

ÚVAHA K DYNAMICE VÝVOJE OBSAHU TUKU A BÍLKOVIN V MLÉCE V POLSKU A ČESKÉ REPUBLICE V NEDÁVNÉM OBDOBÍ

Oto Hanuš¹, Josef Kučera², Hana Nejeschlebová¹,
David Lipovský², Marcela Klimešová¹,
Radoslava Jedelská¹, Martina Tišnovská²

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

² Českomoravská společnost chovatelů a. s., Hradištko

A reflection on the dynamics of the development of fat and protein content in milk in Poland and the Czech Republic in the recent period

Abstrakt

Podle rozdílů mezi zeměmi v charakteristice mlékařství, v závislosti na výrobních a klimatických podmínkách, se více či méně liší i složení syrového mléka. V odborné komunitě byl vznesen dotaz po důvodu, proč je vyšší obsah tuku (T) v kravském mléce v Polsku (PL), oproti České republice (ČR)? Zejména, když výrobní podmínky jsou docela podobné. Byla provedena metaanalytická úvaha a diskuse k této otázce podle dlouhodobých trendů v mlékařství a jeho výsledcích v skladbě příslušného mléka. Konfrontovány byly i výsledky složení mléka jiných zemí. Ze znalosti složení a kvality mléka lze interpretovat přibližné odhady pro zdraví stáda, zaopatření dojníc energií a dusíkatými látkami i vlákninou v krmných dávkách. K vysvětlení rozdílů byly použity výzkumné zkušenosti z interpretace výsledků složení a kvality mléka s ohledem na charakteristiky chovu dojníc a pravděpodobnostní postup kvalifikovaného odhadu. Podle profesních zdrojů relevantních mlékařských dat z obou zemí bylo konstatováno: – v ČR na průměrech celé populace dojníc (holštýn a české strakaté, 2 : 1) v kontrole mléčné užitkovosti rostla výrazně dojivost za laktaci při zřetelném poklesu tuku (T) a rovněž zřetelném vzrůstu obsahu bílkovin (HB; za 24 roků: z 5 500 na 9 741 kg; ze

4,22 na 3,97 %; z 3,31 na 3,46 %); – v PL na vybraných nadprůměrných 5 stádech dojených krav (holštýn) rostla denní dojivost, vzrůstal obsah T i HB (za 20 roků: z 20,5 na 28,9 kg (za laktaci cca 8 815 kg); ze 4,25 na 4,47 %; z 3,13 na 3,28 %). Podle oficiálních dat kontroly mléčné užitkovosti (KU; 2023) bylo: – v ČR celkem 361 845 dojníc, v KU 339 272 dojníc (93,8 %), mimo KU 6,2 %, dojivost za laktaci v KU 9 741 kg a mimo KU 8 000 kg, celkem pak 9 633 kg, s obsahem tuku v mléce 3,89 % a hrubých bílkovin 3,42 %; – v PL 2 068 755 dojníc, v KU 783 851 dojníc (38 %), mimo KU 62 %, 9 150 kg a 6 601 kg, 7 569 kg, T 4,08 % a HB 3,43 %. Podle dat Eurostat 2022 a 2023 je uvedeno: – v ČR obsah T a HB (3,89 a 3,85 % a 3,45 a 3,46 %); – v PL (4,08 a 4,08 % a 3,36 a 3,37 %). Tato dynamika byla obecně ovlivněna šlechtěním a kvalitativně příznivými změnami v krmných dávkách dojníc. Diskusní interpretace dat podle výzkumných výsledků a zkušenosti vede k pravděpodobnému závěru, že: – v ČR se jedná o vyšší koncentraci energie v krmné dávce dojníc (vyšší zastoupení jaderných krmiv (energie) – vyšší podíl kyseliny propionové v bacherové fermentaci, jako vhodnějšího prekurzoru HB) a nižším zastoupením využitelné vlákniny; – v PL pak o vyšší podíl objemných krmiv, vyšší využitelnou vlákninou a tím vyšší koncentrací kyseliny octové v podílu bacherových těkavých mastných kyselin, jako prekurzorem T. Cesta ČR vyústila ve vyšší obsah HB a nižší obsah T. Cesta PL vyústila ve vyšší obsah T a nižší obsah HB. Český směr vývoje v mlékařství tak zcela podlehl dlouhodobě výrazné preferenci HB ve farmářské ceně mléka oproti T.

Klíčová slova: země, skot, dojnice, plemeno, mléko, dojivost, složky mléka, počet somatických buněk, kontrola mléčné užitkovosti, systém chovu

Abstract

According to the differences among countries in the characteristics of dairy farming, depending on the production and climatic conditions, the composition of raw milk also differs to a greater or lesser extent. The expert community was asked why the fat (F) content in cow's milk is higher in Poland (PL) than in the Czech Republic (CR)? Especially when the production conditions are quite

similar. A meta-analytical consideration and discussion on this issue was carried out according to long-term trends in dairy farming and its results in the composition of the relevant milk. The results of milk composition from other countries were also compared. From the knowledge of the composition and quality of milk, approximate estimates can be interpreted for herd health, the provision of dairy cows with energy and nitrogen matters and fiber in feed rations. Research experience from the interpretation of the results of milk composition and quality with regard to the characteristics of dairy cow rearing and the probabilistic procedure of qualified estimation were used to explain the differences. According to professional sources of relevant dairy data from both countries, it was stated: – in the CR, on averages of the entire dairy cow population (Holstein and Czech Fleckvieh, 2:1) in the milk recording, milk yield per lactation increased significantly with a clear decrease in fat (F) and also a clear increase in crude protein content (CP; in 24 years: from 5,500 to 9,741 kg; from 4.22 to 3.97%; from 3.31 to 3.46%); – in PL, on selected above-average 5 herds of milked cows (Holstein), daily milk yield increased, and both F and CP content increased (in 20 years: from 20.5 to 28.9 kg (per lactating cow approx. 8,815 kg); from 4.25 to 4.47%; from 3.13 to 3.28%). According to official data from the milk recording (MR; 2023), there were: – in the CR a total of 361,845 heads of dairy cows, in MR 339,272 heads of dairy cows (93.8%), outside MR 6.2%, milk yield per lactation in MR 9,741 kg and outside MR 8,000 kg, a total of 9,633 kg, with a fat content in milk of 3.89% and crude protein of 3.42%; – in PL 2,068,755 heads of dairy cows, in MR 783,851 heads of dairy cows (38%), outside MR 62%, 9,150 kg and 6,601 kg, 7,569 kg, F 4.08% and CP 3.43%. According to Eurostat data for 2022 and 2023, the following is stated: – in the CR, the content of F and CP (3.89 and 3.85% and 3.45 and 3.46%); – in PL (4.08 and 4.08% and 3.36 and 3.37%). This dynamics was generally influenced by breeding and qualitatively favorable changes in the feed rations of dairy cows. A discussion interpretation of the data according to research results and experience leads to the probable conclusion that: – in the CR, there is a higher concentration of energy in the feed ration of dairy cows (higher proportion of concentrates (energy) – higher proportion of propionic acid in rumen fermentation, as a more suitable precursor of CP) and a lower proportion of usable fiber; – in PL, a higher proportion of roughage, higher usable fiber and thus a higher concentration of acetic acid in the proportion of rumen volatile fatty acids, as a precursor of F. The CR route resulted in a higher CP content and a lower F content. The PL route resulted in a higher F content and a lower CP content. The Czech direction of development in dairy farming has thus completely succumbed to the long-term significant preference of CP in the farm price of milk as compared to F.

Keywords: country, cattle, dairy cow, breed, milk, milk yield, milk components, somatic cell count, milk recording, rearing system

Úvod (T v mléce v PL a ČR)

Otázky k dynamice vývoje složek mléka v nedávném období

Mléko a mléčný tuk se periodicky stávají předmětem zájmu konzumentské veřejnosti nejen z nutričních důvodů, ale i ekonomických a komerčních. Pravidelně jsou porovnávány ceny a složení také u managerských pracovníků prvovýroby mléka a mlékárenských nákupčích a technologů. To nezdědka vyústí i v ostré diskuse na mlékařské platformě.

