

VYHODNOCENÍ MOŽNÝCH FAKTORŮ OVLIVŇUJÍCÍCH VÝSKYT REZIDUÍ INHIBIČNÍCH LÁTEK V SYROVÉM KRAVSKÉM MLÉCE V ČESKÉ REPUBLICE

Lucie Hasoňová¹, Oto Hanuš², Hana Nejeschlebová², Marcela Klimešová², Mohammed Sulaiman Ilyasu¹, Tereza Janů¹, Andrea Vyskočilová¹, Jana Rajchmanová¹, Eva Samková¹

¹ Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta zemědělská a technologická

² Výzkumný ústav mlékárenský, s.r.o., Praha

Evaluation of possible factors affecting the presence of inhibitory residues in raw cow milk in the Czech Republic

Abstrakt

Cílem práce bylo na základě dotazníkového šetření mezi chovateli dojeného skotu v České republice posoudit vybrané charakteristiky chovů a preventivní opatření ve vztahu k riziku výskytu reziduí inhibičních látek (RIL), zejména antibiotik (ATB), v syrovém kravském mléce. V šetření realizovaném od října 2024 do dubna 2025 byl získáno 93 dotazníků z devíti krajů ČR. Výsledky ukázaly, že dezinfekci struků před dojením vykonává nižší počet chovatelů (85 %) než po dojení (98 %). Pouze 25 % chovů uvedlo, že po léčbě dojníc a před zařazením mléka do dodávky provádějí kontrolu RIL pravidelně, a to obvykle (z 80 %) testy přímo ve stáji nebo v laboratoři. Většina chovatelů (75 %) odpověděla, že spoléhá na doporučené ochranné lhůty veterinárních přípravků nebo provádějí kontrolu RIL pouze příležitostně. Potěšujícím výsledkem je rostoucí uplatňování selektivního zaprahování, které uvedlo 65 % chovatelů, zatímco plošné zaprahování pomocí ATB využívá jen 29 % chovů.

Klíčová slova: dojnice; mléko; antibiotika; dotazníkové šetření; zaprahování antibiotiky

Abstract

The aim of the study was to assess selected characteristics and preventive arrangements of dairy farms in the Czech Republic concerning the risk of inhibitory residues (IR), especially antibiotics (AB), in raw cow milk based on a questionnaire survey. In the study carried out from October 2024 to April 2025, 93 questionnaires were obtained from nine regions of the Czech Republic. The results showed that fewer farmers perform teat disinfection before milking (85%) than after milking (98%). Only 25% of the farmers reported that they regu-

larly check milk for IRs after AB treatment of the cows and before milk is delivered to the supply. It has been found that this control usually takes place on the farm or in the laboratory (80%). Most farmers (75%) rely on the manufacturers' recommended withdrawal periods of veterinary medicines, and check milk for IRs only occasionally. A satisfying result is the increasing use of selective dry-cow therapy, reported by 65% of farmers, while only 29% of farms use blanket dry-cow therapy.

Keywords: dairy cows; milk; antibiotics; questionnaire survey; dry-cow therapy

Úvod

Z reziduí inhibičních látek (RIL) jsou bezpochyby nejvýznamnější skupinou rezidua veterinárních léčivých přípravků, především antibiotik (ATB). Antibiotika jsou v chovech dojeného skotu v nejvyšší míře používána k léčbě mastitid, které představují ekonomicky velmi nákladnou skupinu onemocnění. Kromě mastitid jsou u dojnic s pomocí ATB dále léčena respirační onemocnění, metritidy a onemocnění končetin (Virto a kol., 2022).

Aplikovaná ATB jsou postupně metabolizována a vylučována močí, výkaly a u laktujících dojnic mlékem. V případě mastitid, u nichž jsou ATB používána hlavně lokálně (intramamárně), probíhá vylučování převážně mlékem, a to nejen konkrétní zánětem postižené mléčné žlázy, ale vzhledem k enormnímu prokrvení i ostatními čtvrtěmi (Sachi a kol., 2019).

