

dle předpokladu s rostoucí velikostí pórů u filtračních svíček klesal flux permeátu na mikrofiltrační jednotce. Jak je patrné z obrázku 1 při teplotě 30 °C a tlaku 500 kPa a použití filtrační vinuté svíčky o porozitě 1 µm dosahovala intenzita toku permeátu 68,6 L m⁻² h⁻¹. Za stejných podmínek a použití filtrační svíčky o porozitě 5 µm klesla intenzita toku permeátu na 55,3 a při porozitě 10 µm na 36,5 L m⁻² h⁻¹ tj. hodinový výkon zařízení klesl o 20 a 47 %. Při teplotě 50 °C a tlaku 300 kPa vedla záměna svíček o porozitě 1 µm za 5 µm k poklesu výkonu o 15 % a při použití 10 µm dokonce o 62 %.

Vliv způsobu čištění na návratnost toku

V tabulce 3 jsou uvedeny výsledky návratnosti toku během jednotlivých fází čištění pro různé kombinace čisticích a desinfekčních prostředků. Během předběžných pokusů se ukázala důležitost prvotního výplachu zařízení vodou z řádu. Při cirkulaci výplachové vody v zařízení bylo nutné čistící cyklus opakovat, aby bylo dosaženo požadované návratnosti toku permeátu (výsledky neuvedeny). Nejúčinnější byl prvotní desetiminutový výplach, následovaný třicetiminutovou cirkulací vody a jejím kompletním vypuštěním před zahájením alkalického čištění (série II). Všechny testované varianty byly použitelné pro koncové dosažení dostatečné regenerace membrán (FP >100 %).

Pro dosažení požadované návratnosti toku bylo rozhodující alkalické čištění a následný výplach teplou vodou z řádu. Při použití kyseliny peroctové (10 minut cirkulace + stání do druhého dne) byly výsledky srovnatelné s použitím kyseliny dusičné. Výhodou je, že tím můžeme zároveň s regenerací membrán docílit i chemickou sterilizaci celého zařízení.

Závěr

Vliv předúpravy suroviny – byl sledován časový průběh intenzity toku permeátu na MF jednotce s mikrofiltrační membránou o porozitě 0,8 µm v závislosti na předfiltraci kyselé syrovátky zahuštěné reverzní osmózou (cca 18 % sušiny) přes vinuté filtrační vložky různé porozity (1, 5, 10 µm). Výsledky ukazují výrazný vliv předfiltrace na výkon mikrofiltrační jednotky. Nejlepší výsledky byly dosaženy s vložkami o porozitě 1 µm.

Vliv regenerace membrán - byly porovnávány různé způsoby čištění mikrofiltračních membrán po filtraci kyselé zahuštěné syrovátky - čištění NaOH + HNO₃ ve srovnání s čištěním Horolith Ansep CIP + HNO₃ nebo kys. peroctová. Ve všech případech bylo dosaženo přijatelného vyčištění membrán. Nejlepší výsledky byly dosaženy při použití kombinace 2 % obj. Horolith P3-Ansep CIP + 0,065 % HNO₃.

Poděkování

Příspěvek byl zpracován s podporou Ministerstva zemědělství ČR v rámci projektu QJ1510341 a institucionální podpory MZE-RO1418.

Literatura

- CHATTERTON, D. E. W., SMITHERS, G., ROUPAS, P., & BRODKORB, A. (2006): Bioactivity of β-lactoglobulin and α-lactalbumin-technological implications for processing. *International Dairy Journal*, 16, 1229-1240.
- FOEGEDING, E. A., DAVIS, J. P., DOUCET, D., & MCGUFFEY, M. K. (2002): Advances in modifying and understanding whey protein functionality. *Trends in Food Science and Technology*, 13, 151-159.
- PARRIS, N., PURCELL, J. M., & PTASHKIN, S. M. (1991): Thermal denaturation of whey proteins in skim milk. *Journal of Agricultural and Food Science*, 39, 2167-2170.
- JELIČIČ, I., BOZANIČ R., & TRATNIK, L. (2008): Whey based beverages a new generation of dairy products. *Mljekarstvo*, 58, 257-274.
- KULOZIK, U., & KERSTEN, M. (2002): New ways for the fractionation of dairy and minor constituents using UTP-membrane technology. *Bulletin of the International Dairy Federation*, 374, 37-42.
- JONATHAN A.B., AMY E.C. (2004): Colloidal adhesion to hydrophilic membrane surfaces. *J Membrane Science*, 241, 235-248.
- GOULAS, A., & GRANDISON, A. S. (2008): Applications of membrane separation. In T. J. Britz, & R. K. Robinson (Eds.), *Advanced dairy science and technology* (s. 36-62). Oxford, UK: Blackwell Publishing.
- KELLY, S. T., & ZYDNEY, A. L. (1997): Protein fouling during microfiltration: comparative behaviour of different model proteins. *Biotechnology and Bioengineering*, 55, 91-100.

Kontaktní adresa:

Ing. Vladimír Dráb, Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o.
Soběslavská 841, 39001 Tábor, Česká Republika
email: v.drab@vum-tabor.cz

Přijato do tisku: 22. 1. 2019

Lektorováno: 7. 2. 2019

RETROSPEKTIVNÍ ANALÝZA TRENDŮ VÝVOJE DOJIVOSTI A KVALITY SYROVÉHO KRAVSKÉHO MLÉKA V ČESKÉ REPUBLICE

Oto Hanuš¹, Petr Roubal¹, Marcela Klimešová¹,
Radoslava Jedelská¹, Zdeňka Hegedúšová²

¹ Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha

² Taura ET s.r.o., Litomyšl

Retrospective analysis of trends in yield and quality of raw cow milk in the Czech Republic

Abstrakt

Nároky na kvalitu obecně vzrůstají. Mlékářství v České republice (ČR) tyto nároky na potravinovou surovinu průběžně naplňuje. To je doloženo výsledky vývoje doживosti i kvality kravského mléka z retrospektivní analýzy trendů. Byl zaznamenán pozitivní trend pro doживost a obsahy bílkovin, kaseinu a sušiny tukuprosté, bod mrznutí mléka, celkový počet mikroorganismů, termorezistentní mikroorganismy, počet somatických buněk a rezidua inhibičních látek za posledních cca 30 roků. Bylo na čase, s ohledem na aktuální vývoj globálních

názorů, shrnout dlouhodobé úspěchy mlékařství v ČR. Zároveň je v odborné literatuře formulován názor na globální snižování stavů skotu kvůli ekologické zátěži prostředí, emisím skleníkových plynů. Tento odvážný názor přisuzuje skotu horší ekologickou roli, než automobilovému průmyslu, a připomíná tak tendenční ekologické aktivity více, než rozumné řešení. Podobné odhady bývají velmi často časem korigovány. Modely se historicky často mění podle variability spektra započtených a vynechaných položek na obou stranách konfliktu. Z důvodu pozitivních výsledků mlékařství i předchozí významné redukce chovu dojníc (skotu) v ČR je třeba nepodléhat tendenčním tlakům pod různými „ekologicko-ekonomickými“ záminkami a pozitivní vývoj udržovat.

