

- PITKÄLÄ A., HAVERI M., PYÖRÄLÄ S., MYLLYS V., HONKANEN-BUZALSKI T. (2004): Bovine mastitis in Finland 2001 - prevalence, distribution of bacteria, and antimicrobial resistance. *Journal Dairy Science*, 87 (8): 2433-2441.
- RIVA A., BORGHI E., CIRASOLA D., COLMEGNA S., BORGO F., AMATO E., PONTELLO M. M., MORACE G. (2015): Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in raw milk: Prevalence, SCCmec typing, enterotoxin characterization, and antimicrobial resistance patterns. *Journal of Food Protection*, 78 (6):1142-1146. doi: 10.4315/0362-028X.JFP-14-531.
- ŠTÁSTKOVÁ, Z., KARPIŠKOVÁ, S., KARPIŠKOVÁ, R. (2009) Findings of methicillin-resistant strains of *Staphylococcus aureus* in livestock. *Czech Journal of Food Sciences*, 27 (2): S2-36-S2-41.
- TAORMINA P. J., NIEMIRA B. A., BEUCHAT L. (2001): Inhibitory activity of honey against foodborne pathogens as influenced by the presence of hydrogen peroxide and level of antioxidant power. *International Journal of Food Microbiology*, 69 (3): 217-225.
- VORLOVÁ L., KARPIŠKOVÁ R., CHABINIOKOVÁ I., KALÁBOVÁ K., BRÁZDOVÁ Z. (2005): The antimicrobial activity of honeys produced in the Czech Republic. *Czech Journal of Animal Science*, 50 (8): 376-384.
- VYLETĚLOVÁ M., VLKOVÁ H., MANGA I. (2011): Occurrence and characteristics of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* and methicillin resistant coagulase-negative *Staphylococci* in raw milk manufacturing. *Czech Journal of Food Sciences*, 29: 11-16.
- VYLETĚLOVÁ KLIMESOVÁ M., HANUS O., DUFEK A., NEMEČKOVÁ I., HORACEK J., PONIZIL A., NEJESCHLEBOVÁ L. (2014): *Staphylococcus aureus* and other pathogens in relation to breed of cattle and somatic cell count. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 20: 1495-1500.
- WEESE J. S. (2010): Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in animals. *Institute for Laboratory Animal Research Journal*, 51 (3): 233-244.
- WITTE W., KRESKEN M., BRAULKE CH., CUNY CH. (1997): Increasing incidence and widespread dissemination of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in hospitals in central Europe, with special reference to German hospitals. *Clinical Microbiology and Infectious*, 3 (4): 414-422.

Přijato do tisku: 10. 9. 2016

Lektorováno: 19. 9. 2016

SOMATICKÉ BUŇKY V MLÉČE INDIVIDUÁLNÍCH KRAV A VYBRANÉ UKAZATELE

Jindřich Kvapilík¹, Radoslava Jedelská², Oto Hanuš²,
Petr Urban³, Jan Říha⁴, Pavel Kopunec³, Růžena
Seydlová², Petr Roubal², Jan Zlatníček³, Miloš Klimeš³

¹ Výzkumný ústav živočišné výroby v.v.i., Přátelství 815,
104 00 Praha 22

² Výzkumný ústav mlékárenský, s.r.o., Ke Dvoru 12a,
160 00 Praha 6

³ Českomoravská společnost chovatelů a.s.,
Benešovská 123, 252 09 Hradištko

⁴ Bentley Czech s.r.o., Hlinky 114, 603 00 Brno

Somatic cell count in milk from individual dairy cows and selected indicators

Abstrakt

V příspěvku jsou vedle technické a technologické charakteristiky 14 experimentálních stájí za roky 2012 až 2015 stručně hodnoceny ukazatele zjištěné kontrolou užitkovosti

dojených krav. Jedná se o počet somatických buněk v mléce (PSB), produkci mléka na krávu v den KU a obsah tuku a bílkovin v mléce. PSB byl u dojnic chovaných v nížinné oblasti o 25 tis./ml a 9 % vyšší než v oblasti podhorské a horské, při pastvě (ve dvou ze 14 chovů) o 38 tis./ml a 13 % nižší než v mléce krav bez pastvy, v mléce holštýnských o 65 tis./ml a 28 % vyšší než v mléce krav českých strakatých apod. Mezi roky 2012 a 2015 se v průměru všech stájí signifikantně snížily PSB o 10 % a zvýšily se produkce mléka na krávu a den o 4 % a obsah tuku a bílkovin o 0,03 a 0,06 %. Z vývoje PSB mezi roky 2012 a 2015 je odhadnuto zvýšení příplatků za mléko s PSB do 100 tis./ml a snížení srážek za mléko s PSB nad 400 tis./ml v průměru na 225 Kč na krávu a rok (0,025 Kč na kg prodaného mléka). Poměrně vysoká variabilita ukazatelů poukazuje na možnosti snížení PSB, zvýšení jakosti syrového mléka a zlepšení ekonomických výsledků jeho výroby.