Vylučování reziduí ATB mlékem je ovlivňováno různými faktory, které souvisejí s chovem zvířat, zdravotním stavem a užitkovostí zvířat, s použitým léčivým přípravkem a dodržováním správné veterinární praxe (Sachi a kol., 2019; Fatemi a kol., 2023).

Vlastní příčiny záchytu reziduí ATB ve vykupovaném syrovém mléce však spočívají jednoduše v pochybení na straně člověka, a to včetně případů, kdy dojde např. k prodlouženému vylučování ATB i po ochranné lhůtě (OL) či k dřívějšímu otelení (Tab. 1). Precizně vedené záznamy o léčených dojnicích, jejich označování a zařazování až na závěr dojení jsou základními předpoklady minimalizace rizika kontaminace.

Tab. 1 Nejčastější příčiny přítomnosti reziduí antibiotik (ATB) ve vykupovaném syrovém mléce

Nedodržení ochranné lhůty
Chybějící/nesprávné označení léčené dojnice
Chybějící záznam o léčbě
Prodloužené vylučování ATB po ochranné lhůtě
Dřívější otelení
Použití ATB tzv. off-label

Pozn. off-label – použití ATB nad rámec registrace (např. použití ATB pro jiný živočišný druh, než pro který byla schválena, tzv. cílový druh, nebo použití jiného dávkování oproti příbalovému letáku daného léčivého přípravku)

Významnou roli dále hraje plnění požadavků stanovených příslušnými právními předpisy, které regulují používání léčiv u hospodářských zvířat, správný způsob

aplikace ATB a přesné dávkování (Nerín a kol., 2016; Costa a kol., 2024).

Naprosto klíčovým aspektem prevence výskytu reziduí ATB v mléce je důsledné dodržování OL po aplikaci veterinárních léčiv. Ochranná lhůta je definována v Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2019/6 o veterinárních léčivých přípravcích jako „minimální doba mezi posledním podáním veterinárního léčivého přípravku zvířeti a produkcí potravin z tohoto zvířete, která je za běžných podmínek použití nezbytná k tomu, aby bylo zajištěno, že tyto potraviny nebudou obsahovat rezidua v množstvích, která ohrožují veřejné zdraví“. Velmi důležitý s ohledem k OL je pro producenty mléka Článek 115 tohoto nařízení, který se týká léčivých přípravků používaných nad rámec registrace (tzv. off label). Pokud takový léčivý přípravek nemá OL stanovenou přímo v příbalovém letáku pro dané živočišné druhy, musí ji vždy stanovit veterinární lékař. V případě mléka určeného pro lidskou spotřebu nesmí být OL kratší než: i) nejdelší OL stanovená pro mléko v příbalovém letáku pro jakýkoliv druh zvířete vynásobená koeficientem 1,5;

tronicke podobě, a kromě otázek charakterizujících chovy (Tab. 2) zahrnoval následující otázky: **1) Průměrná dojivost za laktaci z KU** (do 5 000 kg; 5 001–10 000 kg; nad 10 000 kg); **2) Použitá technologie dojení** (na stání (do konve); na stání (do potrubí); dojírna; dojící robot); **3) Typ dojírny** (tandemová; rybinová; paralelní (side by side); kruhová; jiná (uveďte která); **4) Četnost dojení** (2× denně; 3× denně; vícekrát za den (robotické dojení); **5) Dezinfekce struků před dojením** (ano; ne; výběrově); **6) Dezinfekce struků po dojení** (ano; ne; výběrově); **7) Provádění kontroly RIL po léčbě dojnic v laktaci před zařazením mléka do dodávky** (ano, pravidelně; ano, příležitostně; orientace jen podle OL léčiva); **8) Způsob kontroly RIL** (test RIL ve stáji; test RIL v laboratoři; jiný); **9) Použití antibiotik do vemene při zaprahování** (ne; výběrově podle počtu somatických buněk (PSB) a kultivace; plošně u všech dojnic; jiné); **10) Provádíte faremní kultivaci původců onemocnění** (ano, vidíme efekt; ano, nevidíme efekt; neprovádíme; ne, ale plánujeme zavést); **11) % dojnic léčených ATB ročně** (≤ 5 %; 6–10 %; 11–20 %; jiné). Dotazník byl před distribucí konzultován se zástupci chovatelů.