Již vícekrát v posledním období 5 let byla chovatelská mlékařská komunita, na odborných akcích, konfrontována ze strany zpracovatelů mléka s legitimní, relevantní a reálnou otázkou: „Proč je obsah tuku (T) mléka dojnic v ČR za poslední období zřetelně nižší, než v Polsku?“ Zejména, když výrobní podmínky jsou podobné. K možnosti uspokojivě vysvětlit tento fenomén je třeba vzít v úvahu specifické faktory a podmínky obou zemí v chovu skotu. Následně lze formulovat metaanalytickou úvahu a kvalifikovaný odhad k vysvětlení problému, pro který, bohužel, zatím neexistují relevantní, exaktní, experimentální, fyziologické a technologické srovnávací podklady, jejichž znalost je základním předpokladem k vyčerpávající odpovědi na tento konkrétně formulovaný dotaz. Lze však provést rámcovou srovnávací analýzu nepřímých podkladů a pravděpodobnostní odhad důvodů. Stran dotazů na difference v obsahu T mezi státy se může jednat i o reakci na vysokou cenu másla (podzim a zima 2024–2025) a obecně aktuální nedostatek mléčného tuku na evropském trhu (Kopáček, 2024 a, b, c, d), se svými četnými příčinami. Nicméně, tato situace historicky, podle zkušenosti, značně a poměrně často kolísá.

Metodické podklady k provedení odhadů stavu chovu ze složek mléka

V mlékařské odborné literatuře je již delší čas validován praktický postup, založený na výsledcích řady prací, kdy lze ze složení a kvality mléka (Baumgartner et al., 2000), s určitou mírou pravděpodobnosti, usuzovat na zdravotní stav zvířat, výskyt případných produkčních poruch (mastitidy, ketóza, metabolické dysbalance) a na pokrytí požadavků na dusíkaté látky, energii nebo vlákninu v krmné dávce během laktace zvířat. Tyto poznatky (Erbersdobler et al., 1979, 1980; Kauffmann, 1982; Kirst et al., 1985; Kirchgessner et al., 1985, 1986; Diekmann, 1987; Famigli-Bergamini, 1987; Spörl a Roth, 1991; Schulz, 1997; Veauthier, 1998; Divoký et al. 2000; Ticháček et al., 2007; Sloniewski et al., 2012; Fleszar, 2013) lze použít k diagnostické a metaanalytické studii pro účely této práce. Dále zde existuje určitá zkušenost se změnami skladby mléka s měnící se mléčnou užitkovostí u dojených plemen skotu v ČR (Hanuš et al., 2007; Janů et al., 2007; Sojková et al., 2010 a, b). Podle hodnot dojivosti (D), počtu somatických buněk (PSB) a laktózy lze usuzovat na zdravotní stav mléčné žlázy, ztráty mléka a frekvenci výskytu subklinických mastitid. Podle

poměru bílkovin a močoviny v mléce lze odhadovat zásobením energií a dusíkatými látkami během laktace. Podle hodnot T a poměru T a bílkovin je možné uvažovat o energetickém zaopatření dojníc s ohledem na jejich potřeby podle laktační křivky a také na zásobení vlákninou, atd.

Cíl studie porovnání obsahu tuku v mléce v ČR a PL

Cílem této, dílčím způsobem metaanalytické práce, úvahy, analýzy, studie a diskuse je přispět k objasnění možného původu deklarovaného rozdílu v obsahu T v mléce dojníc dvou zemí, Polska a České republiky, v posledním období a zdrojů dynamiky tohoto vývoje.

Dostupná reálná, komparativní data (T a HB v mléce v PL a ČR)

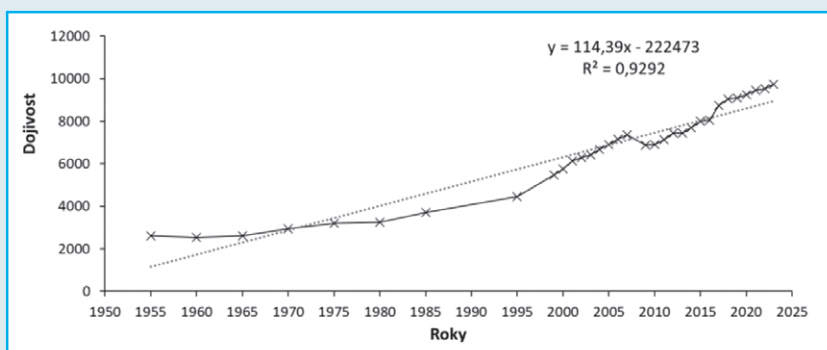
Potřebné podmínky srovnání složení mléka

Lze uvažovat, že jsou zde uváděny srovnatelné jednotky ve vyjadřování T, ale i bílkovin. V ČR jsou to hmotnostní procenta (% = g/100 g), dříve to však byla % objemová, typicky podle Gerberovy acidobutyrometrické metody v původní variantě použití pipety s objemem 11 ml (kde k hmotnostnímu % vede aplikace pipety s objemem 10,7 ml). Je předpokládáno, že i v Polsku se jedná o hmotnostní %. Tuto skutečnost je třeba zmínit, protože v mlékařství nezřídka i vědecké práce jednotky přesně nespecifikují a jsou uvedena pouze %, což však v praxi podle zemí někdy nemusí znamenat totéž. Z důvodů různých mlékařských konvencí v různých geografických lokalitách může být zdrojem omylu metodické vyjadřování základních složek mléka: – obsah T v hmotnostních a objemových % (g/100 g a g/100 ml); – obsah bílkovin čistých a hrubých (HB) v % (bílkovinný N $\times$ 6,38 a celkový N $\times$ 6,38); – obsah laktózy (L) v % (monohydrát, nebo anhydrid). Případně takto vzniklé difference u hlavních složek mléka (T, HB a L) mohou obnášet 0,1 až 0,25 % pro identický vzorek. To pak není zanedbatelné v komparativních pracích a opomenutí této podstatné metodické informace může být zavádějící i pro interpretaci výsledků.

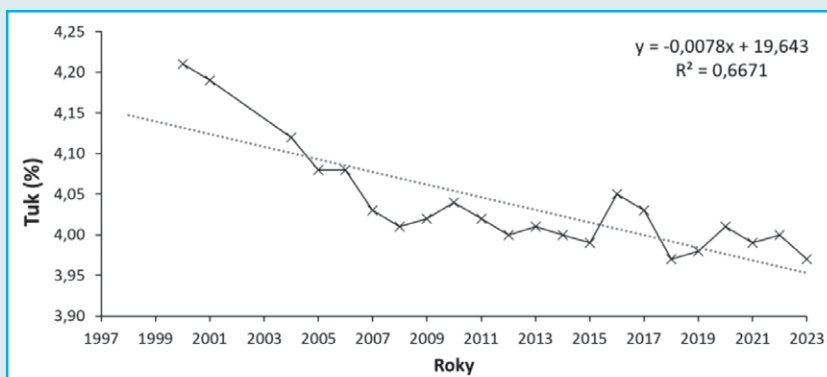
Srovnání výsledků složek mléka na bázi národních statistik nebo sledování a experimentů, ČR a PL

V grafech (Obr. 1, 2 a 3) jsou uvedeny dlouhodobé trendy dojivosti (kontrola mléčné užitkovosti (KU)), kde je v ČR zahrnuto 93,8 % dojníc a průměrná