Klíčová slova: kráva, mléko, bílkoviny, tuk, tukoprosťa sušina, bod mrznutí mléka, počet somatických buněk, celkový počet mikroorganismů, rezidua inhibičních látek

Abstract

Quality demands are increasing in general. Dairy is continuously fulfilling these demands on foodstuff in the Czech Republic (CR). This is evidenced by the results of milk yield and quality of cow milk from retrospective trend analysis. A positive trends for milk yield and protein, casein and solids non fat content, milk freezing point, total number of microorganisms, thermoresistant microorganisms, somatic cell count and residues of inhibitory substances over the past 30 years have been observed. It was time to summarize the long-term success of the dairying in the CR, taking into account the current development of global opinions. At the same time, an opinion is expressed by professional literature on the global reduction of cattle because of loading of the environment by emission of greenhouse gases. This courageous view adds to bovine animals a worse environmental role than the automotive industry, and thus reminds tendency environmental activities more than a rational solution. Similar estimates are often corrected over time. Models vary historically often according to the variability of the range of offset and omitted items on both sides of the conflict. Due to the positive results of dairy farming and the previous significant reduction in dairy cows (cattle) in the CR the farmers should not be subject to tendency pressures under various “ecological-economic” pretenses and to maintain continuously these positive trends.

Tab. 1 Odůvodnění skutečnosti, že výrobní a zpracovatelský mléčný potravinový řetězec je tím pravděpodobně nejbezpečnějším z těch, které připadají v úvahu pro srovnání ve vyspělých zemích, a je také zřejmě nejvíce kontrolovaným potravinovým řetězcem vůbec

Zabezpečení kvality mléka lze hodnotit pozitivně ve smyslu:

- širokého spektra a relativně vysokého počtu vyšetřovaných hygienických (mikrobiologických), složkových (chemických), fyzikálních a technologických mléčných parametrů a vlastností;
- pravidelnosti a relativně vysoké frekvence zmíněných rutinních vyšetření syrového mléka;
- převážně biologického a biochemického charakteru těchto vyšetření, kde principem je posoudit bezpečnost kontrolovaného materiálu pro konzumenty (např. sledování reziduí inhibičních látek a eliminace takového mléka z potravního řetězce s předpokladem, že substance schopná poškodit mikrobiální růst může být potenciálně riziková i pro vývojově vyšší živočichy - konzumenty).

Keywords: cow, milk, proteins, fat, solids non fat, milk freezing point depression, somatic cell count, total count of mesophilic microorganisms, residues of inhibitory substances

Úvod

O užitečnosti chovaného skotu pro lidstvo bylo, v obecné shodě, mnoho napsáno již od starověku, jak je všeobecně známo z archeologických nálezů záznamů nejstarších knihoven lidstva. Rovněž staré etiopské přísloví říká: „Země bohatá stády není nikdy chudá a země chudá stády není nikdy bohatá.“ Dále HANZÁK et al. (1965) uvedli: „Žádná skupina živočichů nezapsala se tak výrazně do naší kulturní historie jako tuňi.“ TAUTZ a HEILMANN (2007) ve snaze posoudit užitečnost včel (Obr. 1), dnes celosvětově výrazně ubývajících (Evropa, USA – velmi významný problém), přisoudili skotu (především produkce mléka a masa) obecně roli nejužitečnější. Jedná se o určitý úhel pohledu, ten je ovšem samozřejmě určován znalostí faktů a odbornou kompetencí.

Protože sledování (analýzy) a vyhodnocování kvality syrového mléka slouží ve značné míře, vedle účelů proplácení mléka, také zdravotní ochraně spotřebitele, splňuje



Obr. 1 Díky své schopnosti opylovat užitkové plodiny je včela medonosná v Evropě třetím nejužitečnějším zvířetem, které člověk chová (podle TAUTZ a HEILMANN, 2007)

takový úkol důležitou společenskou zakázku (BAUMGARTNER, 2000; AFEMA - Arbeitsgruppe zur Förderung von Eutergesundheit und Milchhygiene in den Alpenländern, Pracovní skupina pro podporu zdraví mléčné žlázy a hygieny mléka v alpských zemích). Bezpečnost a kvalita mléčného potravinového řetězce jsou důležitými aspekty ochrany veřejného zdraví. Současná doba klade velmi vysoké nároky na kvalitu syrového kravského mléka a následně i mléčných potravinových produktů,

v EU stále zdaleka nejvyšší v porovnání ke světovému vývoji. Mléčný potravinový řetězec je nejlépe kvalitativně kontrolovaným ze všech ostatních a proto utrpěl v porovnání k dalším relativně méně potravinových skandálů v nedávné historii, kdy je tato otázka zvláště citlivě společensky vnímána i kontrolována. Je to dáno faktory jeho kontroly, tedy počtem a frekvencí stále opakovaně vyšetřovaných kvalitativních ukazatelů, z nichž některé mají vedle fyzikálního nebo chemického, také biologický charakter (Tab. 1).

Přes výše zmíněné, současně CARRINGTON (2018) shrnul studie, které jsou předloženy EU a v kostce konstatují, že: - „produkce hovězího masa má za následek pětinašobek emisí pro oteplování klimatu než u kuřecího nebo vepřového masa“; - „převod trávy na maso je jako přeměna uhlí na energii a spojuje se s velkými náklady na emise“; - „studie desítek tisíc denních stravovacích návyků britských lidí ukazuje, že strava milovníků masa způsobuje dvojnásobné zvýšení emisí škodlivých pro globální klima, než strava vegetariánů“; - „vyhýbat se nadměrné spotřebě masa, zejména hovězího, je dobré pro životní prostředí“; - „vyhýbat se masu a mléčným výrobkům je jedinou významnou a správnou cestou, jak snížit dopad na Zemi“. Pomyslným vrcholem tohoto shrnutí pak je názor, že: - „jíst méně červeného masa by byl lepší způsob pro lidi, jak snížit emise uhlíku, než aby se vzdali svých automobilů“. Jeden by nečekal, že se může vědou dospět až k takové „zajímavé“ kontroverzi. Volá se tak zjevně po omezení stavů chovaného skotu. Obecným faktem zřejmě je, že člověk svou aktivitou bude životní prostředí poškozovat vždy, od úsvitu do zániku svých dní, a jde výhradně o otázku řešení rozumné míry. Snaha o ochranu životního prostředí planety je samozřejmě legální a správná, měla by však přece jen mít rozumný rámec.

V souvislosti s předeslanými skutečnostmi a aktuálním názorovým vývojem ohledně chovu skotu se jeví vhodným cílem dlouhodobé trendové vyhodnocení vývoje dojivosti krav a kvality mléka pro ozřejmení určitých relevantních vztahů k dalšímu možnému objektivnímu utváření názoru na chov dojeného skotu podle skutečností, které nemusí být známé širší veřejnosti nebo jasně na první pohled.