Celkem bylo získáno 93 dotazníků z devíti krajů České republiky, přičemž největší zastoupení (77,5 %) měly kraje Jihočeský, Plzeňský, Vysočina a Olomoucký.

Získaná data byla vyhodnocena prostřednictvím programu Microsoft Office Excel a Statistica 12 (StatSoft ČR). Pro účely statistické analýzy dat byly vytvořeny tabulky četností a kontingenční tabulky. Četnosti jsou vyjádřeny k celkovému počtu odpovědí dané otázky, pokud není uvedeno jinak, statistická významnost byla ověřena pomocí chí-kvadrát testu (χ^2).

Pro zjištění statistické průkaznosti v rámci kontingenčních tabulek byly některé kategorie ve vybraných otázkách sloučeny, příp. byly posouzeny pouze odpovědi s vyššími četnostmi. U otázky 1 (průměrná dojivost za laktaci) byly vytvořeny skupiny ≤ 10 tis. kg a >10 tis. kg, u otázky 10 (faremní kultivace původců onemocnění) skupiny prováděna a neprováděna a u otázky 11 (% dojnic léčených antibiotiky ročně) skupiny ≤ 5 % a >5 %.

Výsledky a diskuse

Vyhodnocení vybraných otázek v souvislosti s RIL

Podmínky chovu a dodržování správných zásad hygienické praxe při získávání mléka zásadním způsobem ovlivňují kvalitu a zdravotní nezávadnost mléka (Visciano a Schirone, 2022). V této souvislosti byly posouzeny faktory, které by mohly souviset s rizikem výskytu RIL – Graf 1.

Většina chovů (70, tj. 76 %) používá podle předpokladu technologii klasických dojíren. Tento výsledek je v souladu s aktuálními trendy ve středně velkých a velkých chovech, kde je dojírna upřednostňována pro svou efektivitu, vysoký hygienický standard a snadnější kontrolu průběhu dojení (Lutsenko a kol., 2021). Z šetření vyplynulo, že nejvíce využívanými typy dojíren jsou

Tab. 2 Charakteristika chovů z dotazníkového šetření ($n = 93$)

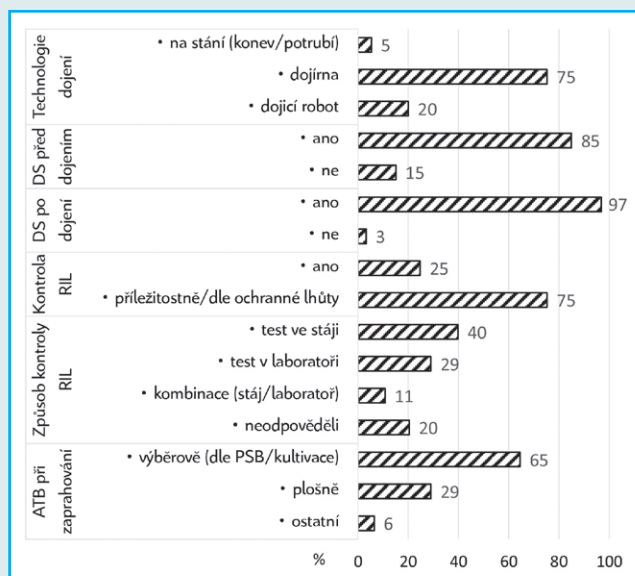
Otázka	Kategorie	%
Plemeno	holštýnské	45,2
	české strakaté	26,9
	holštýnské + české strakaté	20,4
	ostatní	3,2
	neuvedeno	4,3
Využití pastvy	ano	17,2
	ne	75,3
	využití čerstvé píce	5,4
	neuvedeno	2,2
Počet dojnic	do 50	5,4
	51–100	10,8
	101–250	20,4
	251–500	34,4
	nad 500	26,9
	neuvedeno	2,2
Typ ustájení	volné	95,7
	vazné	3,2
	neuvedeno	1,1

ii) sedm dnů, pokud léčivý přípravek není registrován pro zvířata, která produkují mléko pro lidskou spotřebu, iii) jeden den, pokud je OL léčivého přípravku nulová.