Klíčová slova: dojnice; kontrola užitkovosti; mléko; somatické buňky; obsah tuku a bílkovin; vývoj

Abstract

The paper evaluates briefly the indicators identified by milk recording (MR) of dairy cows along technical and technological characteristics of the 14 experimental stables for the years 2012-2015. These are the: - somatic cell count in milk (PSB); - milk production per cow and day in MR day; - fat and protein content in milk. In dairy cows the PSB was: - by 25 thousands/ml (ths./ml) and 9% higher in the lowland area than in the foothills and mountains; - at grazing (two out of 14 herds) lower by 38 ths./ml and 13% than in milk cow with no grazing; - in Holstein milk higher by 65 ths./ml and 28% than in Czech Fleckvieh milk. In average, between 2012 and 2015, the PSBs of all stables were significantly reduced by 10% along increased milk production per cow and day by 4% and fat and protein content by 0.03 and 0.06%. From PSB development between 2012 and 2015 there is estimated an increasing of the milk premiums for milk with PSB up to 100 ths./ml and a reduction in milk penalties for milk with PSB over 400 ths./ml on average CZK 225 per cow and year (CZK 0.025 per kg of sold milk). Relatively high variability of milk indicators points to the possibility of PSB reducing, the increase of raw milk quality and improvement of the economic results of primary milk production.

Keywords: dairy cow; milk recording; milk; somatic cell count; fat and protein content; development

Výsledky výroby mléka jsou ovlivňovány řadou faktorů, mezi které patří i mastitidy, resp. zdravotní stav mléčné žlázy dojených krav. Na výskyt a "vytrvalost" mastitid ve stádech dojnic vyjádřil názor Brause (2001) postřehem, že "kráva buď dojí, nebo je zdravá", Hamann (2006) konstatováním, že "mastitidy existují stejně dlouho jako krávy" a Engels (2012) poznámkou, že "mastitida je nemoc z povolání krav". Z každodenní chovatelské praxe, z odborné literatury i z uvedených aforismů je zřejmé, že

snaha o omezení výskytu mastitid musí být samozřejmou a pravidelnou součástí denní práce se stádem, jakou je krmení a dojení. Poněvadž mastitidy jsou doprovázeny značnými výrobními a ekonomickými ztrátami, je snaha chovatelů o snížení nákladů a zvýšení tržeb za mléko zvláště aktuální a pochopitelná za současné "mléčné krize".

Tab. 1 Vybrané ukazatele zjištěné KU v experimentálních stájích (Ø let 2012 až 2015)

Ukazatel		stáji (n)	PSB (tis./ml)	mléka (kg/den)	obsah v mléce (%)	
					tuku	bílkovin
výrobní oblast	nížinná	8	296	30,1	3,92	3,46
	P + H ¹⁾	6	271	24,7	3,94	3,47
pastva	ano	2	253	21,9	4,06	3,33
	ne	12	291	28,8	3,91	3,45
plemeno	holštýnské	10	301	30,4	3,89	3,39
	české strakaté	3	236	21,5	4,01	3,59
krav ve stádě	do 200	4	244	26,6	3,96	3,39
	201 až 400	5	303	26,8	3,96	3,41
	nad 400	5	305	31,4	3,86	3,45
dojírna	rybinová	10	291	27,5	3,93	3,46
	side-by-side	4	271	28,6	3,95	3,36
dojení	2 x denně	10	284	26,7	3,94	3,42
	3 x denně	4	287	32,7	3,92	3,41

¹⁾ podhorská + horská.

Tab. 2 PSB (tis./ml) v mléce krav v Rakousku (Pramen: Egger-Danner et al., 2016)

Ukazatel		všechna plemena ¹⁾		fleckvieh		holštýnsko-fríské	
		PSB	%	PSB	%	PSB	%
laktace (Ø let 2013-2015)	všechny	192	100	182	95	240	125
	první	120	100	112	94	153	127
mléka na krávu (kg)	do 5 000	260	100	260	100	367	141
	nad 9 000	162	100	158	98	219	135

¹⁾ plemena fleckvieh, hnědé, holštýnsko-fríské, pincgavské, žluté (gelbvieh)

Tab. 3 Vybrané ukazatele zjištěné v experimentálních stájích (n = 14, 2012 až 2015)