Materiál a metody

Historické, trendové databáze dojivosti a kvality mléka v ČR podle relevantních ukazatelů byly sestaveny z dostupných pramenů (KADLEC et al., 1988; KADLEC, 2003; HERING et al., 2005; KOPEČEK, 2005; KVAPILÍK et al., 2007, 2014 a, b, 2015, 2017; JANŮ et al., 2007; HANUŠ et al., 2009, 2007, 2011; KOPUNECZ, 2010; KVAPILÍK, 2014). Data dojivosti pocházejí ze sumářů Českomoravské společnosti chovatelů a.s., provádějící v ČR ze zákona kontrolu mléčné užitkovosti a pracující v souladu s auditem ICAR (International Committee for Animal Recording). Podle

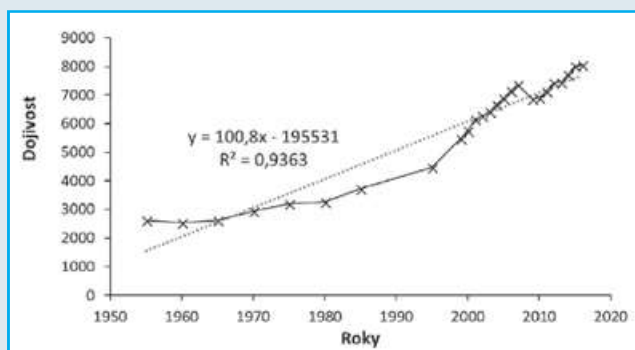
organizační struktury řešení otázky sledování kvality syrového kravského mléka jsou databáze kompletní do té míry, do které je možné historicky získat výsledky jejich sumářů. Přes zmíněné drobné odchylky od kompletnosti původních zdrojů je možné konstatovat, že data reprezentují příslušné poměry vývoje dojivosti a kvality mléka v ČR dostatečně spolehlivě.

Odběr vzorků mléka proběhl za standardních podmínek, popsanych například v materiálech SEYDLOVÁ (2005) a KOPUNECZ et al. (2010) nebo SAMKOVÁ et al. (2012 a, b), aby mohla být určena zejména hygienická kvalita (VYLETĚLOVÁ et al., 1999; CEMPÍRKOVÁ, 2002, 2007; GODIČ-TORKAR a GOLC-TEGER, 2008). Analýzy složení a kvality mléka byly prováděny v relevantních akreditovaných laboratořích (mezi jinými ČMSCH a.s., LRM Buštěhrad a LRM Brno-Tuřany (Brno-Chrlice), také CL Pardubice, Brno, Ostrava, Praha, Bohušovice, atd.) podle validovaných a auditovaných standardních operačních postupů a pod kontrolou výsledků analýz účasti v příslušných výkonnostních testech analytické způsobilosti. Většina použitých testů v mlékařském systému v ČR je dokumentována v materiálech SAMKOVÁ et al. (2012 a, b).

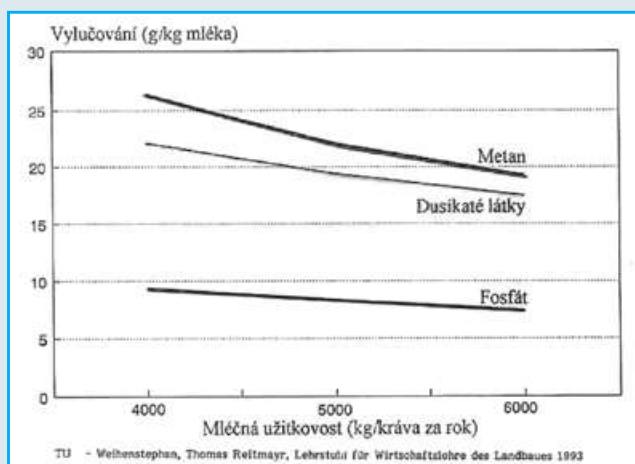
V minimálním rozsahu byla při tvorbě databází použita metoda interpolace. Výsledky v získaných databázích byly vyhodnoceny, s ohledem na trendy, metodou lineární regrese. Naznačené trendy byly retrospektivně komentovány vzhledem ke známým okolnostem a zkušenostem v mlékařství během posuzované periody vývoje, rovněž se zahrnutím postupu kvalifikovaného odhadu.

Výsledky a diskuse

Chov skotu lze stále považovat za nejvýznamnější odvětví živočišné produkce a zemědělské výroby obecně přesto, že stavy skotu, zvláště dojeného, prodělaly v posledních letech poměrně značný pokles. Zatímco v roce 1990 bylo evidováno 1 013 586 uzavřených laktací, v roce 2004 už to bylo pouze 346 877 uzávěrek (HERING et al., 2005). V současné době (kontrolní rok 2016) bylo uzavřeno celkem 296 266 laktací (KVAPILÍK et al., 2017). Dramatický úbytek krav v kontrole užitkovosti, a v ČR celkem, je ovšem kompenzován stále se zvyšující užitkovostí zapojených dojnic. V kontrolním roce 1990 vykazala užitkovost průměrně 4 053 kg mléka, což při 4,09 % tučnosti představovalo průměrnou produkci 166 kg tuku. Průměrný obsah bílkovin v tomto kontrolním roce činil 3,40 %, tj. produkce 138 kg bílkovin na zapojenou dojnici. V roce 2010 již byla zjištěna průměrná užitkovost 7 726 kg mléka o tučnosti 3,84 %, tzn. průměrnou produkci tuku 297 kg. Průměrná produkce bílkovin byla při 3,34 % obsahu 258 kg. V kontrolním roce 2016 vystoupila průměrná užitkovost na 8 725 kg mléka, což při průměrných obsahových složkách 3,88 % tuku, resp. 3,39 % bílkovin představuje průměrnou produkci tuku na úrovni 339 kg, resp. 296 kg bílkovin. Dlouhodobý, historicky významný trend růstu

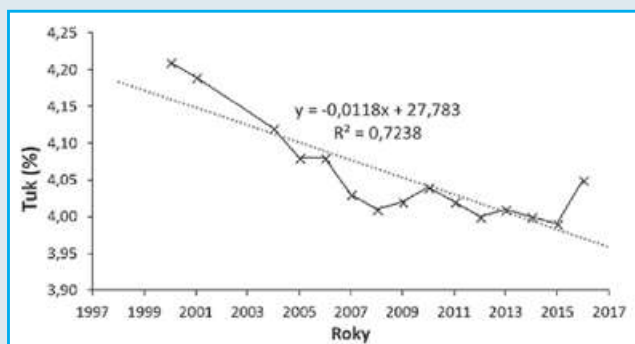


Obr. 2 Dynamika vývoje průměrné dojivosti (kg) za normovanou laktaci v KU v ČR ($r = 0,97$; $P < 0,001$; 62 roků)