Cílem této práce bylo na základě dotazníkového šetření vyhodnotit vybrané charakteristiky chovů a prováděná preventivní opatření ve vztahu k riziku výskytu reziduí zejména ATB v syrovém kravském mléce.

Materiál a metodika

Dotazníkové šetření bylo realizováno v období od října 2024 do dubna 2025 mezi chovateli dojeného skotu v České republice. Dotazník byl šířen v tištěné i elek-



Graf 1 Vyhodnocení vybraných otázek z dotazníkového šetření u chovatelů dojnic ($n=93$); ATB = použití antibiotik; DS = dezinfekce struků; PSB = počet somatických buněk; RIL = rezidua inhibičních látek

rybinové (46 %), nejméně kruhové (9 %) – data neuvedena v grafu.

V porovnání s často využívanými dojírnami má velmi malé zastoupení technologie dojení pomocí dojičích robotů (18 %), a to nejspíš z důvodu jejich vysoké pořizovací ceny. Podle očekávání bylo nejméně zastoupenou technologií dojení do konví a potrubí (6 %).

Pravidelná dezinfekce struků před dojením je v současné době v mnoha zemědělských podnicích standardní součástí hygienických opatření zaměřených na prevenci mastitid (Fitzpatrick a kol., 2021). Přestože je její účinnost ve srovnání s dezinfekcí prováděnou po dojení nižší, hraje významnou roli zejména v omezení výskytu environmentálních mastitid (Gleeson a kol., 2018; Hristov a kol., 2023) a byl prokázán i vliv na užitkovost a vybrané parametry kvality mléka (Jónás a kol. 2018). Z dotazníkového šetření vyplynulo, že vysoký podíl chovatelů (85 %) dezinfekci struků před dojením provádí.

Dezinfekce struků po dojení představuje účinné opatření k zabránění nových infekcí způsobených kontagionními původci a přítomná změkčovadla současně zabraňují vysychání a praskání strukových hrotů. Vyšší koncentrace účinné látky dezinfekčního prostředku rovněž přispívá k prevenci environmentálních mastitid, neboť chrání strukový kanálek, který po různé dlouhou dobu (60 min i déle) po dojení zůstává otevřený, a tím exponovaný vnějšímu prostředí (Williamson a Lacy-Hulbert, 2013; Hristov a kol., 2023). Pravidelné provádění dezinfekce struků po dojení uvedla naprostá většina (98 %) chovatelů.

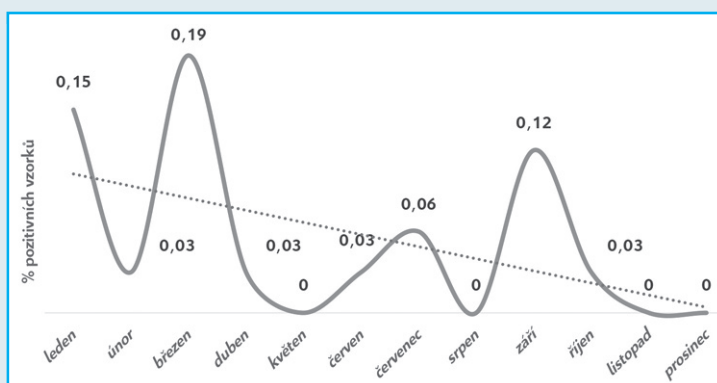
Bylo zjišťováno, zda je ve sledovaných chovech prováděna kontrola výskytu RIL po léčbě dojnic v laktaci před opětovným zařazením mléka do dodávky. Většina chovatelů (75 %)

provádí kontrolu RIL pouze příležitostně a spoléhá na dodržení OL stanovených výrobcí léčivých přípravků. Provádění kontroly mléka na nepřítomnost RIL vždy před jeho zařazením do dodávky však lze považovat za spolehlivější postup. Některé studie totiž ukazují, že i po ukončení OL mohou v mléce přetrvávat rezidua ATB (Seymour a kol., 1988; Burmańczyk a kol., 2017; Climova a kol., 2024).