Stáj, ukazatel	PSB (tis./ml)		mléka (kg/den)	obsah v mléce (%)	
	průměr	analýz (tis.)		tuk	bílkoviny
A	367	19,9	27,6	3,68	3,49
B	270	11,7	20,2	4,14	3,38
C	282	4,1	32,0	3,76	3,33
D	186	1,5	20,5	4,15	3,61
E	330	27,1	32,1	3,92	3,47
F	375	9,6	30,9	4,14	3,48
G	331	8,6	30,4	3,71	3,28
H	235	7,0	23,5	3,98	3,27
I	278	20,3	29,2	3,92	3,44
J	301	20,1	31,1	3,95	3,38
K	270	16,0	30,1	3,90	3,34
L	247	4,9	22,0	4,00	3,58
M	272	8,0	22,0	3,89	3,57
N	247	23,4	37,1	3,86	3,45
Ø (prostý)	285	13,0	27,8	3,93	3,43
min.	186	1,5	20,2	3,68	3,27
max.	375	27,1	37,1	4,15	3,61
s	48,5	7,5	4,8	0,14	0,10
v (%)	17,0	57,4	17,5	3,6	2,9

V příspěvku jsou analyzovány některé výsledky zjištěné v chovech dojníc v rámci projektu "Výzkum, nové produkty a služby pro vytvoření centra prevence, detekce a podpory léčby mastitid", jehož hlavním řešitelským pracovištěm je Výzkumný ústav mlékárenský v Praze.

Materiál a metodika

Ve čtrnácti podnicích s výrobou mléka se v rámci řešení projektu u vybraných skupin krav realizovala opatření a ověřovaly prostředky a postupy ke snížení výskytu zánětů mléčné žlázy. Výsledky této hlavní části projektu budou publikovány po ukončení pokusných sledování a zpracování výsledků. V tomto příspěvku jsou vedle stručné charakteristiky experimentálních chovů hodnoceny za období let 2012 až 2015 ukazatele zjišťované kontrolou užitkovosti (KU; ČMSCH) dojených krav. Základním ukazatelem je počet somatických buněk (PSB) v mléce, dalšími pak produkce mléka na krávu a den a obsah tuku a bílkovin v mléce. Vedle průměrů jsou ze souborů dat vypočítány základní statistické charakteristiky, zjištěné ukazatele jsou rozříděny podle PSB, roků, pořadí laktace, kalendářních měsíců, měsíců laktace a technologických ukazatelů, a jsou odhadnuty ekonomické přínosy snížení PSB v mléce. Pro zachování anonymity výsledků jsou stále náhodně označeny písmeny A až N.

Vzorky byly analyzovány v akreditované laboratoři (LRM Brno-Tuřany a LRM Buštěhrad, ČMSCH a.s. Hradištko) na obsahy tuku (T, %), hrubých bílkovin (B, %) a počet somatických buněk (PSB, tis./ml) prostřednictvím infraanalýzátoru mléka Bentley a Combi Foss 6000 a průtočného fluorooptoelektronického cytometru Somacount a Combi Foss 6000 (přístroje: Bentley Instruments, Chaska, USA; Foss Electric Denmark). Tyto přístroje byly pravidelně kalibrovány na tzv. referenční metody: extrakční podle Röse-Gottlieba pro T; destilačně-titrační podle Kjeldahla pro B; přímá mikroskopie pro PSB. Rutinní analytické přístroje byly průběžně podrobovány účasti v pravidelném testování výkonnosti analytické práce s dobrými výsledky. Referenční přístroje a metody byly pravidelně zahrnuty ve výkonnostním testování analytické způsobilosti s úspěšnými výsledky. Kombinované rozšířené nejistoty výsledků měření činily: $\pm 2,77$ % relativně pro T ($\pm 0,101$ pro původní jednotky (%)); $\pm 2,59$ % relativně pro B ($\pm 0,085$ % původních jednotek); $\pm 9,3$ % pro PSB (< 900 tis./ml).