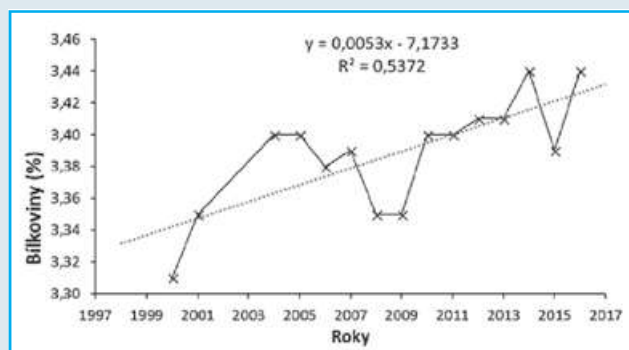


Obr. 3 Specifické látkové vylučování dojníc ve vztahu k životnímu prostředí v závislosti na mléčné užitkovosti (podle REITMAYR, 1993)

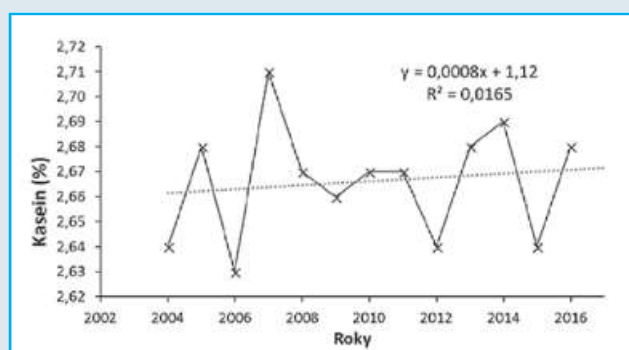
mléčné užitkovosti dojených krav v ČR v KU je patrný z křivkového a lineárního vyhodnocení (Obr. 2). V roce 1950 byla průměrná dojivost 2 621, v roce 2016 8 061 kg mléka. Výše dojivosti ovšem do jisté míry ovlivňuje složení a vlastnosti mléka (SOJKOVÁ et al., 2010 a, b), s čímž souvisí i dále analyzované trendy. S rostoucí dojivostí se dlouhodobě zhoršovaly ukazatele reprodukce krav (mezidobí, servis perioda, inseminační index; KVAPILÍK et al., 2007, 2014 b) a prodlužovaly laktace, tyto ukazatele se však již přibližně deset roků (9 až 12) u majoritně dojených plemen zase zlepšují (mezidobí o 4,8 %), což je jednoznačně pozitivní informace



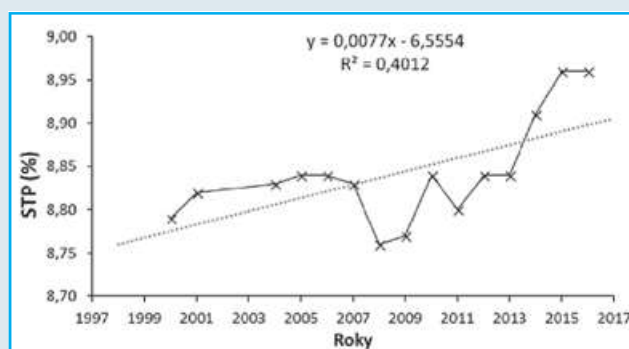
Obr. 4 Dynamika vývoje obsahu tuku v dodávaném mléce ($r = -0,85$; $P < 0,01$; 17 roků)



Obr. 5 Dynamika vývoje obsahu hrubých bílkovin v dodávaném mléce ($r = 0,73$; $P < 0,01$; 17 roků)



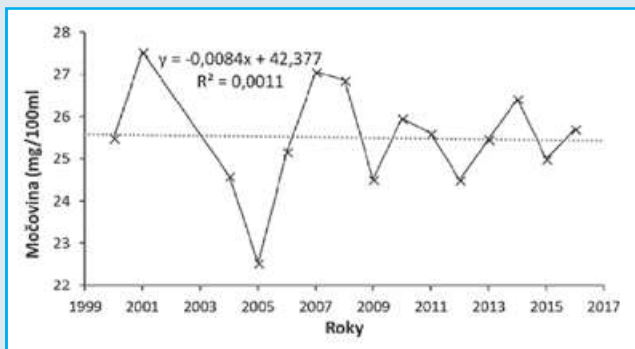
Obr. 6 Dynamika vývoje obsahu kaseinu v dodávaném mléce ($r = 0,13$; $P > 0,05$; 13 roků)



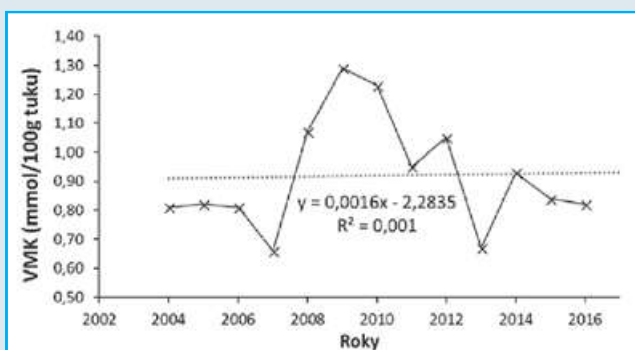
Obr. 7 Dynamika vývoje obsahu sušiny tukuprosté (STP) v dodávaném mléce ($r = 0,63$; $P < 0,01$; 17 roků)

(Holštýn o 4,4 %, tzn. o 19 dní, z 427 na 408 dní; České strakaté o 5,2 % a 21 dní, z 401 na 390 dní; KVAPILÍK et al., 2017; KUČERA, 2018). Tato skutečnost naznačuje na lepší se zdraví, zvládnání fyziologických požadavků zvířat, lepší welfare a všechny technologické podmínky jejich chovu. V souvislosti s výší užitkovosti dojníc byl také publikován vztah (REITMAYR, 1993), kdy rostoucí mléčná užitkovost snižuje relativně, na jednotku produkce mléka, emisní zátěž životního prostředí (vzduch, voda, půda) vylučováním skotu (Obr. 3), včetně skleníkového plynu, přispívajícího k oteplování planety (metan).

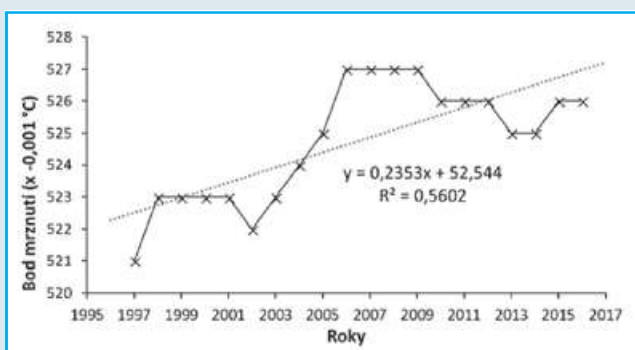
Na obrázcích č. 4 až 17 je dokladována a stručně komentována dynamika vývoje kvality mléka podle dostupných dat mléčných ukazatelů, v bazénových vzorcích mléka, během zlepšování chovu dojeného skotu. Z křivkově i lineárně zpracovaných trendových grafů a příslušných komentářů obecně vyplývá jednoznačně



Obr. 8 Dynamika vývoje koncentrace močoviny v dodávaném mléce ($r = -0,03$; $P > 0,05$; 17 roků)