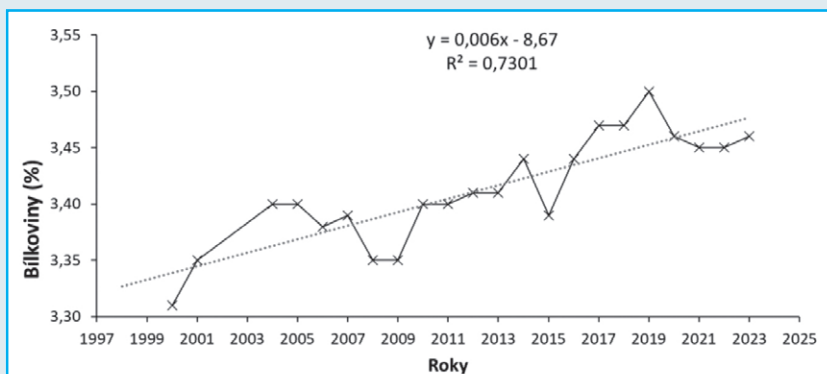
velikost stáda je 288 kusů), obsahu T a bílkovin v mléce (kontrola kvality mléka) u dojených plemen v ČR (holštýn a české strakaté, cca 2 a 1 třetina). Tyto grafy byly rekonstruovány a doplněny z dřívějších mlékařských podkladů v ČR, stejně tak jako další údaje kvality syrového mléka (Hering et al., 2005; Kvapilík et al., 2010, 2017; Hanuš et al., 2019, 2024; Kopunecz, 2020; Bucek et al., 2021 a, b; Nejeschlebová et al., 2022; Sládek, 2024; Syruček et al., 2024). V ČR vzrůstala dojivost (D) posledních 69 roků z hodnot kolem 2 700 až na 9 741 (2023) kg mléka za laktaci (Obr. 1). Zároveň průběžně klesal obsah T za posledních 24 roků, a to z hodnot cca 4,22 na 3,97 % (Obr. 2; 2023), tedy o 0,25 %. Souběžně došlo k vzrůstu obsahu bílkovin za stejné období z 3,31 na 3,46 % (Obr. 3; 2023), tedy o 0,15 %. Tento trend T je, při silném vzrůstu D (Obr. 1; za posledních 24 let z cca 5 500



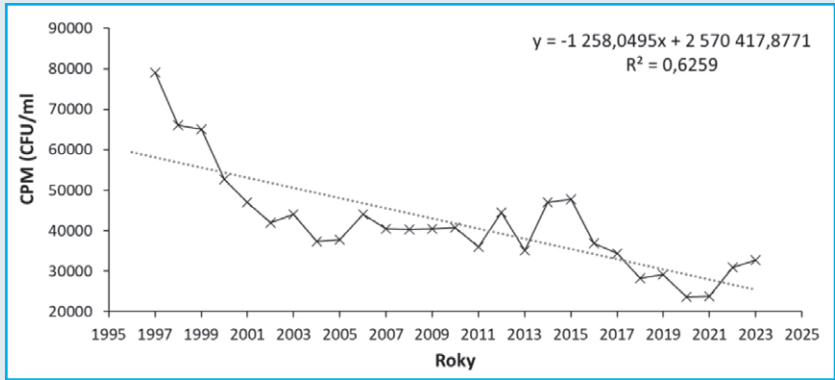
Obr. 1 Dynamika vývoje průměrné D (kg) za normovanou laktaci v KU v ČR ($r = 0,964$; $P < 0,001$; 69 roků)



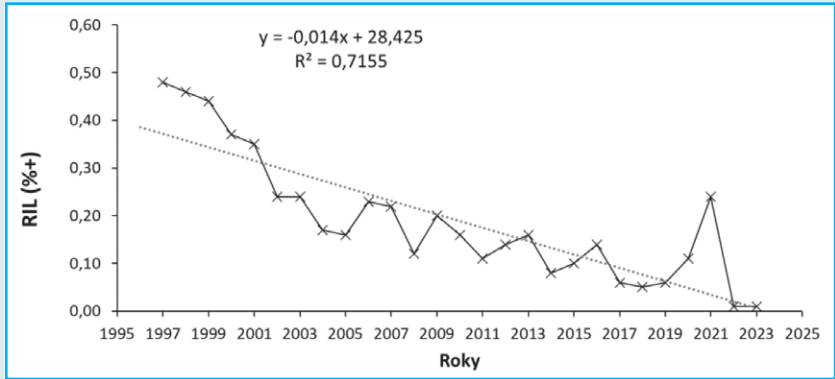
Obr. 2 Dynamika vývoje obsahu T v dodávaném mléce ($r = -0,817$; $P < 0,01$; 24 roků)



Obr. 3 Dynamika vývoje obsahu HB v dodávaném mléce ($r = 0,854$; $P < 0,01$; 24 roků)



Obr. 4 Dynamika vývoje celkového počtu mikroorganismů (CPM (CFU/ml)) v dodávaném mléce ($r = -0,791$; $P < 0,01$; 27 roků)



Obr. 5 Dynamika vývoje reziduí inhibičních látek (RIL) v dodávaném mléce ($r = -0,846$; $P < 0,001$; 27 roků)

na 9 741 kg, přibližně o 4 241 kg za laktaci), poměrně logický. Trend u bílkovin by mohl být podobný, ale nebyl, když došlo k navýšení. To svědčí jak o úspěchu šlechtitelské práce s důrazem programů na preferenci bílkovin ve šlechtitelských indexech v rámci KU a dědičnosti, ale zejména o zlepšení kvality krmných dávek (především v energetické složce, ale i v koncentraci dusíkatých živin) dojníc.

Podél dynamiky vývoje mléčných ukazatelů v ČR probíhal paralelně ovšem ještě jeden bezprecedentní a významný trend, a sice výrazná redukce počtu dojníc během přístupového období k EU daná politicky požadovanou kvotací zemědělské výroby z cca 1 200 tis. ks (1990) až na nyníšších 339 272 (2023) ks (tedy o 71,7 %), přičemž celková produkce mléka se příliš neměnila právě vlivem růstu D.

Významným faktorem D a kvality mléka je samozřejmě zdravotní stav mléčné žlázy krav národního stáda, zde vyjádřený počtem somatických buněk (PSB). Průměrně

PSB bazénového mléka bývaly v 80. letech přes 300 tis./ml. Po roce 1990, s redukcí mléčných stád klesaly až na 237 tis./ml v roce 1997. Pak, v důsledku nevyvážených chovatelských technologií, které souběžně procházely rekonstrukcí a modernizací, opět vrůstaly až ke 264 tis./ml v roce 2007. Od té doby je zaznamenán mírně kolísající pokles s minimem 221 tis./ml (2019) na dnešních 235 tis./ml (2023). Došlo tedy postupně ke zlepšování, ovšem, jak patrné i z kolísavého trendu a ze srovnání k vyspělým mlékařským zemím, stále existují zřetelné rezervy pro další zlepšování zdraví dojníc a kvality mléka. Aktuální stav by tak odpovídal teoretické, ale i praktické, ztrátě dojivosti z frekvence výskytu subklinických mastitid cca 4 až 5 % (Reneau et al., 1988; Wendt et al., 1994).

Nejen PSB však určují kvalitu syrového mléka. Jak známo, z celkového pohledu je to i celkový počet mikroorganismů (CPM) a výskyt reziduí inhibičních látek (RIL). Při odhlédnutí od často vyšších výsledků časů předchozích (např. 79 tis. KTJ/ml, 1997), průměrný CPM byl v roce 2015 47,7 tis. KTJ/ml a dále poklesl na 32,7 tis. KTJ/ml (2023), zatím s minimem, jako nejlepší hodnotou, v roce 2020, 23,6 tis. KTJ/ml

Tab. 1 Průměry a směrodatné odchylky pro denní D (kg), procento T a bílkovin, stejně jako mléčnou užitkovost FCM (kg) a ECM (kg) v závislosti na roku studie u pěti specifikovaných polských stád dojníc (2000–2020)