Charakter a výčet cílených specifických poradenských aktivit v oboru prevence a tlumení mastitid v projektových chovech dojníc lze rám-

Tab. 4 PSB, produkce a složky mléka v experimentálních stájích (n = 14, 2012 až 2015)

rozmezí	PSB (tis./ml mléka)			mléko kg/krávu	obsah v mléce (%)	
	Ø (vážený)	vzorků (n)	vzorků (%)		tuk	bílkoviny
do 100	50	104 401	52,9	31,7	3,87	3,41
101 - 200	142	38 729	19,7	29,8	3,97	3,47
201 - 400	280	24 329	12,3	29,9	3,95	3,46
nad 400	1 337	29 813	15,1	30,5	3,91	3,43
celkem	291	197 272	100,0	31,0	3,91	3,43

Tab. 5 Pořadí laktace a ukazatele zjištěné v experimentálních stájích (n = 14, 2012-2015)

Pořadí laktace	vzorků		PSB (tis./ml)	mléka kg/den	obsah %	
	n	%			tuku	bílkovin
1.	70 474	35,7	268	28,1	3,92	3,43
2.	55 261	28,0	294	32,3	3,89	3,46
3.	37 144	18,8	300	33,2	3,92	3,43
4.	20 215	10,2	313	32,8	3,93	3,40
5.	8 755	4,5	320	32,1	3,92	3,38
6.	3 530	1,8	341	31,3	3,87	3,35
7.	1 153	0,6	409	30,4	3,83	3,39
8.	456	0,2	382	30,4	3,81	3,31
9.	158	0,1	440	29,5	3,79	3,31
10.	76	0,04	371	26,1	3,91	3,48
10. a další	52	0,03	246	23,7	3,84	3,44
celkem (Ø)	197 274	100,0	335	30,0	3,87	3,40
min.	x	0,03	246	23,7	3,79	3,31
max.	x	100	440	33,2	3,93	3,48
s	x	28,23	57	2,8	0,05	0,05
v (%)	x	x	17,1	9,5	1,2	1,6

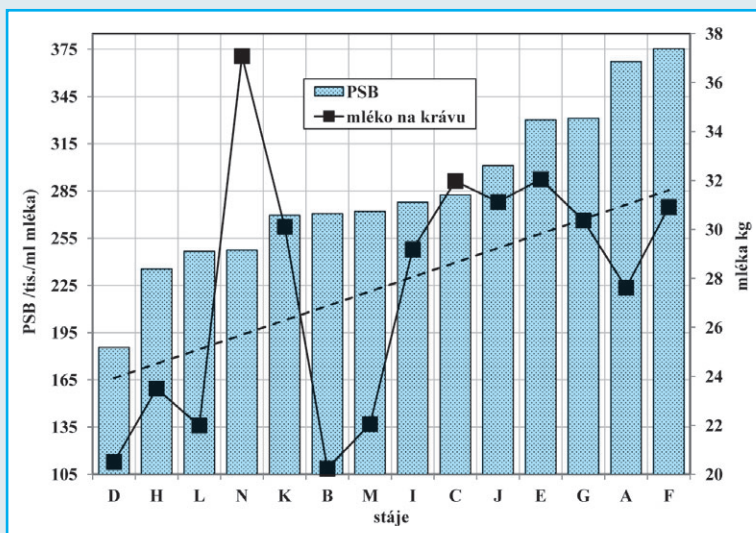
cově definovat následovně. Mastitidy, resp. záněty mléčné žlázy, jak infekční (klinické, subklinické, latentní), tak nespecifické, jak klinické, tak subklinické, jak akutní tak chronické, jsou jako polyfaktoriální produkční onemocnění, jak známo, spojené s celou řadou technologických a patologických vlivů. Proto přímo a primárně souvisí s bakteriální infekcí, ale nepřímou také s řadou faktorů (často technologických) včetně výskytu dalších produkčních poruch jako metabolické dysbalance, ketóza,

acidóza, alkalóza, stres nebo poruchy končetin, které v konečném důsledku mohou oslabit obranyschopnost organismu (imunitu) a zpřístupnit mléčnou žlázu infekci patogenů. Z uvedených důvodů lze praktické činnosti (nápravná opatření) vedoucí přímo nebo také k tlumení mastitid strukturovat podle charakteru jejich zaměření. Následující výčet takových profylaktických aktivit k tlumení mastitid, které byly použity v pokusných chovech projektu, je strukturován právě podle jejich charakteru a vychází ze skutečnosti, že každé uvedené opatření bylo v chovech a pokusné periodě uplatněno alespoň jednou. Dalším faktem je, že v každém chovu bylo ve sledovaném období provedeno alespoň jedno nápravné opatření (terapie, péče o mléčnou žlázu, změna v dezinfekčních opatřeních, změna v systému chovu a kontrole zdraví vemene - prevence mastitid) s cílem eliminovat záněty mléčné žlázy. Dále byla některá opatření v chovech uplatněna opakovaně - 1) opatření k lepší hygieně mléka: - zavedení aplikátorů postdipů; - změna v predipu (pěnový přípravek s kyselinou mléčnou) a postdipu (rostlinné extrakty); - změna postdipu na ApiBalm DIP Green - celkem 3 chovy; - 2) opatření k lepšímu mastitidnímu stavu stáda: - analýzy patogenů, citlivosti patogenů na antibiotika a sledování počtu somatických buněk s návaznou operativou podle potřeby; - kontrola bakteriologického stavu mléčné žlázy prvoteků těsně po otelení s operativou podle výsledku; - aplikace "sealu" do mléčné žlázy při zasušování; - zlepšení využívání protokolu se záznamy počtů somatických buněk - celkem 4 chovy; - 3) opatření k lepšímu welfare stáda: - úprava schématu zaprahování; - změna režimu ustájení vysokobřezích jalovic a snížení zachytu pozitivitu na patogeny; - aplikace ApiBalm krému pro podporu léčby akutních stavů mastitid; - mechanická úprava krmného stolu - celkem 4 chovy; - 4) opatření k lepší výživě dojníc pro stabilizaci laktace: - využití protokolu ketolátů v mléce a operativní aplikace glukoplastických preparátů (propylen glykolu) ve výživě - celkem 1 chov.