Obr. 9 Dynamika vývoje volných mastných kyselin (VMK) v dodávaném mléce ($r = 0,03$; $P > 0,05$; 13 roků)

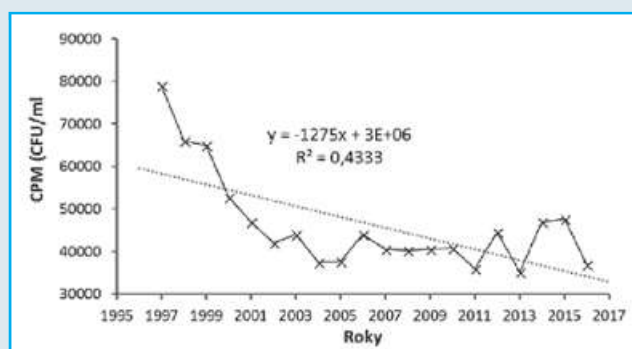


Obr. 10 Dynamika vývoje bodu mrznutí mléka (BMM) v dodávaném mléce ($r = 0,75$; $P < 0,001$; 20 roků)

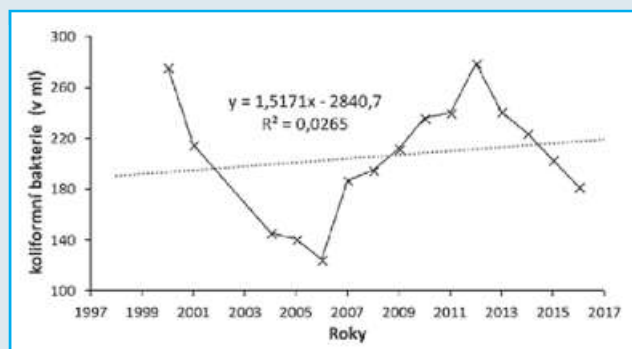
zlepšování kvality syrového kravského mléka, s výjimkou obsahu tuku, v České republice, dnes na úrovni velmi vyspělých mlékařských států. V roce 2000 byl obsah tuku 4,21 % a v roce 2016 4,05 %. S výrazně rostoucí dojivostí v průběhu času v důsledku šlechtění (negativní genetická korelace mezi dojivostí a obsahem tuku) i měnící se výživy (zvyšování zastoupení jádra na úkor objemných krmiv, tzn. vlákniny) a také s oteplováním klimatu obsah tuku klesal ve významném trendu (Obr. 4).

V roce 2000 byl obsah hrubých bílkovin 3,31 % a v roce 2016 3,34 %. Trend vzrůstu obsahu bílkovin v mléce může být dán šlechtěním a obecně růstem zastoupení energie v krmné dávce dojníc v důsledku zlepšování výživy (Obr. 5). V roce 2004 byl obsah kaseinu 2,64 % a v roce 2016 2,68 %. Trend obsahu kaseinu přibližně kopíruje trend obsahu hrubých bílkovin (Obr. 6). Jedná se tedy o důsledek zlepšení výživy i in-

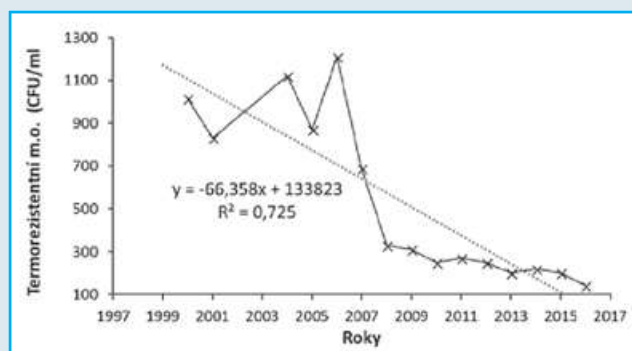
tenzifikace šlechtění. V roce 2000 byl obsah STP 8,79 %, v roce 2016 8,96 %. Obsah STP jde v trendu změny v obsahu hrubých bílkovin (kaseinu) a laktózy. Jako důsledek šlechtění a lepší se výživy naznačuje rostoucí technologickou kvalitu mléka (Obr. 7). V roce 2000 byla močovina 25,5 a v roce 2016 25,71 mg/100ml (Obr. 8). Trend je nevýrazný, ale v čase rostoucí stabilita hodnoty naznačuje lepší se poměry ve výživě dojníc. V roce 2004 byl obsah VMK 0,81 v roce 2016 0,82 mmol/100g tuku (Obr. 9). Trend je nevýrazný, ale nenaznačuje pokles kvality suroviny v čase. V roce 1997 byl BMM -0,521, v roce 2016 pak -0,526. Zlepšení bylo o 0,77 % (resp. 0,004 °C) za posledních 9 roků. Vývoj ukazatele je principiálně v souladu s trendem obsahu sušiny tuku-prosté (Obr. 10). Naznačuje pozitivní vývoj v technologii



Obr. 11 Dynamika vývoje celkového počtu mikroorganismů (CPM (CFU/ml)) v dodávaném mléce ($r = -0,66$; $P < 0,01$; 20 roků).



Obr. 12 Dynamika vývoje počtu koliformních bakterií v dodávaném mléce ($r = 0,16$; $P > 0,05$; 17 roků)



Obr. 13 Dynamika vývoje počtu termorezistentních mikroorganismů v dodávaném mléce ($r = -0,85$; $P < 0,001$; 17 roků)

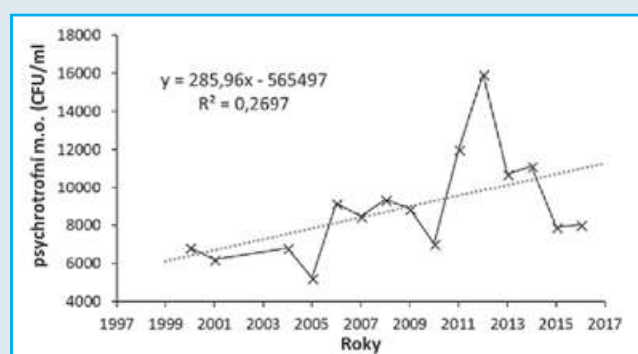
Tab. 2 Historie vývoje hlavního hygienického ukazatele (CPM) pro syrové kravské mléko podle relevantních legislativních standardů (podle SAMKOVÁ et al., 2012 a).

CPM (CFU.ml ⁻¹)	Q třída (výběr)	I. třída	II. třída	III. třída
1985 - 1992	< 200 000	< 500 000	< 2 500 000	< 20 000 000
1993 - 1994	< 100 000	< 300 000	< 800 000	< 2 000 000
1995 - 1997	< 50 000	< 100 000	< 300 000	< 800 000
1998 - dosud	< 50 000	< 100 000	xxx	xxx

Tab. 3 Vymezení limitů standardní kvality syrového kravského mléka podle jednotlivých mléčných ukazatelů (ČSN 57 0529, harmonizováno s legislativou EU, norma je dnes jen na úrovni doporučení, ale stále respektovaného (podle SAMKOVÁ et al., 2012 a)).