Year	Daily milk yield [kg]		Fat [%]		Protein [%]		ECM [kg]		FCM [kg]		STB	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
2000	20.5	4.4	4.25	0.25	3.13	0.16	20.8	4.1	21.2	4.1	1.35	0.07
2001	21.2	4.6	4.28	0.20	3.12	0.12	21.6	4.4	22.1	4.5	1.37	0.09
2002	22.1	4.2	4.25	0.14	3.14	0.10	22.5	4.1	22.9	4.2	1.35	0.07
2003	22.9	4.4	4.28	0.13	3.15	0.11	23.4	4.3	23.8	4.3	1.36	0.09
2004	23.8	4.6	4.30	0.33	3.22	0.17	24.4	4.4	24.8	4.5	1.38	0.10
2005	23.4	4.6	4.33	0.19	3.24	0.11	24.2	4.4	24.5	4.5	1.38	0.06
2006	23.5	4.9	4.32	0.20	3.22	0.17	24.2	4.7	24.6	4.8	1.34	0.06
2007	23.6	4.8	4.30	0.19	3.25	0.14	24.3	4.6	24.6	4.7	1.32	0.06
2008	23.4	5.1	4.34	0.33	3.25	0.12	24.2	4.8	24.4	4.9	1.33	0.10
2009	24.1	5.4	4.39	0.33	3.21	0.18	25.1	5.1	25.4	5.1	1.37	0.14
2010	24.5	5.1	4.33	0.23	3.20	0.12	25.2	4.9	25.6	5.1	1.35	0.07
2011	25.2	4.8	4.35	0.19	3.19	0.14	26.1	4.6	26.5	4.8	1.36	0.05
2012	25.2	4.9	4.33	0.27	3.24	0.11	26.1	4.8	26.4	4.8	1.34	0.10
2013	24.4	6.4	4.38	0.23	3.27	0.12	25.4	6.1	25.7	6.2	1.34	0.06
2014	25.2	5.4	4.37	0.28	3.25	0.16	26.2	5.2	26.5	5.2	1.35	0.12
2015	25.8	5.5	4.41	0.23	3.29	0.15	27.1	5.2	27.3	5.3	1.34	0.06
2016	25.9	5.8	4.36	0.40	3.28	0.11	26.9	5.5	27.2	5.6	1.33	0.14
2017	26.7	5.9	4.49	0.38	3.29	0.15	28.2	5.6	28.5	5.4	1.37	0.17
2018	26.6	7.1	4.22	0.28	3.32	0.15	27.8	6.9	28.1	7.1	1.33	0.10
2019	27.6	5.9	4.42	0.23	3.30	0.11	29.1	5.8	29.3	5.8	1.34	0.07
2020	28.9	6.7	4.47	0.31	3.28	0.15	30.4	6.4	30.8	6.5	1.36	0.13

Podle Socha et al., 2024. $\bar{x}$ = aritmetický průměr; SD = směrodatná odchylka; daily milk yield = denní dojivost; fat = tuk; protein = bílkovina; ECM = energeticky korigované mléko; FCM = tukově korigované mléko na 4 %; STB = poměr tuk/bílkoviny (T/HB).

Tab. 2 Srovnání aktuálních (2023) výsledků KU v ČR a PL

Ukazatel	D celkem	D v KU	D v KU	D mimo KU	DL v KU	DL mimo KU	DL celkem	T v KU	HB v KU
Jednotka	kus	kus	%	%	kg	kg	kg	%	%
ČR	361 845	339 272	93,8	6,2	9 741	7 014*	9 572*	3,89	3,42
PL	2 068 755	783 851	38	62	9 150	6 601	7 569	4,08	3,43

Podle Syrůček et al. (2024) a Hadzlik et al., (2024). * = v ČR není hodnota pro tuto malou část populace známa, kvalifikovaný odhad, kalkulace podle polského modelu; D = dojnice; DL = dojivost za laktaci; T = obsah tuku; HB = obsah hrubých bílkovin.

(Obr. 4). Stejně tak výskyt RIL (např. 0,48 %, 1997) činil v roce 2013 0,16 % (Obr. 5) a poklesl na doposud nejlepší hodnotu 0,01 % (2022 a 2023). Postupný růst kvality syrového mléka v ČR je tak stále zřetelný.

Aktuálně byla v PL uveřejněna dynamika mléčných ukazatelů 5 podrobně sledovaných stád (Tab. 1; Socha et al., 2024) za 20 let. Těchto 5 farem (stád) chová plemeno holštýn s počtem dojnic od 52 do 83. Denní D vzrostla z 20,5 na 28,9 kg tedy o 41 %. Tyto farmy ovšem nepředstavují polský průměr. Lze uvažovat, že jsou to farmy spíše nadprůměrné (dle srovnání k datům Hadzlik et al., 2024). Denní D ke konci sledování (2020) by mohla odpovídat mléčné užitkovosti za laktaci cca 8 815 kg. Obsah T na těchto farmách vzrůstal z hodnoty 4,25 na 4,47 %, zatímco za stejné období obsah bílkovin vzrostl z 3,13 na 3,28 %. Pozvolný, dlouhodobý a zřetelný nárůst obsahu tuku svědčí o pozitivním vlivu šlechtění a hlavně o lepších se kvalitě krmivové základny zejména v položce objemných krmiv krmné

dávky. Podobně obsah bílkovin svědčí mimo vlivu šlechtění o zvyšující se energetické složce krmné dávky nicméně, tento nárůst byl zjevně menší a z výchozích hodnot odpovídajících holštýnským stádům například v Mexiku, tedy v subtropických až tropických podmínkách. Poměr T/HB se tak téměř neměnil a kolísal trvale kolem 1,35.

Je tu ovšem i další relevantní, oficiální, informační zdroj z kontroly mléčné užitkovosti v Polsku – PFHBPM (Hadzlik et al., 2024; Tab. 2). Podobně jako česká KU (ČMSCH a.s.) je tento zdroj akreditovaný prostřednictvím pravidelných auditů ICAR (The International Committee for Animal Recording – The Global Standard for Livestock Data) pro mezinárodní obchod s plemenným materiálem. Je uvedeno, že v Polsku je celkem nyní chováno 2 068 755 dojnic, z nichž je 38 % zahrnuto v oficiální KU (807 719 kusů). V KU je uvedena následovná plemenná skladba: 85,8 % holštýn; 6,8 % kříženci; 3,5 % holštýn červeno-bílý (RED); 1,2 % simentál; 2,7 % zbytek (jako

Tab. 3 Obsah T (%) v dodavatelském mléce v zemích Evropské unie (EU-27), v České republice (ČR), Polsku (PL), na Slovensku (SK), v Maďarsku (HUN), Holandsku (NED), Velké Británii (GB) a v USA

Země	Rok	Měsíc												x
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
EU-27	2022	4,17	4,15	4,15	4,09	3,99	3,94	3,91	3,94	4,07	4,18	4,22	4,27	4,08
	2023	4,19	4,2	4,18	4,13	4,03	3,97	3,96	4,01	4,05	4,17	4,27	4,24	4,11
	2024	4,21	4,19	4,14	4,11	4,02	3,96	3,94	3,97	4,08	4,21			
ČR	2022	4,0	3,98	3,99	3,94	3,84	3,77	3,73	3,74	3,82	3,92	3,97	4,03	3,89
	2023	3,95	4,0	3,93	3,9	3,81	3,75	3,71	3,73	3,74	3,81	3,92	3,97	3,85
	2024	3,96	3,87	3,84	3,81	3,75	3,72	3,69	3,71	3,75	3,89			
PL	2022	4,14	4,12	4,15	4,13	4,04	3,97	3,92	3,91	4,03	4,16	4,2	4,21	4,08
	2023	4,14	4,16	4,15	4,1	4,04	3,96	3,92	3,96	4,0	4,14	4,23	4,24	4,08
	2024	4,21	4,14	4,11	4,06	3,99	3,93	3,9	3,93	4,01	4,19			
SK	2022	3,86	3,84	3,86	3,78	3,71	3,63	3,6	3,68	3,77	3,82	3,94	3,97	3,78
	2023	3,89	3,94	3,87	3,91	3,78	3,75	3,78	3,8	3,89	3,92	3,97	4,03	3,88
	2024	3,99	3,91	3,85	3,82	3,79	3,72	3,73	3,79	3,83	3,97			
HUN	2022	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,8	3,7	3,7	3,8	3,9	3,9	3,9	3,85
	2023	3,9	3,9	3,9	3,9	3,8	3,8	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	3,9	3,85
	2024	3,9	3,9	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,9			
NED	2022	4,53	4,51	4,52	4,47	4,34	4,25	4,2	4,21	4,36	4,49	4,52	4,64	4,42
	2023	4,56	4,59	4,61	4,57	4,42	4,31	4,28	4,33	4,35	4,48	4,61	4,64	4,48
	2024	4,63	4,56	4,57	4,52	4,4	4,34	4,3	4,31	4,4	4,54			
GB	2022	4,26	4,27	4,28	4,18	4,09	4,07	4,04	4,07	4,21	4,32	4,32	4,38	4,21
	2023	4,33	4,3	4,33	4,27	4,07	4,05	4,14	4,15	4,19	4,3	4,37	4,4	4,24
	2024	4,33	4,27	4,3	4,27	4,14	4,12	4,14	4,18	4,32	4,4			
USA	2022	4,21	4,18	4,12	4,08	4,0	3,94	3,91	3,93	4,01	4,14	4,23	4,27	4,08
	2023	4,23	4,21	4,19	4,12	4,06	4,01	3,98	4,0	4,08	4,21	4,32	4,35	4,15
	2024	4,35	4,3	4,28	4,24	4,17	4,1	4,07	4,09	4,15	4,26			