Chovatelé byli dále dotazováni na to, jakým způsobem uskutečňují vlastní kontrolu RIL. Testování mléka na přítomnost RIL přímo ve stáji uvedlo 40 % dotázaných. Tento způsob kontroly je mezi chovateli oblíbený pro svou dostupnost, rychlost a jednoduchost použití (Costa a kol., 2024). Testování vzorků v laboratoři uvedlo 29 % chovatelů a kombinaci obou přístupů uvedlo 11 %. Laboratorní testování je v porovnání se stájovými testy časově i finančně náročnější, což může vést k jeho nižší využitelnosti v běžné zemědělské praxi (Ismail a kol., 2024). Skutečnost, že část chovatelů na tuto otázku vůbec neodpověděla, může naznačovat absenci zavedené rutinní praxe testování (Turnipseed a kol., 2014).

Na druhé straně chovatelé důležitost této problematiky vnímají, což dokumentuje i nízké procento RIL pozitivních vzorků zjištěné v rámci pravidelných kontrol syrového mléka v České republice (ČMSCH, 2025) – Graf 2.

Použití ATB při zaprahování představuje efektivní způsob předcházení intramamárním infekcím, k nimž jsou dojnice v období stání na sucho velmi vnímavé, a tím rozvoji klinických mastitid na začátku laktace (Piepers a kol., 2009; Niemi a kol., 2022). Bylo zjištěno, že ve většině chovů (65 %) jsou při zaprahování používána ATB výběrově na základě zdravotního stavu dojnice, a to s využitím hodnoty PSB a výsledků kultivace mléka. Tento přístup je v souladu s principy racionální antibiotické politiky, jejímž cílem je snížit celkovou spotřebu ATB bez negativního dopadu na zdraví mléčné žlázy či produkci mléka (Ruegg, 2017; Clabby a kol., 2024). Plošné zaprahování, tedy podání ATB všem dojnícím bez ohledu na zdravotní stav, uvedl pouze menší podíl chovatelů (29 %). Tento tradiční přístup sice poskytuje vysokou úroveň prevence masti-



Graf 2 Procentuální podíl pozitivních vzorků na rezidua inhibičních látek ve vykupovaném syrovém kravském mléce během roku 2024 v České republice (Zdroj dat: ČMSCH, 2025)

tid během období stání na sucho, současně však přispívá k riziku vzniku antimikrobiální rezistence a nesplňuje aktuální legislativní a etické požadavky na omezení užívání ATB v chovech hospodářských zvířat (Clabby a kol., 2024). Zjištěné rozdílné přístupy mohou odrážet jak odlišné úrovně přístupu ke vzdělání v oblasti antibiotické politiky, tak i rozdílné veterinární zázemí nebo ekonomické možnosti jednotlivých chovů (Winder a kol., 2019).

Posouzení vybraných faktorů ve vztahu k % dojnic léčených antibiotiky

Podíl léčených dojnic za poslední rok byl u 22 % respondentů do 5 %, u 58 % respondentů 6–10 % a u 15 % překročil 11 % – data neuvedena v tabulce. V rámci statistického vyhodnocení pak byly posouzeny vybrané parametry, které by mohly procentuální podíl léčených dojnic ovlivnit. Pro tento případ byly skupiny 6–10 % a 11 a více % spojeny (Tab. 3).