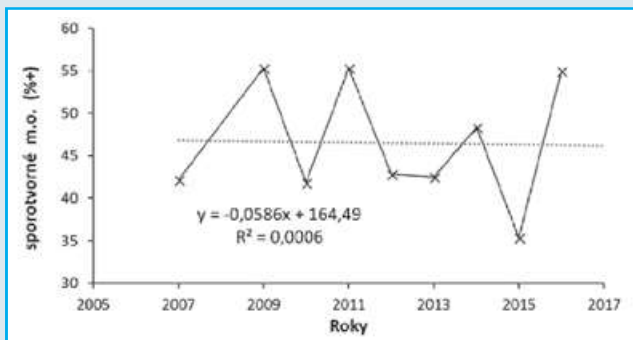
Ukazatel kvality mléka	Jednotka	Povolené limity	Poznámka
Obsah tuku	g×100 ml ⁻¹	> 3,3	3,21 g×100 g ⁻¹
Obsah bílkovin	g×100 ml ⁻¹	> 2,8; základ zpeněžování 3,2	2,72 g×100 g ⁻¹ ; základ zpeněžování 3,11
Bod mrznutí mléka	°C	< -0,515	-0,520 °C (EU)
Titrační kyselost mléka	ml (°SH)	6,2 – 7,8	0,25 mol×100 ml ⁻¹ NaOH
Počet somatických buněk	10 ³ ×ml ⁻¹	< 400	< 300 pro kvalitu výběr
Celkový počet mikroorganismů	10 ³ ×ml ⁻¹	< 100	< 50 pro kvalitu výběr
Rezidua inhibičních látek	/	negativní	mikrobiologický test, především antibiotika nebo jiná léčiva
Počet psychrotrofních mikroorganismů	10 ³ ×ml ⁻¹	< 50	kultivačně
Počet termorezistentních mikroorganismů	10 ³ ×ml ⁻¹	< 2	kultivačně
Počet koliformních bakterií	10 ³ ×ml ⁻¹	< 1	
Sporotvorné anaerobní bakterie	/	negativní	v 0,1 ml
Látkový obsah volných mastných kyselin v mléčném tuku	mmol×100 g ⁻¹	< 1,3 < 3,2	metoda stlukem metoda titrační
Mechanické nečistoty	/	stupeň II max.	ČSN 57 0530
Kysací schopnost mléka	ml (°SH)	< 25	0,25 mol×100 ml ⁻¹ NaOH, ON 57 0534
Obsah sušiny tukuprosté	g×100 g ⁻¹	> 8,5	

dojení (DOLEŽAL et al., 2000; TICHÁČEK et al., 2007) i uchování syrového mléka, i možné pozitivní změny ve výživě a zdraví mléčné žlázy, neboť se mírně, ale statisticky významně, lepší, vzdor rostoucí dojivosti. Tab. 2 a 3 rekapitulují významné referenční hodnoty pro standardní syrové mléko, historicky i současně. Zejména pro CPM lze vyčíst dramaticky dynamické zpříšňování limitů a následně reakci na tuto skutečnost. Významné



Obr. 14 Dynamika vývoje počtu psychrotrofních mikroorganismů v dodávaném mléce ($r = 0,52$; $P < 0,05$; 17 roků)

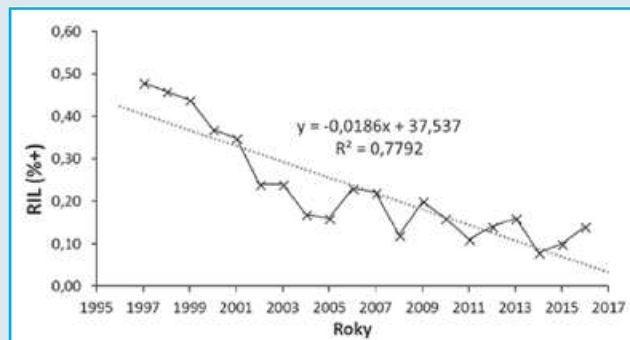
zlepšení v CPM dosáhlo 53,4 % (z 79,1 na 36,9 tis. CFU/ml). Jedná se o zjevný doklad lepší se hygieny technologických procesů v chovu dojníc, např. i v důsledku relevantních poradenských aktivit (KADLEC et al., 1988; KADLEC, 2003; KVAPILÍK et al., 2007, 2014 a, 2017; KOPUNECZ, 2010; KVAPILÍK, 2014; TICHÁČEK et al., 2007; SEYDLOVÁ, 2018 a dalších významných pracovníků v oboru), zejména při dojení (Obr. 11). V roce 2000 byl počet koliformů 276, v roce 2016 182 v 1 ml mléka (Obr. 12), trend nevýrazný a nevýznamný. V roce 2000 byl počet termorezistentů 1016, v roce 2016 140 CFU/ml (Obr. 13), trend pozitivní ve smyslu hygieny a technologie, výrazný a významný. V roce 2000 byl počet psychrotrofů 6847, v roce 2016 8040 CFU/ml (Obr. 14), trend nevýrazný, významný a ne úplně pozitivní ve smyslu hygieny technologie. V roce 2007 bylo zastoupení sporulátů 42,18, v roce 2016 55 % (Obr. 15), trend nevýrazný a nevýznamný. Zlepšení v RIL dosáhlo 70,8 % (z 0,48 na 0,14 %). Jedná se o doklad zvládnutí technologie kontroly výskytu reziduí léčiv a dalších případně škodlivých látek v mléce (Obr. 16). Trend je výrazný, významný a pozitivní ve smyslu potravinové



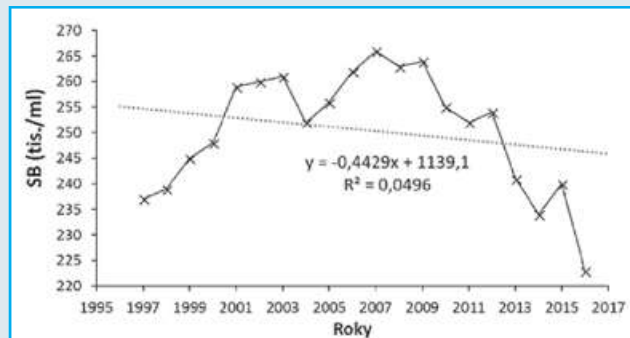
Obr. 15 Dynamika vývoje zastoupení sporotvorných mikroorganismů v dodávaném mléce ($r = -0,02$; $P > 0,05$; 10 roků)

bezpečnosti a mlékařské technologie. Dále se horšil mírně, vedle poklesu tuku, jen PSB z 237 tis./ml 1997 na 259 tis./ml 2001-2 a 252 tis./ml 2005, o 8,0 %. V roce 2016 byl PSB 223 tis./ml. Od roku 2010 je zřejmý trend lepení v PSB (Obr. 17).