ZMB Eurostat nationale Statistiken, MarktSpiegel Milch, Dezember 2024 (výběr srovnávaných zemí), ID 1180; x = roční průměr.

polské červeno-bílé, montbeliard, polská červinka, polské černo-bílé, jersey atd.). Průměrná velikost stáda v KU je 46 kusů. Průměrná D stáda v KU (2023) za standardní laktaci je 9 150 kg mléka (2006 = 6 664 kg, 2022 = 9 037 kg), v nekontrolované části populace dojnic (62 %) je to 6 601 kg a u všech dojnic pak 7 596 kg. Obsah hlavních složek mléka v KU (2023) činil 4,08 % T a 3,43 % HB. Tato data tedy platí pro 38 % populace dojnic, jak již bylo předesláno. Obsah T v mléce v KU (38 % dojnic) klesal ze 4,18 (2006) na 4,08 % (2023) a HB vzrůstal z 3,32 (2006) na 3,43 % (2023). Přehledně a krátce je uvedeno srovnání aktuálních (2023) výsledků KU v ČR a PL v Tab. 2. Pro interpretaci zde pak platí obecné zjištění ve státech ICAR, z dat KU (individuální vzorky mléka) a dat kontroly kvality mléka (bazénové vzorky mléka), že kontrolovaná stáda dojnic (zahrnutá v KU) oproti nekontrolovaným vykazují zřetelně vyšší mléčnou užitkovost (Tab. 2), obvykle i vyšší obsahy základních složek, zejména bílkovin a také nižší PSB, tedy lepší zdravotní stav mléčné žlázy. Jak uvedl prof. Taufer (1869 – 1940; cit. Hering et al., 2005) na adresu KU v jejím raném období: „Bez kontroly užitkovosti není zušlechťovacích akcí, bez kontroly dědičnosti hyne každé kulturní plemeno. Kontrola hospodárnosti zárodečné hmoty a koloběhu živin není proto jen přechodnou akcí zvelebovací, nýbrž zušlechťovací prací trvalou, což si musí uvědomit nejen ti, kteří kontrolu užitkovosti a dědičnosti řídí, nýbrž také ti, v jejichž stádech se kontrola provádí.”

Srovnání výsledků složek mléka na bázi výsledků nadnárodních statistik, ČR a PL

Dairy World (ZMB Eurostat, 2024) uvedl složení mléka (2022–2024) ve vybraných zemích (EU-27 včetně ČR a PL a pro srovnání i Maďarska (HUN), Holandska (NED), GB (Great Britain) a USA (Tab. 3 a 4)). Je zde patrný (Tab. 3; 2022 a 2023) nižší obsah T v mléce v ČR (3,89 a 3,85 %) než v PL (4,08 a 4,08 %), ale i EU-27 (4,08 a 4,11 %), GB (4,21 a 4,24 %) a USA (4,08 a 4,15 %). Dále je patrný (Tab. 4; 2022 a 2023) vyšší obsah bílkovin v mléce v ČR (3,45 a 3,46 %) než v PL (3,36 a 3,37 %), ale i EU-27 (3,42 a 3,44 %) a GB (3,36 a 3,4 %). Tyto rozdíly oběma směry mezi ČR a PL činí aktuálně cca 0,21 a –0,1 %.

Podobné trendy jako ČR ve složení v porovnání k Polsku vykazuje také mléko na Slovensku (SK), pokud jde o obsah T (Tab. 3). Pro obsah bílkovin má SK srovnatelné hodnoty s P (Tab. 4). Maďarské výsledky, z podobného prostoru výrobních a historických podmínek mlékařství, lze přirovnat k českým, případně i slovenským v tuku a ke slovenským a polským v bílkovinách.

Zatímco poměr T/HB se v PL postupně (20 let, 2000–2020) téměř neměnil a může mít nyní hodnotu 1,35 (Socha et al., 2024), v ČR z hodnoty 1,28 (2000) poklesl na 1,16 (2020; 4,01 %/3,46 %, zdroj dat: Sládek, 2024). Když je konečný stav (2020) dojivosti v obou zemích přepočítán na ECM (energeticky korigované mléko podle: Miciňski, 2006 a Socha et al., 2024), lze dojít k výsledku denní produkce mléka 30,5 kg ČR (zdroj

Tab. 4 Obsah HB (%) v dodavatelském mléce v zemích Evropské unie (EU-27), v České republice (ČR), Polsku (PL), na Slovensku (SK), v Maďarsku (HUN), Holandsku (NED) a Velké Británii (GB)

Země	Rok	Měsíc												x
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
EU-27	2022	3,43	3,42	3,41	3,4	3,37	3,34	3,33	3,34	3,44	3,51	3,51	3,52	3,42
	2023	3,45	3,46	3,44	3,43	3,4	3,36	3,35	3,38	3,43	3,51	3,55	3,52	3,44
	2024	3,49	3,47	3,43	3,42	3,39	3,37	3,36	3,38	3,46	3,54			
ČR	2022	3,51	3,49	3,49	3,46	3,39	3,35	3,34	3,35	3,43	3,49	3,52	3,55	3,45
	2023	3,49	3,5	3,48	3,47	3,44	3,4	3,37	3,37	3,41	3,5	3,57	3,58	3,46
	2024	3,55	3,46	3,46	3,45	3,43	3,39	3,37	3,39	3,44	3,55			
PL	2022	3,38	3,36	3,37	3,36	3,33	3,29	3,26	3,26	3,38	3,46	3,46	3,44	3,36
	2023	3,39	3,39	3,4	3,38	3,35	3,3	3,27	3,26	3,34	3,45	3,49	3,49	3,37
	2024	3,45	3,42	3,41	3,39	3,36	3,32	3,31	3,34	3,39	3,47			
SK	2022	3,45	3,42	3,43	3,38	3,31	3,27	3,25	3,27	3,37	3,44	3,46	3,45	3,37
	2023	3,38	3,42	3,38	3,41	3,35	3,3	3,27	3,29	3,37	3,45	3,52	3,53	3,39
	2024	3,49	3,41	3,36	3,36	3,34	3,29	3,26	3,33	3,4	3,49			
HUN	2022	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,39
	2023	3,4	3,4	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,5	3,5	3,38
	2024	3,5	3,5	3,4	3,4	3,4	3,4	3,3	3,3	3,4	3,5			
NED	2022	3,57	3,57	3,57	3,54	3,52	3,48	3,45	3,46	3,53	3,63	3,64	3,66	3,55
	2023	3,63	3,63	3,63	3,62	3,58	3,52	3,51	3,53	3,54	3,59	3,65	3,65	3,59
	2024	3,63	3,59	3,6	3,59	3,54	3,5	3,49	3,48	3,55	3,65			
GB	2022	3,35	3,35	3,36	3,36	3,33	3,31	3,28	3,3	3,37	3,47	3,44	3,46	3,36
	2023	3,4	3,38	3,38	3,37	3,4	3,35	3,3	3,41	3,42	3,5	3,52	3,45	3,4
	2024	3,45	3,42	3,41	3,4	3,37	3,34	3,34	3,37	3,44	3,47			

ZMB Eurostat nationale Statistiken, MarktSpiegel Milch, Dezember 2024 (výběr srovnávaných zemí), ID 1180; x = roční průměr.

dat: Sládek, 2024; Syrůček et al., 2024; průměrné stádo, 2020) a 30,4 kg PL (nadprůměrných 5 stád, 2020; Socha et al., 2024).