Výsledky a diskuse

Stručná charakteristika experimentálních chovů

Hlavním faktorem při výběru podniků byla ochota jejich vedoucích pracovníků ke spolupráci s řešiteli projektu na problematice mastitid ve stádech krav. Ze 14 experimentálních chovů hospodářů v nížinné (produkční) oblasti 8 a v podhorské 6, v 10 podnicích se chovají krávy holštýnské, ve třech české strakaté a v jedné obě plemena, při průměru 320 krav kolísá jejich počet v jednotlivých stájích mezi 50 a 580 kusy. Ve všech stájích byly dojnice ustájeny volně, pastva dojníc

**Graf 1** PSB a produkce mléka na krávu a den

je vykázána jen ve dvou podnicích. V deseti stájích byly krávy dojeny v rybinové dojárně a ve čtyřech v dojárně side-by-side, z toho v deseti stájích dvakrát a ve čtyřech třikrát denně. Prosté průměry PSB v mléce, produkci mléka na krávu a den a obsah hlavních složek mléka u uvedených skupin krav uvádí tab. 1.

U dojnic chovaných v nížinné oblasti byl zjištěn o 25 tis. a 9 % vyšší PSB než u krav v oblasti podhorské a horské. Srovnatelný výsledek uvádějí např. Kvapilík a Syrůček (2016). Výrobní oblast chovu krav obvykle souvisí s jejich pastvou. V mléce pasených krav (ve dvou ze 14 chovů) byl PSB o 38 tis./ml a 13 % nižší než v mléce jejich méně šťastných vrstevnic. Poměr PSB mezi celoročním stájovým a pastevním chovem 247 : 106 tis./ml zjištěný Häuslerem et al. (2015) poukazuje na výrazně pozitivní, poměr 123 : 113 publikovaný Wyssem et al. (2011) pak na minimální vliv pastvy na PSB. Vyšší PSB v mléce holštýnských než českých strakatých krav (o 65 tis./ml a 28 %) je v souladu se zjištěním např. Egger-Dannera (2015, tab. 2), LKV B-W (2016), Gottwalda et al. (2015), Kvapilík et al. (2015) aj. Ze tří velikostí stád byl vykázán nejnižší PSB v mléce při nejmenším počtu krav

Tab. 6 Měsíce laktace a průměry ukazatelů (2012-2015, 14 stájí)

Měsíc laktace	vzorků n	%	PSB (tis./ml)	mléka kg/den	obsah % tuku	bílkovin
1.	34 231	17,8	310	36,6	3,92	3,15
2.	19 844	10,3	304	37,1	3,67	3,20
3.	18 726	9,8	283	35,2	3,71	3,30
4.	19 086	9,9	284	33,4	3,77	3,38
5.	17 976	9,4	287	31,6	3,84	3,45
6.	17 622	9,2	286	29,7	3,91	3,50
7.	17 819	9,3	274	27,7	3,97	3,56
8.	16 699	8,7	273	25,5	4,05	3,62
9.	14 686	7,7	291	23,8	4,11	3,68
10.	8 415	4,4	291	23,0	4,14	3,72
11.	4 092	2,1	281	22,7	4,18	3,78
12.	2 701	1,4	291	22,1	4,19	3,82
celkem (Σ)	191 897	100,0	288	29,0	3,96	3,51
min.	x	1,4	273	22,1	3,67	3,15
max.	x	17,8	310	37,1	4,18	3,82
s	x	x	10,2	5,4	0,17	0,21
v (%)	x	x	3,6	18,7	4,4	6,1

(do 200 kusů), mezi typy dojření ani počtem denních dojení nebyly v počtu PSB zjištěny výraznější rozdíly.