Uvedené skutečnosti jsou zcela pozitivní i ve srovnání ke světově vyspělým mlékařským zemím, jak v dojívnosti, tak kvalitě mléka. Kvalifikovaným odhadem lze uvést, že se ČR v těchto ukazatelích nachází minimálně v horním kvintilu (20 %) mlékařských zemí, kam se za 30 let vypracovala možná z dříve průměrné pozice. Německé mlékárny, které jsou pověstné svými kvalitativními nároky na mléčnou surovinu, nemají problém ji dlouhodobě v ČR nakupovat. Je třeba tento pozitivní vývoj ve všech ohledech objektivně konfrontovat také k současně se měnícím pohledům na význam chovu skotu. Hrozí reálné riziko, že se posledních zmíněných návrhů (CARRINGTON, 2018, shrnutí odborných pohledů) chopí vybraní politici a s relevantními „aktivisty“ a „krizovými managery“, jako nevyhnutelnými atributy současnosti, ovlivní veřejnost, jak známe z řady jiných případů, a vytvoří hnutí s realizací nedozírných škod, jako dopadem zpětné vazby na obor, zejména v ČR. Může tak být vytvořen tlak na další redukci chovů dojníc, ačkoliv část planety hladoví. Viníkem ekologických škod bude zástupně skot, nikoliv obecně negativní lidské působení na přerozdělení statků. Přitom ČR již hrubě redukovala své chovy dojníc posledních 30 let, čímž samozřejmě snižovala absolutní zátěž prostředí, i relativní, pokud jde o snížení vylučování na jednotku mléka prostřednictvím rostoucí dojívnosti (podle REITMAYR, 1993), zatímco mnohé jiné země stavy skotu i produkci paralelně zvyšovaly. Toto snížení šlo až tak daleko, že se v ČR plošně naprosto nedostatečně zapracovávají do zemědělské půdy statková hnojiva, s dalekosáhlými dopady na snížení schopnosti hospodářské půdy zadržovat vodu (při současně gradujícím suchu a klimatickém oteplování) a zejména snižování její úrodnosti na velkých výměrách. Přesto bude velmi pravděpodobně „politicky“ navrhováno plošné relativní snížení stavů skotu v jednotlivých zemích. To je nutné jednoznačně odmítnout, i na základě zmíněných faktů, a trvat na případném (když už nepůjde jinak) snižování stavů v zemích, s daleko vyšším



Obr. 16 Dynamika vývoje reziduí inhibičních látek (RIL) v dodávaném mléce ($r = -0,88$; $P < 0,001$; 20 roků)



Obr. 17 Dynamika vývoje počtu somatických buněk (PSB, SB) v dodávaném mléce ($r = -0,22$; $P > 0,05$; 20 roků)

zatížením skotu na jednotku zemědělské plochy, těch, které své stavy v posledním období simultánně a průběžně navyšovaly. Tedy, aby případná realizace těchto návrhů a s tím související limitace byla stanovena podle reálné zátěže chovaného skotu na jednotku plochy zemědělské půdy diferencovaně a nikoliv paušálně, jak bývá bohužel v podobných případech nezřídka zvykem. K tomu je třeba mít argumenty a odvahu neustupovat politickým tlakům, které přijdou, neboť záměrná uvedení těchto názorů jsou pouhou „ekologicko-ekonomickou“ předehrou. „Odva-ha“ označit chov skotu za většího škůdce prostředí, než automobilový průmysl, je „obdivuhodná“, a bude stejně časem korigována, jako celá řada dříve „vědeckých“ názorů, neboť tyto a podobné výpočty bilancí se obvykle tendenčně řídí tím, co se kde za všechny reálně související položky modelově započte, a co už nikoliv, vedle stupně objektivnosti jejich ohodnocení. Jenže to už může být pozdě, zejména pro ČR, jak jsme bohužel již viděli dříve na více neblahých příkladech. Dalším rizikem totiž, podle historické zkušenosti je, že pokud bude podobné „řešení“ politicky požadováno, bude prosazováno ve zde obvyklém trendu být papežštější, než papež. Filosofie zahánět skleníkový efekt a klimatické oteplování planety a zachraňovat životní prostředí preferencí automobilů před chovem skotem přesně odpovídá „ekologickým“ aktivitám ideově vyprázdněné současnosti. Ekologická kontrola prostředí je jistě užitečná, ale lze se obávat, že by toto navrhované řešení mohlo být ekologicky dlouhodobě správné a vyvážené (udržitelné), myšleno

odlišně, než rychle efektivní bez ohledu na další souvislosti. Mimo to však studie (shrnutí, CARRINGTON, 2018) také konstatují, že „způsob, jakým potraviny vyrábíme, konzumujeme, ale zejména jimi plýtváme, je z planetárního hlediska neudržitelný“, a s tím nezbývá, než souhlasit.

Závěr

Bylo na čase, s ohledem na aktuální vývoj globálních názorů, negativních k chovu skotu, shrnout dlouhodobé úspěchy mlékařství v ČR. Nároky na kvalitu obecně vzrůstají, stejně tak na potravinové suroviny. Mlékařství v ČR je průběžně naplňuje, jak dokládají výsledky vývoje doживosti i kvality mléka. Z důvodu těchto výsledků je potřebné nepodléhat tendenčním tlakům pod různými „vědeckými“ záminkami a pozitivní vývoj udržovat. Vyhodnocení poskytuje potřebnou, alespoň částečnou, ale relevantní část argumentační základny.

Poděkování

Příspěvek vznikl za podpory projektu RO1419 (DKRVO).