Otázkou k úvaze ovšem také nezbytně dále je metodický postup, jak se dané hodnoty v mezinárodních statistikách získávají (z jakých zdrojů), jak se s nimi pracuje a zejména jak jsou validovány?! Tuto metodicky polemizující připomínku opravňuje i skutečnost, že např. výsledky uváděné pro Maďarsko (Tab. 3 a 4) vykazují na první pohled poněkud zvláštní dynamiku v porovnání k ostatním zemím. Dále, zatímco Tab. 3 (Eurostat) uvádí pro T v syrovém mléce v ČR (2022–2023) hodnoty 3,89 a 3,85 %, akreditovaná laboratoř pro kvalitu komerčních bazénových vzorků syrového mléka v ČR (ČMSCH a.s., LRM Brno – Tuřany; Sládek, 2024; Obr. 2) uvádí pro stejné roky hodnoty 4,0 a 3,97 %! To je rozdíl ve zdrojích více jako 0,1 % T. Přitom laboratoř ČMSCH v podstatě pokrývá 2/3 produkce ČR, v podstatě s výjimkou jižních Čech a mléka dodaného ke zpracování do Německa. Logicky, pokud by měl být průměr T v ČR touto oblastí stažen formou váženého statistického výpočtu o 0,1 %, což prakticky nepřipadá v úvahu, musel by průměr pro T činit v daném regionu o cca 0,35 % méně, než ve zbytku ČR, tedy cca 3,65 %, což je zcela nepravděpodobné ($3,99 \times 2 + 3,65/3 = 3,88$ %)! Naopak, mnohem pravděpodobnější je, že průměr T v mléce v jižních Čechách bude zcela srovnatelný s větší částí ČR. Vždy je pak metodicky jistější držet se přímých zdrojů, než podkladů získávaných z obtížně metodicky ověřitelných zdrojů. To nic nemění na skutečnosti, že obsah T v mléce v ČR v posledním čase klesl, ovšem nemusí jít až o tu hodnotu, jak by se jevil z Tab. 3. Důležité je tedy vědět, zda jsou zdroje dat ze všech zemí pak vždy metodicky srovnatelné. Pokud by se jednalo o stejné srovnání obsahu HB v syrovém mléce, Tab. 4 (Eurostat) uvádí v ČR (2022–2023) hodnoty 3,45 a 3,46 %, zmíněná mléčná laboratoř (Sládek, 2024) pro stejné roky hodnoty 3,45 a 3,46 %. Zde tedy není patrný žádný metodický problém.

Diskuse k poměrům T a HB v mléce v PL a ČR

Úvaha nad srovnáním výsledků T a HB v ČR a PL

Podzim a zima 2024–2025, vysoké ceny másla a nedostatek mléčného tuku, zájem a kritická stanoviska spotřebitelské veřejnosti (denní tisk, weby a média obecně). Tím vzrostl veřejný zájem o vysvětlení této problematiky. Jednou z otázek byl i již zmiňovaný rozdíl (T v Polsku a ČR). Ačkoliv nejsou v daném rozsahu obecně přístupné exaktní údaje o koncentraci energie a zastoupení využitelné vlákniny v krmných dávkách krav v ČR a v Polsku (sumární, specifické, konkrétní a pravidelné komparativní statistiky absentují), lze na bázi odborných poznatků fyziologie trávení přežvýkavců (Divoký et al., 2000; Sloniewski et al., 2012; Fleszar, 2013 a ostatní v úvodu uvedení autoři) a kvalifikovaného odhadu konstatovat vysoce pravděpodobné zdůvodnění

k případným rozdílům v aktuálním obsahu T v mléce obou zemí.

Popisovaný, nezpochybnitelný a dlouhodobý nárůst v obsahu HB v mléce dojníc v ČR (Obr. 3) lze obecně přičíst šlechtění (využití plemenných hodnot otců a selekčních indexů s preferencí obsahu bílkovin v důsledku dlouhodobé cenové masky farmářského mléka, což je celosvětový trend) dojeného skotu a zejména lepším se technologickým podmínkám a parametrům v oblasti výživy a krmení dojníc (postupně vyšší kvalita objemných krmiv, vyšší koncentrace energie krmných dávek a vyváženější poměry vlákniny, jádra, vitamínů a minerálů) v poměru, kvalifikovaným odhadem, cca mezi 35 : 65 až 40 : 60.

Ukazuje se, že obě země šly již delší dobu odlišnou cestou, pokud se týká základních charakteristik a parametrů krmivové základny pro dojnice a tyto rozdíly trvají dodnes. ČR cestou vyšší koncentrace energie v krmné dávce dojníc (vyšší zastoupení jaderných krmiv (energie) – vyšší podíl kyseliny propionové v bacherové fermentaci, jako vhodnějšího prekurzoru mléčné proteosyntézy) a nižším zastoupením využitelné vlákniny, zatímco PL pravděpodobně s vyšším podílem objemných krmiv, vyšší využitelnou vlákninou a tím vyšší koncentrací kyseliny octové v podílu bacherových těkavých mastných kyselin, jako prekurzorem mléčného tuku. Proto cesta ČR vyústila ve vyšší obsah HB a nižší obsah T. Proto cesta PL vyzněla vyšším obsahem T a nižším obsahem HB. Český směr vývoje v mlékařství tak zcela podlehl dlouhodobě výrazné preferenci HB ve farmářské ceně mléka oproti T.

Pokud bychom si obecně, například z komerčních důvodů, přáli zvýšení obsahu T v mléce v ČR, což by v jistém časovém horizontu bylo realizovatelné, za dané doживosti bychom pravděpodobně museli akceptovat reciproký pokles obsahu HB. To je tedy téma na zvážení v komerčních kruzích, zda je to naše přání a přijatelná kompenzace. Vyhovovalo by toto biologicky, technologicky a komerčně a bylo by takové řešení v technologickém, komerčním i veřejném zájmu?

Přesto, pokud by v ČR výrazně, a s dlouhodobou perspektivou, vzrostlo ocenění obsahu T ve farmářské ceně syrového mléka na úkor bílkovin, zřejmě by takový silný ekonomický důvod zpětný proces ohledně T, jak na úrovni šlechtění, tak především výživy a krmení dojníc, nastartoval. Ovšem, celý proces, až po zřetelně viditelné efekty, by byl především dlouhodobý, odhadem v řádu desítky let. Jako kompenzací by pak bylo zřejmě pravděpodobné, při podstatnějším vzrůstu obsahu T v mléce, také reciprocně přijmout i relevantní, zřetelný pokles obsahu HB. To by mohlo být zhruba na současnou polskou hodnotu (cca 3,37 %, tedy o 0,1 % níže), z již uvedených důvodů, neboť stále zvyšování D blíží tyto výkonnostní procesy v mléčné užitkovosti zvolna k jejich biologickým stropům, v daných podmínkách krmivové základny. I zde však jsou ještě rezervy podle výsledků dalších srovnání, např. k Nizozemsku (Tab. 3 a 4). Zde např. dospěli k vyšším hodnotám HB (cca o 0,3 %) po

přibližně 30 letech s podílem šlechtění a korektur krmné dávky k vyšší koncentraci energie.

Dosáhnout v obou zemích (ČR a PL) za současných klimatických podmínek, úrovně doживosti a plemenné skladby takové kombinace složení mléka, která by spojovala obsah tuku jako v PL a obsah bílkovin jako v ČR a zároveň byla komerčně výhodná, by fyziologicky, nutričně, krmivářsky a ekonomicky byl dost možná úkol odpovídající řešení původního zadání konstrukce kvadratury kruhu pomocí kružítka a pravítka bez stupnice. Zejména, pokud by se mělo jednat o nějakou větší populaci dojnic a ne jen její menší, resp. selektovanou část. Ne, že by to tedy bylo teoreticky a prakticky zcela nemožné (jak mohou naznačovat výsledky zejména z Nizozemska, Tab. 3 a 4), nicméně, velmi pravděpodobně ekonomicky neefektivní ve smyslu vybalancovanosti vztahů biologického potenciálu, nákladovosti a návratnosti v obvyklé farmářské ceně mléka.