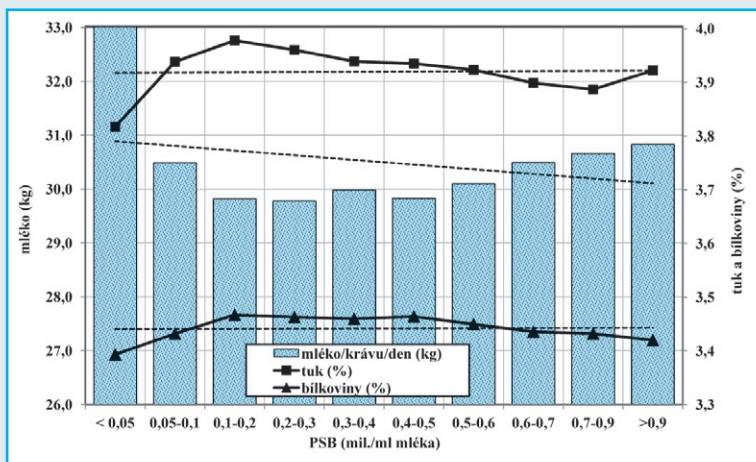
Mezi další technologické charakteristiky stájí, jejichž vliv na PSB a další ukazatele nebylo možno spolehlivě posoudit, patří větrání, krmení a odklíz výkalů. Nucené větrání je instalováno jen v jedné stáji (v ostatních přirozené), ve všech stájích se kravám jednou až pětkrát denně (v jednom podniku podle potřeby) dává krmením vozem směsná krmná (TMR) a kromě jedné roštové stáje byly výkaly odstraňovány v pěti stájích průběžně lopatou a ve zbývajících osmi jednou až třikrát denně mobilním prostředkem. Řada ukazatelů se týká získávání a ošetřování mléka. Ve všech případech byl využíván program řízení dojení a uplatňována vlhká toaleta vemene, v deseti dojárnách byly používány papírové, ve třech textilní a v jedné oba druhy utěrek. Malé rozdíly existují v ošetřování vemene před a po dojení. V mlezivovém období a při zánětech vemene se krávy dojí obvykle do konví, výjimečně jako samostatná skupina v dojárně.

Z ukazatelů odchovu jalovic a chovu krav v období stání na sucho patří mezi méně příznivé nemožnost pohybu zvířat mimo stáj. Ze 14 stájí je vysokobřezím jalovicím umožněn pobyt na pastvině ve čtyřech a ve výběhu v dalších třech, zaprahle plemence mohou pastvu využívat ve čtyřech případech a výběhy v dalších čtyřech stájích.

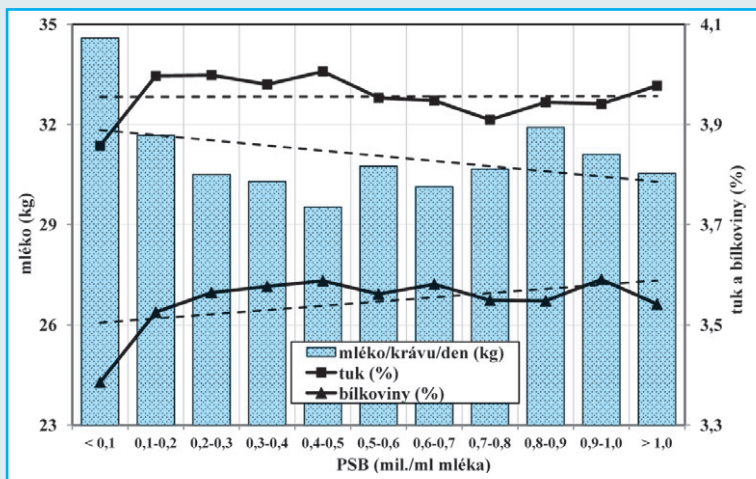
Ze stručných technických a technologických charakteristik je zřejmé, že výzkumný projekt byl řešen v běžných stájích obvyklými pracovními postupy.