Pravděpodobně vzhledem k nižším počtům získaných dotazníků nebyla prokázána u uvedených faktorů (četnost dojení, užítkovost a faremní kultivace) statistická významnost. Nepotvrdily se tak některé předpoklady, např. že dojnice s vyšší užítkovostí budou častěji léčené. Největší rozdíly byly zaznamenány v případě otázky, zda v chovech provádějí kultivaci původců mastitid ($p < 0,0597$). Přibližně 8 % chovů, které provádějí kultivaci původců onemocnění, v ní nevidí efekt a zhruba 16 % chovů, které kultivaci neprovádějí, ji plánují zavést – data v tabulce neuvedena.

Autoři této studie si uvědomují, že jakékoliv dotazníkové šetření má své limity, související zejména s možným subjektivním nebo nepřesným vyplněním ze strany respondentů, což může ovlivnit interpretaci některých výsledků.

Závěr

Z výsledků dotazníkového šetření vyplynulo, že chovatelé v České republice ve většině případů uplatňují základní hygienická opatření a preventivní přístupy, které mohou přispět ke snižování rizika výskytu reziduí antibiotik v mléce. Určité možnosti ke zlepšení lze spatřovat v případě kontrol mléka po léčbě dojnic před vlastní dodávkou do mlékárny a v dalším rozšíření uplatnění selektivního zaprahování dojnic. Nelze však opomenout, že důležitá je především prevence onemocnění, neboť pouze zdravé dojnice jsou zárukou kvalitního a zdravotně nezávadného mléka.

Poděkování

Příspěvek byl zpracován s podporou Ministerstva zemědělství ČR (NAZV QK21010326) a Grantové agentury Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích (GAJU 005/2022/Z, GAJU 023/2025/Z). Naše upřímné poděkování patří všem chovatelům, kteří se zúčastnili dotazníkového šetření.

Tab. 3 Posouzení procentuálního podílu dojnic léčených antibiotiky v chovech v závislosti na četnosti dojení, užítkovosti dojnic za laktaci a prováděné faremní kultivaci původců onemocnění

Faktor	Kategorie	n	Podíl léčených dojnic		p
			≤ 5 %	> 5 %	
Četnost dojení	2 × denně	58	17	83	0,1590
	3 × denně	12	33	67	
	vícekrát (robotické dojení)	16	37	63	
	Celkem	86	23	77	
Průměrná dojivost za laktaci (kg)	< 10 000	47	19	81	0,4303
	> 10 000	38	26	74	
	Celkem	85	22	78	
Faremní kultivace původců onemocnění	prováděna	67	19	81	0,0597
	neprováděna	17	41	59	
	Celkem	84	24	76	

Seznam literatury

BURMANČUK A., TOMASZ G., GBYLIK-SIKORSKA, M., GAJDA A., KOWALSKI C. (2017): Withdrawal of amoxicillin and penicillin G procaine from milk after intramammary administration in dairy cows with mastitis. *Journal of Veterinary Research*, 61(1), s. 37–43.

COSTA V.L., GEBARA C., ZACARONI O.F., FREITAS N.E., DA SILVA A.N., PRADO C.S., NUNES I.A., CAVICCHIOLI V.Q., DUARTE F.O.S., LAGE M.E., ALENCAR F.R., MACHADO B.A.S., HODEL K.V.S., MINAFRA C. (2024): Antibiotic residues in raw cow's milk: a systematic review of the last decade. *Foods*, 13(23), 3758.

CLABBY C., VALLDECABRES A., DILLON P., O'SULLIVAN K., ARKINS S., FLYNN J., MCCARTHY S., BOLOÑA P.S. (2024): The association between somatic cell count and selective dry cow therapy, milking routine, and dry cow management practices in early-lactation cows from 21 commercial grazing dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 107(9), s. 7106–7120.

CLIMOVA N., NEJESCHLEBOVÁ H., HASONOVÁ L., HANUŠ O., ČÍTEK J., REINDL K., JANOUŠEK HONEŠOVÁ S., VORLOVÁ L., SAMKOVÁ E. (2024): The presence of antibiotic residues in raw milk samples obtained after the withdrawal period and other quality parameters in relation to selected factors. *Food Control*, 161, 110374.