Možná srovnání obsahů T a HB v mléce v dalších zemích

Pro možnost dalšího srovnávání jsou uvedeny i výsledky složení dodavatelského mléka SK s podobnými klimatickými podmínkami k ČR (Tab. 3 a 4). Lze v závěru uvažovat, že v krmných dávkách dojnic, např. v GB a i PL, oproti např. ČR nebo SK (srovnání mléka Tab. 3 a 4) a i HUN (mléčná data Eurostat, Dairy World, 2024), pochází vyšší podíl sušiny z objemných krmiv než jaderných koncentrátů. V Holandsku pak (Tab. 3 a 4), s vyšším obsahem T (4,42 a 4,48 %, 2022 a 2023) i HB (3,55 a 3,59 %, 2022 a 2023) v mléce, než srovnávané země (Tab. 3 a 4), je tento poměr docela výhodně sladěn, kdy při dostatku využitelné vlákniny zvládají do krmných dávek lépe zapojit i významné energetické zdroje, ovšem vedle vlivu plemenné skladby.

Více rozšířená pastva, jako vydatnější zdroj vlákniny s potřebným prekurzorem, kyselinou octovou z batchorové fermentace, může být důvodem vyšších obsahů tuku. Příkladem je třeba GB (Tab. 3; 2022 a 2023, 4,21 a 4,24 %) při silnější vazbě na teplý Golfský proud s mírnějším podnebím a výrazně kratším zimním obdobím (podobně Holandsko), tedy dostatek zelených pastevních porostů, případně zeleného objemného krmení i zdrojů pro silážování. GB pak má cca o 0,08 % nižší obsah bílkovin, oproti ČR (Tab. 4).

Závěr (T v mléce v PL a ČR)

Odpověď na otázku aktuálně vyššího T v mléce krav v PL oproti ČR by mohla být při vyšším obsahu T v PL (cca o 0,2 %) a nižším obsahu bílkovin (cca o 0,1 %), stejně jako nižší D oproti ČR, že se může jednat o: – vyšší podíl objemných krmiv, vyšší využitelnou vlákninu v krmných dávkách v PL; – vyšší koncentraci energie v krmných dávkách dojnic v ČR. Dlouhodobě stagnující nebo klesající spotřeba másla a rostoucí spotřeba sýrů s důvodnou preferencí bílkovin ve farmářské ceně

mléka byly důvodem startu této koncepce v ČR, včetně souhlasně orientované šlechtitelské podpory. Je zřejmé, že pro objektivní srovnání a interpretaci mléčné produkce (složení mléka) v uvedených zemích s podobnými přírodními (technologickými, výrobními) podmínkami je nezbytné zahrnout vedle obsahu T přirozeně také alespoň obsah HB a D. Naprosto triviální technologický závěr k položenému dotazu by mohl znít, že v současnosti by byl máslač spokojenější se syrovým mlékem z PL a sýrař z ČR. Odborná veřejnost si může vybrat cestu, kterou chce jít a pro to i případně relevantně modifikovat, zejména ekonomické, podmínky chovu dojnic a produkce mléka.

Práce vznikla za podpory projektů MZe NAZV Země QK 21010123 a MZe RO 1425.

Seznam literatury

- BAUMGARTNER, C. und Expertengruppe für Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement (2000): Qualitäts 2000. Leitfaden für den Betrieb von Routine – Untersuchungsgeräten in Rohmilch – Prüfungslaboratorien, 1. Ausgabe, Oktober, s. 32.
- BUCEK, P., KUČERA, J., CHMELÁŘ, M., KRUPA, E., VOBECKÁ, J., LIPOVSKÝ, D. (2021 a): *Studie Q CZ 2020*. ČMSCH.
- BUCEK, P., KUČERA, J., SYRŮČEK, J. et al. (2021 b): *Chov skotu v České republice*. Ročenka 2020. ČMSCH a.s. Praha, s. 41.
- DAIRY WORLD (2024): *Tabelle 4 Fettgehalt in der Anlieferungsmilch in EU-Ländern. Tabelle 5 Eiweißgehalt in der Anlieferungsmilch in EU-Ländern*. Daten und Analysen, Rohstoffsituation, MarktSpiegel Milch, Ausgabe Dezember 2024, ZMB Eurostat (2022 – 2024), nationale Statistiken (ID 1180) s. 57–58.
- DIEKMANN, L. (1987): Energiebilanz vor und nach dem Kalben. *Tierzüchter*, 2, s. 72–73.
- DIVOKÝ, L. et al. (2000): *Výživa a zdraví zvířat jako základní předpoklady realizace genetického potenciálu skotu*. Chovservis, Hradec Králové.
- ERBERSDOBLER, H. F., ECKART, K., ZUCKER, H. (1979): Harnstoffanalysen in der Milch unterschiedlich versorgte Kühe. *Landwirtschaftliche Forschung*, s. 98–103.
- ERBERSDOBLER, H. F., ECKART, K., ZUCKER, H. (1980): *Milk urea levels as a measure of imbalances in energy and protein intake*. Proceedings of IVth International Conference on Production Disease in Farm Animals, München, Germany.
- FAMIGLI-BERGAMINI, P. (1987): Rapporti tra patologia (non mammaria) ed aspetti quali-quantitativi del latte nella bovina. *Società Italiana di Buiatria, Bologna*, 19, 8–10, s. 89–99.
- FLESZAR, J. (2013): Analiza i ocena składu mleka jako wskaźnika prawidłowości żywienia krów w gospodarstwie ekologicznym. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 58, 3, s. 111–118.
- HADZLIK, L. et al. – PFHBPM (2024): *Ocena i hodowla bydla. 2023*. Polska Federacja Hodowców Bydla i Producentów Mleka, s. 200.
- HANUŠ, O., FRELICH, J., JANŮ, L., MACEK, A., ZAJÍČKOVÁ, I., GENČUROVÁ, V., JEDELSKÁ, R. (2007): Impact of different milk yields of cows on milk quality in Bohemian spotted cattle. *Acta Veterinaria Bmo*, 76, 4, s. 563–571.
- HANUŠ, O., KEJDOVÁ-RYSOVÁ, L., NEJESCHLEBOVÁ, H., KUČERA, J., RYCHLÍKOVÁ, M., LIPOVSKÝ, D., TIŠNOVSKÁ, M., JEDELSKÁ, R. (2024): Validace hodnocení výsledků algoritmu selekce dojnic k antibioteckému zasušení laktace z dynamiky dat kontroly mléčné užitkovosti. *Mlékařské listy – zpravodaj*, 35, 207, 6, s. 12–19.
- HANUŠ, O., ROUBAL, P., KLIMEŠOVÁ, M., JEDELSKÁ, R., HEGEDŮŠOVÁ, Z. (2019): Retrospektivní analýza trendů vývoje doживosti a kvality syrového kravského mléka v České republice. *Mlékařské listy – zpravodaj*, 30, 172, 1, s. 4–11.