Hlavní výsledky zjištěné KU v experimentálních stájích

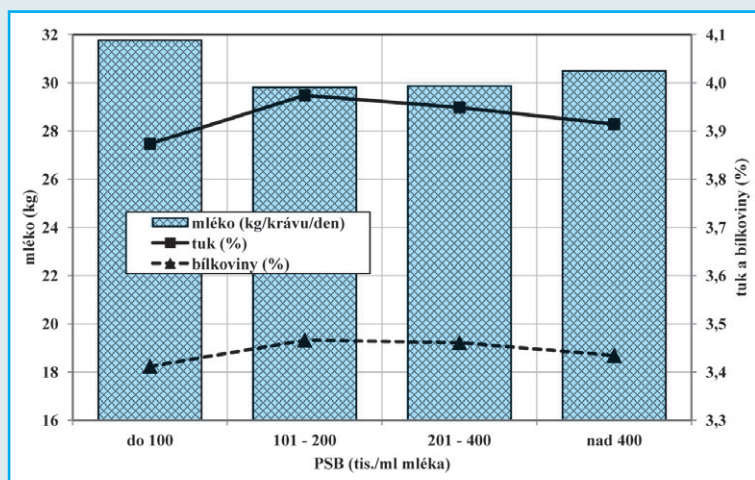
Průměrné hodnoty PSB, produkce mléka na krávu a den v den KU a obsahu tuku a bílkovin v mléce zjištěné v jednotlivých stájích za období



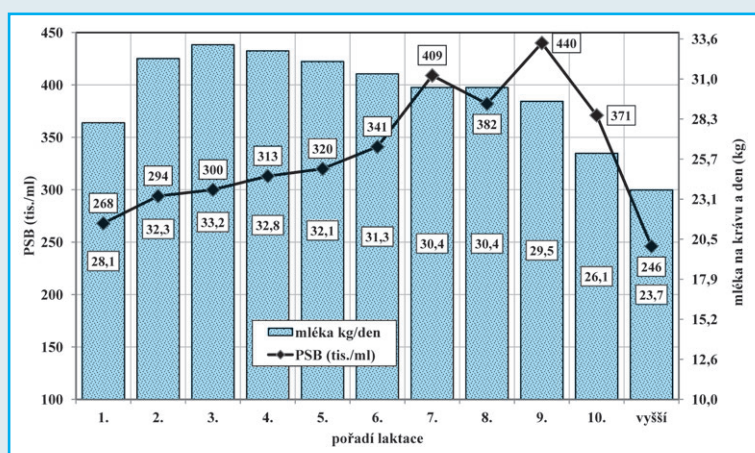
Graf 2 PSB, produkce a hlavní složky mléka (14 stájí, 2012-2015)



Graf 3 PSB, produkce a hlavní složky mléka (stáj E, 2012-2015)



Graf 4 PSB, produkce a složení mléka (14 stájí, 2012 - 2015)



Graf 5 Pořadí laktace, PSB a produkce mléka (2012-2015, 14 stájí)

2012 až 2015 uvádí tab. 3. Poukazují na poměrně vysokou variabilitu PSB a produkce mléka na krávu a na nižší kolísání obsahu tuku a bílkovin v mléce. Statisticky neprůkazný koeficient korelace ($P > 0,05$) mezi PSB a produkcí mléka ($r = 0,446$) poukazuje (při značné variabilitě) na tendenci k růstu PSB s denní dojivostí krav (graf 1). Z neprůkazných vztahů mezi PSB a obsahem tuku, resp. bílkovin, ($r = -0,372$, resp. $-0,181$) není výraznější tendence zřetelná. Vztah výše uvedených ukazatelů vypočítaných z průměrných hodnot v rámci zvolených intervalů PSB zjištěných kontrolou užitkovosti ve všech 14 stájích znázorňuje graf 2, ve stáji "E" pak graf 3. Ze spojnic trendů u skupiny stájí, resp. stáje E, lze s růstem PSB usuzovat na mírný (neprůkazný) pokles produkce mléka na krávu a den, na stabilní tučnost a na stabilní, popř. mírný nárůst obsahu bílkovin.

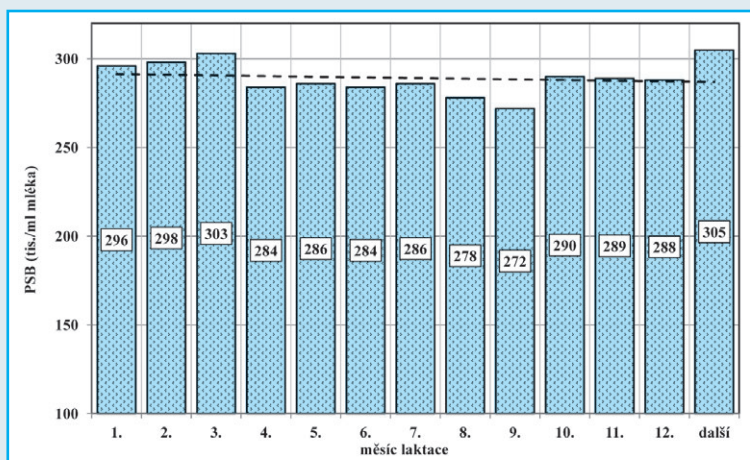
Z průměrů PSB, které jsou tvořeny hodnotami zjištěnými kontrolou užitkovosti jednotlivých krav, lze usuzovat na zdravotní stav vemene a na jakost syrového mléka. Např. podle Wintera (2010) signalizuje PSB pod 150 tis. v ml mléka mléčnou žlázu bez infekce, PSB 151 až 250 tis./ml poruchy sekrece a pravděpodobnou subklinickou mastitidu a PSB nad 250 tis./ml