ČMSCH (2025): Výsledky kvality nakupovaného mléka v roce 2024 podle analýz bazénových vzorků. [online]. Hradištko, Českomoravská společnost chovatelů, 22 s. [cit. 2025-15-05]. Dostupné na <https://cmsch.sprinx.com/cmsch/media/Rocenky/V%3c3%bdsledky%20kvality%20nakupovan%3ca9ho%20ml%3ca9ka/Vysledky-kvality-nakupovaneho-mleka-v-roce-2024.pdf>

FATEMI F., SANI M.A., NOORI S.M.A., HASHEMI M. (2023): Status of antibiotic residues in milk and dairy products of Iran: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 22(1), s. 31–51.

FITZPATRICK S.R., GARVEY M., FLYNN J., O'BRIEN B., GLEESON D. (2021). Effect of pre-milking teat foam disinfection on the prevention of new mastitis rates in early lactation. *Animals*, 11(9), 2582.

GLEESON D., FLYNN J., O'BRIEN, B. (2018): Effect of pre-milking teat disinfection on new mastitis infection rates of dairy cows. *Irish Veterinary Journal*, 71(1), s. 1–8.

HRISTOV S., STANKOVIĆ B., SAMOLOVAC L., OSTOJIĆ ANDRIĆ D., NAKOV D. (2023): Hygiene procedures before, during and after cow milking. *Arhiv Veterinarske Medicine*, 16(1), s. 5–15.

ISMAIL G., HAWARI K.E., JABER F., VERDON E., ISKANDARANI M.A. (2024): Screening methods for antibiotic residue detection in milk: Recent advances, challenges, and regulations. *International Journal of Dairy Technology*, 78(1).

JÓNÁS E.M., ATASEVER S., HAVRANEK E. (2018): Effect of premilking teat sanitation on milk composition, somatic cell count and test day milk yield in Holstein cows. *Indian Journal of Animal Research*, 52(7), s. 1077–1081.

- LUTSENKO M., HALAI O., LEGKODUH V., LASTOVSKA I., BORSHCH O., NADTOCHII V. (2021): Milk production process, quality and technological properties of milk for the use of various types of milking machines. *Animal Production*, 43.
- NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) 2019/6 ze dne 11. prosince 2018 o veterinárních léčivých přípravcích a o zrušení směrnice 2001/82/ES.125 s.
- NERÍN C., AZNAR M., CARRIZO D. (2016): Food contamination during food process. *Trends in Food Science & Technology*, 48, s. 63–68.
- NIEMI R.E., HOVINEN M., RAJALA-SCHULTZ P.J. (2022): Selective dry cow therapy effect on milk yield and somatic cell count: A retrospective cohort study. *Journal of Dairy Science*, 105, s. 1387–1401.
- PIEPERS S., DE VliegHER S., DE KRUIF A., OPSOMER G., BARKEMA H.W. (2009): Impact of intramammary infections in dairy heifers on future udder health, milk production, and culling. *Veterinary Microbiology*, 134(1-2), s. 113–120.
- RUEGG P.L. (2017): A 100-Year review: mastitis detection, management, and prevention. *Journal of Dairy Science*, 100(12), s. 10381–10397.
- SACHI S., FERDOUS J., SIKDER M.H., HUSSANI S.M.A.K. (2019): Antibiotic residues in milk: Past, present, and future. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 6(3), s. 315–332.
- SEYMOUR E.H., JONES G.M., MCGILLIARD M.L. (1988): Persistence of residues in milk following antibiotic treatment of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, s. 2292–2296.
- TURNIPSEED S.B., LOHNE J.J., STOREY J.M., ANDERSEN W.C., YOUNG S.L., CARR J.R., MADSON M.R. (2014): Challenges in implementing a screening method for veterinary drugs in milk using liquid chromatography quadrupole time-of-flight mass spectrometry. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62(17), s. 3660–3674.
- VIRTO M., SANTAMARINA-GARCÍA G., AMORES G., HERNÁNDEZ I. (2022): Antibiotics in dairy production: Where is the problem? *Dairy*, 3, s. 541–564.
- VISCIANO P., SCHIRONE M. (2022): Assessment of quality and safety criteria of raw milk samples from different dairy farms. *Microbiology Research*, 13, s. 620–625.
- WILLIAMSON J.H., LACY-HULBERT S.J. (2013): Effect of disinfecting teats postmilking or pre- and post-milking on intramammary infection and somatic cell count. *New Zealand Veterinary Journal*, 61(5), s. 262–268.
- WINDER C. B., SARGEANT J.M., KELTON D.F., LEBLANC S.J., DUFFIELD T.F., GLANVILLE J., WOOD H., CHURCHILL K.J., DUNN J., BERGEVIN M.D., DAWKINS K., MEADOWS S., O'CONNOR A.M. (2019): Comparative efficacy of blanket versus selective dry-cow therapy: a systematic review and pairwise meta-analysis. *Animal Health Research Reviews*, 20(2), s. 217–228.