- HERING, P., BUCEK, P., HŘEBEN, F., PYTLOUN, P., PYTLOUN, J., MATOUŠ, E. (2005): *100 let kontroly mléčné užitkovosti skotu v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. ISBN 80-239-5481-4, s. 105.
- JANŮ, L., HANUŠ, O., FRELICH, J., MACEK, A., ZAJÍČKOVÁ, I., GENČUROVÁ, V., JEDELSKÁ, R. (2007): Influences of different milk yields of Holstein cows on milk quality indicators in the Czech Republic. *Acta Veterinaria Brno*, 76, 4, s. 553–561.
- KAUFMANN, W. (1982): Variation in der Zusammensetzung des Rohstoffes Milch unter besonderer Berücksichtigung des Harnstoffgehaltes. *Milchwissenschaft*, 37, s. 6–9.
- KIRCHGEISSNER, M., KREUZER, M., ROTH, MAIER, DORA, A. (1986): Milk urea and protein content to diagnose energy and protein malnutrition of dairy cows. *Archives of Animal Nutrition*, 36, s. 192–197.
- KIRCHGEISSNER, M., ROTH, MAIER, DORA, A., RÖHRMOSER, G. (1985): Harnstoffgehalt in Milch von Kühen mit Energie- bzw. Proteinmangel und anschließender Realimentation. *Zeitschrift für Tierphysiologie Tierernährung und Futtermittelkunde*, 53, s. 264–270.
- KIRST, E., LILL, R., CEROSOVSKY, H., BARTEL, B., JACOBI, U., LEMKE, B., KRENKEL, K. (1985): Einfluss einer Energiemangelernährung laktierender Rinder auf Zusammensetzung und Eigenschaften der Rohmilch. *Milchforschung und Milchpraxis*, 27, s. 84–86.
- KOPÁČEK, J. (2024 a): Kdo má (zase) máslo na hlavě? *Mlékařské listy – zpravodaj*, 35, 207, 6, s. II.
- KOPÁČEK, J. (2024 b): Trh s máslem v EU-27 (listopad 2024). *ČMSM. Mlékařské listy – zpravodaj*, 35, 207, 6, s. III–V.
- KOPÁČEK, J. (2024 c): Odkud se bere zdražování másla a je jeho rostoucí cena v Česku výjimečná? *Mlékařské listy – zpravodaj*, 35, 207, 6, s. V–VIII.
- KOPÁČEK, J. (2024 d): Luxusní komodita: máslo. Překlad z Der Spiegel, 4. 11. 2024. *Mlékařské listy – zpravodaj*, 35, 207, 6, s. VIII–IX.
- KOPUNECZ, P. (2020): *Výsledky kvality nakupovaného mléka v roce 2019 podle analýz bazénových vzorků*. ČMSCH a.s., Hradištko, únor 2020, s. 16.
- KVAPILÍK, J., KUČERA, J., BUCEK, P. et al. (2017): *Chov skotu v České republice*. Ročenka 2016. ČMSCH a.s. Praha, s. 106.
- KVAPILÍK, J., RŮŽIČKA, Z., BUCEK, P. et al. (2010): *Chov skotu v České republice*. Ročenka 2009. ČMSCH a.s. Praha, s. 96.
- MICINIŃSKI, J. (2006): Produkcyjność krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyskiej w zależności od ich wydajności życiowej. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, 2, 4, s. 9–20.
- NEJESCHLEBOVÁ, H., HANUŠ, O., SAMKOVÁ, E., VORLOVÁ, L., BORKOVÁ, M., KUČERA, J., LIPOVSKÝ, D., TIŠNOVSKÁ, M., HASONOVÁ, L., HÁLOVÁ, K., JEDELSKÁ, R. (2022): Výskyt reziduí inhibičních látek v syrovém kravském mléce v České republice – možná srovnání. *Mlékařské listy – zpravodaj*, 33, 190, 1, s. 1–8.
- RENEAU, J. K., APPLEMAN, R. D., STEUERNAGEL, G. R., MUDGE, J. W. (1988): *Somatic cell count. An effective tool in controlling mastitis*. Agricultural Extension Service, University of Minnesota, AG-FO-0447, s. 7.
- SCHULZ, T. (1997): Ohne Formeln und Tabellen die Leistung gesteigert. *Top Agrar*, 5, s. 20–22.
- SLÁDEK, M. (2024): *Výsledky kvality nakupovaného mléka v roce 2023 podle analýz bazénových vzorků*. Českomoravská společnost chovatelů, a.s., Hradištko, s. 21.
- SKONIEWSKI, K., GANDECKA, E., GOŹDZIKIEWICZ, P., STUPAK, H., KOWALSKI, Z. M., MALINOWSKI, E. (2012): *Raporty wyników z oceny wartości użytkowej i ich wykorzystanie w zarządzaniu stadem bydła mlecznego*. Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka (PFHBPM), ISBN: 978-83-927007-1-5, s. 118.
- SOCHA, S., POROWSKI, K., KOŁODZIEJCZYK, D. (2024): Analysis of production progress in selected dairy herds in terms of assessment of utility value. Part 1. Analysis of the progress of production in milk yield including milk yield, protein percentage and fat percentage and their mutual relationship. *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis, Agric., Aliment., Pisc., Zootech.*, 373, 72, 4, s. 72–86.
- SOJKOVÁ, K., HANUŠ, O., ŘÍHA, J., GENČUROVÁ, V., HULOVÁ, I., JEDELSKÁ, R., KOPECKÝ, J. (2010 a): Impacts of lactation physiology at higher and average yield on composition, properties and health indicators of milk in Holstein breed. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 41, 1, s. 21–28.
- SOJKOVÁ, K., HANUŠ, O., ŘÍHA, J., YONG, T., HULOVÁ, I., VYLETĚLOVÁ, M., JEDELSKÁ, R., KOPECKÝ, J. (2010 b): A comparison of lactation physiology effects at high and lower yield on components, properties and health state indicators of milk in Czech Fleckvieh. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 41, 2, s. 84–91.
- SPÖRL, R. a ROTH, A. (1991): Harnstoff und Eiweiss in der Milch – Hinweise für die Fütterung. *Zuchtwahl und Besamung*, s. 45–47.
- SYRŮČEK, J., LIPOVSKÝ, D., SLÁDEK, M. et al. (2024): *Chov skotu v České republice*. Ročenka 2023. ČMSCH a.s. Praha, s. 43.
- TICHÁČEK, A. et al. (2007, BJELKA, M., HANUŠ, O., KOPUNECZ, P., OLEJNÍK, P., PAVLATA, L., PECHOVÁ, A., PONÍŽIL, A.): *Poradenství jako nástroj bezpečnosti v prvovýrobě mléka*. Agritec, Šumperk, ISBN 978-80-903868-0-8, s. 88.
- VEAUTHIER, G. (1998): Mit den Milchkontrolldaten die Fütterung überprüfen. Drei Programme: Stärken und Schwächen. *Top Agrar*, 2, R10.
- WENDT, K. et al. (1994): *Zu hoher Zellgehalt in der Herdensammelmilch – wie kann geholfen werden?* AG Melken und Melktechnik, Informationen WGM, e. V., s. 1–12.

Korespondující autor: prof. Ing. Oto Hanuš, Ph.D.
Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Ke Dvoru 12a,
160 00 Praha 6, e-mail: hanus.oto@seznam.cz

Přijato do tisku: 1. 5. 2025

Lektorováno: 30. 6. 2025

ROSTLINNÉ ALTERNATIVY SÝRŮ NA ČESKÉM TRHU

Hana Pejšová, Dagmar Klauzová

3. interní klinika 1. LF UK a VFN, Praha

Plant-based cheese alternatives on the Czech market

ABSTRAKT

Nabídka rostlinných alternativ potravin živočišného původu v posledních letech narůstá a zároveň stoupá i jejich obliba mezi spotřebiteli. V České republice je na trhu celá řada alternativ, jak masa a masných výrobků, tak mléčného sortimentu, včetně velmi oblíbených sýrů. Cílem práce bylo zmapovat nabídku rostlinných alternativ sýrů na českém trhu a porovnat jejich složení a výživové hodnoty s běžnými tradičními sýry. Práce se zaměřila i na označování těchto výrobků a na dodržování legislativy spojenou s umístěním těchto výrobků v obchodech. Průzkum trhu ukázal, že nejširší sortiment je dostupný v online obchodech. Mezi hlavní nedostatky těchto produktů lze uvést zcela rozdílné složení oproti tradičním sýrům, celkovou nižší nutriční i senzorickou jakost, matoucí označování některých produktů a vyšší cenu. Nutriční analýza potvrdila, že většina rostlinných alternativ se liší od tradičních sýrů zejména obsahem bílkovin a vápníku, přítomností škrobu a přídatných látek a stupněm zpracování. Všechny tyto parametry vycházejí negativně ve prospěch alternativ. Rostlinné alternativy