streptococcus thermophilus*. *J. Fd Sci.*, 44, 1979, č. 2, s. 575-578.
- REDDY, G. V. — SHAHANI, K. M. — FRIEND, B. A. — CHANDAN, R. C.: Natural antibiotic activity of *Lb. acidophilus* and *bulgaricus*. III. Production and partial purification of bulgarican from *Lb. bulgaricus*. *Cult. Dairy J.*, 18, 1983, s. 15-19.
- SHAHANI, K. M. — VAKIL, J. F. — KILARA, A.: Natural antibiotic activity of *Lactobacillus acidophilus* and *bulgaricus*. *Cult. Dairy Prod.*, 11, 1976, s. 14.
- SHAHANI, K. M. — VAKIL, J. F. — KILARA, A.: Natural antibiotic activity of *Lactobacillus acidophilus* and *bulgaricus*. 2. Isolation of acidophilin from *L. acidophilus*. *Cult. Dairy Prod.*, 12, 1977, s. 8.

Došlo dne 22. 9. 1989

ЛУКАШОВА, Й. (Ветеринарный институт, Брно): Антибактериальная активность бактерий молочного сквашивания. *Veter. Med. (Praha)*, 35, 1990 (3) : 187-192.

Изучали факторы, влияющие на выживание сальмонелл в сквашенных товарах. Фильтраты йогуртовой и сметанной культуры и фильтрат из молока осажденного молочной кислотой были инокулированы сальмонеллами. pH регулировалось в пределах 7,0—4,5. Определили содержание недиссоциированной молочной кислоты. Фильтраты инкубировались 24 и 48 часов при температуре 37 °C. В сравнении с фильтратом молока был доказан значительный ингибирующий эффект (при pH 6,5) и бактерицидный эффект (pH 5,5) йогуртовой культуры на сальмонеллы. Фильтрат из сметанной культуры инактивировал сальмонеллы при pH 4,5, остановка роста произошла при pH 5,5. Далее изучали эффект молочной и уксусной кислот на сальмонеллы. Кислота молочная уничтожала сальмонеллы при концентрации 0,5 % и pH 3,3 и уксусная кислота при концентрации 0,05 и pH 5,1.

молочные культуры; молочная кислота; уксусная кислота; сальмонеллы; антибактериальный эффект

LUKÁŠOVÁ, J. (University of Veterinary Medicine, Brno): Antibacterial activity of lactic fermentation bacteria. *Veter. Med. (Praha)*, 35, 1990 (3) : 187-192.

Factors influencing salmonella survival in fermented milk products were investigated. Filtrates of yoghurt and cream cultures and a filtrate from milk precipitated by lactic acid were inoculated by salmonellas. The pH value was adjusted within the range of 7.0 to 4.5. The content of nondissociated lactic acid was determined. The filtrates were incubated 24 and 48 hours at a temperature of 37 °C. In comparison with the milk filtrate, great inhibitory (at pH 6.5) and bactericidal (at pH 5.5) effects of the yoghurt culture on salmonellas were proved. The filtrate from the cream culture inactivated salmonellas at pH 4.5, the growth ceased at pH 5.5. The effects of lactic and acetic acids on salmonellas at a concentration of 0.5 % and pH 3.3, and acetic acid at a concentration of 0.05 % and pH 5.1 were also studied.

lactic cultures; lactic acid; acetic acid; salmonellas; antibacterial effects

Adresa autorky:

MVDr. Jindra Lukášová, Vysoká škola veterinární, Palackého 1—3, 612 42 Brno

CONTENTS

Zitrický M., Vasil M., Skok M.: The use of complex diagnostic signals during milking machines tests and the impacts on milk quality	136
Beseda I., Ďurišová B., Sokol J., Polahár P., Váľka J., Stanko P.: Relations between profile test variables in dairy cows with reduced titration acidity milk syndrome	144
Ryšánek D.: Algorithms of evaluation of milk electric conductivity for mastitis screening	153
Vasil M., Federič F.: The use of semisynthetic penicillins for infectious mastitis treatment of dairy cows in the dry period	164
Holec J.: The influence of dairy technologies of fermentation on hygienically important contaminating microflora	170
Grieger C., Badidová D., Bednarčíková E., Burdová O., Háber M.: Detection of staphylococcal enterotoxins in milk and milk products	177
Breyl I., Nádaskay R., Sokol J., Augustinský V.: The residues of chlorinated hydrocarbons and polychlorinated biphenyls (PCB) in milk and milk products	186
Lukášová J.: Antibacterial activity of lactic fermentation bacteria	192

INHALT

Zitrický M., Vasil M., Skok M.: Nutzung komplexer diagnostischer Signale für die Testung der Melkanlagen in bezug auf die Milchqualität (E)	136
Beseda I., Ďurišová B., Sokol J., Polahár P., Váľka J., Stanko P.: Beziehungen zwischen Merkmalen der Profiltests der Mulchkühe beim Syndrom der herabgesetzten Titrationsazidität	144
Ryšánek D.: Algorithmen der Auswertung der elektrischen Konduktivität der Milch für Screening der Mastitiden	153
Vasil M., Federič F.: Nutzung halbsynthetischer Penizilline für die Heilung von infektiösen Mastitiden während der Trockenperiode der Milchkühe	164
Holec J.: Einfluss von Milchsäuerungstechnologien auf die hygienisch bedeutende kontaminierende Mikroflora (E)	170
Grieger C., Badidová D., Bednarčíková E., Burdová O., Háber M.: Detektion von Staphylokokkenenterotoxinen in der Milch und in manchen Milcherzeugnissen	177
Breyl I., Nádaskay R., Sokol J., Augustinsky V.: Residuen von chlorierten Kohlenwasserstoffen und polychlorierten Biphenylen (PCB) in der Milch und einigen Milchprodukten	186
Lukášová J.: Antibakterielle Aktivität der Milchsäuerungsbakterien (E)	192



Rukopisy odevzdány k tisku 27. 9. 1989 — Podepsáno k tisku 17. 4. 1990

Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka ing. Zdeňka Radošová • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, novinářské závody, sdr. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1990

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, ACT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, administrace vývozu tisku, Kovpakova 26, 160 00 Praha 6.