Korespondující autor:

prof. Ing. Eva Samková, Ph.D.

Katedra potravinářských biotechnologií a kvality zemědělských produktů, Fakulta zemědělská a technologická, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Studentská 1668, 370 05 České Budějovice, e-mail: samkova@fzt.jcu.cz

Přijato do tisku: 19. 5. 2025

Lektorováno: 3. 6. 2025

“CO JE ZAJÍMAVÉHO VE VĚDECKÉ LITERATUŘE”

Mléko a mléčné výrobky jsou neustále centrem pozornosti. Výběr vědecké literatury pro toto číslo zahrnuje následující publikaci:

Účinnost bakteriofága YZU_PF006 při ochraně mléka proti *Pseudomonas fluorescens*

Lei Yuan, Lili Ma, Yang Liu, Xinhai Yuan, Shuo Wang, Wenyuan Zhou, Zhenbo Xu, Zhenquan Yang (2025): Effectiveness of a bacteriophage YZU_PF006 in controlling dairy spoilage caused by *Pseudomonas fluorescens*. *Journal of Dairy Science*, 108 (2), s. 1326–1338.

Pseudomonas fluorescens je psychrofilní bakterie, která může způsobit zkažení mléčných výrobků působením svých termostabilních enzymů. Jako jedna z alternativ omezování bakterií způsobujících kažení mléka se v dnešním mlékařském průmyslu osvědčily bakteriofágy. Tato studie měla za cíl zjistit, jak dříve identifikovaný fág YZU_PF006 zabraňuje zkažení mléka způsobeného *Pseudomonas fluorescens*. Výsledky ukázaly, že fág YZU_PF006 účinně omezil růst *Pseudomonas fluorescens* a jejich produkci proteázy v mléce při teplotách 7 °C a 28 °C v závislosti podle koncentrace fágů. Fág YZU_PF006 při mnohočetné infekci o hodnotě 100 zvýšil pH mléka o 1,43 při teplotě 28 °C a o 0,81 při teplotě 7 °C, zvýšil velikost částic mléka o 2,74 µm při 28 °C a o 1,74 µm při 7 °C. Fág YZU_PF006 snížil obsah volných aminokyselin o 15,36 % při 28 °C a o 32,03 % při 7 °C a snížil obsahy GLU (kys. glutamová) (206,678 nmol/L při 28 °C a 40,481 nmol/L při 7 °C), PHE (fenylalanin) (94,137 nmol/L při 28 °C a 144,137 nmol/L při 7 °C) a dalších aminokyselin v mléce. Vysokokapacitní sekvenční analýza odhalila, že fág YZU_PF006 specificky zabránil růstu *Pseudomonas fluorescens* v syrovém mléce při nízkých teplotách. Výsledky ukázaly, že fág YZU_PF006 je možno použít samotný nebo v kombinaci s dalšími kontrolními strategiemi jako jeden z dobrých antimikrobiálních kandidátů k ochraně proti kontaminaci *P. fluorescens* při zpracování mléka a k podpoře bezpečnosti a senzorické kvality syrového mléka a mléčných výrobků.