Seznam literatury

- BAUMGARTNER, CH. und Expertengruppe für Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement (2000): Qualitäts 2000. Leitfaden für den Betrieb von Routine – Untersuchungsgeräten in Rohmilch – Prüfungslaboratorien, 1. Ausgabe, Oktober, 32.
- CARRINGTON, D.: Avoiding meat and dairy is 'single biggest way' to reduce your impact on Earth. <https://www.theguardian.com/environment/2018/may/31/avoiding-meat-and-dairy-is-single-biggest-way-to-reduce-your-impact-on-earth>
- <https://www.theguardian.com/environment/2014/jul/21/giving-up-beef-reduce-carbon-footprint-more-than-cars>
- <https://www.theguardian.com/environment/2018/may/21/human-race-just-001-of-all-life-but-has-destroyed-over-80-of-wild-mammals-study>
- CEMPÍRKOVÁ, R.: Contamination of cow's raw milk by psychrotrophic and mesophilic microflora in relation to selected factor. *Czech J. Anim. Sci.*, 52, 11, 2007, 387-393.
- CEMPÍRKOVÁ, R.: Psychrotrophic vs. total bacterial counts in bulk milk samples. *Vet. Med. - Czech*, 47, 8, 2002, 227-233.
- DOLEŽAL, O., HLÁSNÝ, J., JÍLEK, F., HANUŠ, O., VEGRIGHT, J., PYTLOUN, J., MATOUŠ, E., KVAPILÍK, J.: Složení a kvalita mléka. Odborná publikace „Mléko, dojení, dojírny“, kap. 4 Agrospoj Praha, 2000, 239.
- GODIČ-TORKAR, K. a GOLC-TEGER S.: The microbiological quality of raw milk after introducing the two day's milk collecting system. *Acta agric. Slov.*, 92, 1, 2008, 61-74.
- HANUŠ, O., JANŮ, L., SCHUSTER, J., KUČERA, J., VYLETĚLOVÁ, M., GENČUROVÁ, V.: Exploratory analysis of dynamics of frequency distribution of raw cow milk quality indicators in the Czech Republic. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, LIX, 1, 2011, 83-100.
- HANUŠ, O., JANŮ, L., VYLETĚLOVÁ, M., KUČERA, J.: Research and development of a synthetic quality indicator for raw milk assessment. *Folia Veter.*, 53, 2, 2009, 90-100.
- HANUŠ, O., JANŮ, L., VYLETĚLOVÁ, M., MACEK, A.: Validace použitelnosti algoritmu relativního syntetického ukazatele kvality syrového mléka (SQSM) pro konzistentní modifikaci farmářské ceny. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, LV, 5, 2007, 71-82.
- HANZÁK, J., VOLF, J., DOBRORUKA, L. J., MOUCHA, J.: Světem zvířat III. Domácí zvířata. Albatros, Praha, 1965, 95.
- HERING, P., BUCEK, P., HŘEBEN, F., PYTLOUN, P., PYTLOUN, J., MATOUŠ, E.: 100 let kontroly mléčné užitkovosti skotu v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. ISBN 80-239-5481-4. 2005, 105.
- JANŮ, L., HANUŠ, O., BAUMGARTNER, C., MACEK, A., JEDELSKÁ, R.: The analysis of state, dynamics and properties of raw cow milk quality indicators in the Czech Republic. *Acta Fytotech. Zootech.*, 10, 3, 2007, 74-85.
- KADLEC, I. et al.: Výroba, nákup a zvyšování jakosti mléka. Mlékárenský průmysl, concern, Praha, STIPP, 1988.
- KADLEC, I.: Problematika prvovýroby mléka. *Náš chov*, 63, 2003, 2.
- KOPEČEK, P.: Ekonomika výroby mléka v České republice a v EU. Sborník z konference Den mléka, ČZU Praha, ISBN 80-213-1327-7, 2005, 1-4.
- KOPUNECZ, P.: Přehled kvality nakupovaného mléka v roce 2009. ČMSCH a.s., leden 2010, Praha.
- KOPUNECZ, P., HANUŠ, O., KLIMEŠ, M., KLEINOVÁ, M., SAMKOVÁ, E., KOPEC, T., KOPECKÝ, J.: Verifikace metody kontroly věrohodnosti automatického odběru bazénových vzorků mléka. *Výzk. chovu skotu / Cattle Res.*, LII, 190, 2, 2010, 34-43.
- KUČERA, J.: Aktuality z provádění terénní a laboratorní kontroly mléčné užitkovosti skotu. Dny prvovýroby mléka 2018, ČMSCH a.s., Hustopeče, 8. a 9. 11. 2018. <https://www.cmsch.cz/laboratore/lrm-laboratore-pro-rozbor-mleka/nabidka-služeb-lrm/dny-prvovýroby-mleka-2018-seznam-referatu/>
- KVAPILÍK, J.: Mastitidy u dojených krav a výrobní ztráty. *Veterinářství*, 2014, 64, 7, 550-560.
- KVAPILÍK, J., HANUŠ, O., BARTOŇ, L., VYLETĚLOVÁ - KLIMEŠOVÁ, M., ROUBAL, P.: Mastitis of dairy cows and financial losses: an economic meta-analysis and model calculation. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 21, 5, 2015, 1092-1105.
- KVAPILÍK, J., HANUŠ, O., SYRŮČEK, J., VYLETĚLOVÁ - KLIMEŠOVÁ, M., ROUBAL, P.: The economic importance of the losses of cow milk due to mastitis: a meta-analysis. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 20, 6, 2014 a, 1501-1515.
- KVAPILÍK, J., KUČERA, J., BUCEK, P. et al.: Chov skotu v České republice. Ročenka 2016. ČMSCH a.s. Praha, 2017, 106.
- KVAPILÍK, J., PYTLOUN, J., BUCEK, P. et al.: Chov skotu v České republice. Ročenka 2006. ČMSCH a.s. Praha, 2007, 98.
- KVAPILÍK, J., RŮŽIČKA, Z., BUCEK, P. et al.: Chov skotu v České republice. Ročenka 2013. ČMSCH a.s. Praha, 2014 b, 96.
- REITMAYR, H.: Specifické látkové vylučování v závislosti od mléčné užitkovosti. Technische Universität Weihenstephan, Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues, 1993.
- SAMKOVÁ, E. et al.: Mléko: produkce a kvalita. Vědecká monografie, ZF, JUČB, ISBN 978-80-7394-383-7, 2012 a, 240.
- SAMKOVÁ, E. et al.: Mlékařství, edukativní DVD. ZF, JUČB, ISBN 978-80-7394-393-6, 2012 b, MOONFILM.
- SEYDLOVÁ, R.: Dezinfekce v prvovýrobě mléka. *Náš chov*, 8, 2005, 6-8.
- SEYDLOVÁ, R.: Optimalizace hygienické kvality mléka. Dny prvovýroby mléka 2018, ČMSCH a.s., Hustopeče, 8. a 9. 11. 2018. <https://www.cmsch.cz/laboratore/lrm-laboratore-pro-rozbor-mleka/nabidka-služeb-lrm/dny-prvovýroby-mleka-2018-seznam-referatu/>
- SOJKOVÁ, K., HANUŠ, O., ŘÍHA, J., GENČUROVÁ, V., HULOVÁ, I., JEDELSKÁ, R., KOPECKÝ, J.: Impacts of lactation physiology at higher and average yield on composition, properties and health indicators of milk in Holstein breed. *Sci. Agric. Boh.*, 41, 1, 2010 a, 21-28.
- SOJKOVÁ, K., HANUŠ, O., ŘÍHA, J., YONG, T., HULOVÁ, I., VYLETĚLOVÁ, M., JEDELSKÁ, R., KOPECKÝ, J.: A comparison of lactation physiology effects at high and lower yield on components, properties and health state indicators of milk in Czech Fleckvieh. *Sci. Agric. Boh.*, 41, 2, 2010 b, 84-91.
- TICHÁČEK, A. et al.: Poradenství jako nástroj bezpečnosti v prvovýrobě mléka. Agritec, Šumperk, 2007, ISBN 978-80-903868-0-8, 88.
- TAUTZ, J. a HEILMANN, H. R.: Fenomenální včely. Biologie včelstva jako superorganizmu. Nakl. Brázda, 2016 (orig. 2007), ISBN 978-80-209-0415-7, 286.
- VYLETĚLOVÁ, M., BENDA, P., HANUŠ, O., KOPUNECZ, P.: Stanovení celkového počtu psychrotrofních bakterií v bazénových vzorcích mléka a jejich vztah k celkovému počtu mikroorganismů. *Czech J. Food Sci.*, 1999, 17, 6, 216-222.

Přijato do tisku: 22. 1. 2019
Lektorováno: 10. 2. 2019