mléčnou žlázu napadenou infekcí. Podle unijních i národních předpisů je podmínkou pro dodávku bez sankcí PSB do 400 tis. v ml bazénového mléka. Z tab. 4 je patrné, že za období 2012 až 2015 byl KU ve všech 14 stájích zjištěn průměrný PSB do 100 tis./ml v 53 % a nad 400 tis./ml v 15 % vzorků. Ve 13 spolkových zemích Německa byl v roce 2015 kontrolou užitkovosti zjištěn průměrný PSB 237 tis./ml (181 až 282), z toho do 100 tis./ml v 56 % (52,4 až 63,6 %), v rozmezí 200 až 300 tis./ml v 19,3 % (17,9 až 20,6 %), mezi 300 a 400 tis./ml v 12,3 % (9,5 až 13,1 %) a nad 400 tis./ml v 12,4 % (8,7 až 15,4 %) vzorků (Jahresabschluss 2015). Vývoj produkce mléka na krávu a obsahu tuku a bílkovin v mléce s PSB je patrný z grafu 4.

S pořadím laktace se PSB (po mírném poklesu v laktaci osmé) zvyšoval do deváté laktace (tab. 5 a graf 5). Poněvadž podíl vzorků mléka odebraných kravám na vyšší než sedmé laktaci dosahuje jen 0,3 %, jsou údaje o PSB (i o dalších ukazatelích) v posledních laktacích méně spolehlivé. Téměř dvě třetiny krav v KU (64 %) byly chovány na první a druhé laktaci, přičemž nejvyšší průměrné denní dojivosti na krávu bylo dosaženo u krav na laktaci třetí.

Za dvanáct měsíců laktace bylo z celkového počtu vzorků analyzováno 96 % (tab. 6), kolem čtyř procent vzorků připadají na další měsíce laktace. Vztah mezi měsícem laktace a PSB vyjadřuje neprůkazný vztah ($r = -0,155$), mezi měsícem laktace a produkcí mléka na krávu, obsahem tuku a bílkovin pak korelace signifikantní ($P < 0,01$, $r = -0,971$, $+0,646$ a $+0,980$). Průběh uvedených vztahů znázorňují grafy 6 a 7.

Přes neprůkaznost vztahů mezi kalendářními měsíci a hodnocenými ukazateli je z grafu 8 zřejmý typický a s odbornou literaturou shodný vývoj PSB a obsahu tuku a bílkovin v mléce (Gottwald et al. 2015, Jahresbericht 2015, LKV B-W 2016, Onken 2014 aj.). Variabilita produkce mléka na krávu a den v průběhu roku (tab. 7) je zřejmě výrazněji než kalendářním měsícem ovlivněna jinými faktory.



Graf 6 Měsíc laktace a PSB (14 stájí, 2012-2015)

Vývoj PSB v letech 2012 a 2015

V průběhu let 2013 a 2014 byly ve všech stájích realizovány různé experimenty a pokusná sledování s cílem zlepšit zdravotní stav mléčné žlázy krav. Tyto experimenty budou řešiteli projektu vyhodnoceny samostatně. Tab. 8 uvádí průměry PSB, produkce mléka na krávu a den a obsah tuku a bílkovin v mléce v letech 2012 a zvýšení nebo snížení těchto ukazatelů v roce 2015 bez zřetele na výzkumné experimenty a jejich výsledky.

Údaje v tab. 8 (seřazené podle PSB v roce 2012) vycházejí přibližně ze 45 tis. individuálních výsledků KU ze všech a zhruba ze 400 až 7 000 výsledků z jednotlivých stájí. Průkaznost rozdílů průměrů je hodnocena t-testem z počtu případů a směrodatných odchylek individuálních dat. Mezi roky 2012 a 2015 se u 14 hodnocených stájí statisticky průkazně snížily PSB (o 10 %) a zvýšily se produkce mléka na krávu a den v den kontroly (o 4 %) i obsah tuku a bílkovin v mléce (o 0,03 a 0,06 %). Ze 14 stájí se PSB snížil v devíti, produkce mléka se zvýšila u deseti a obsah tuku a bílkovin vykázal nárůst v osmi. Pozoruhodný je pokles PSB ve třech stájích

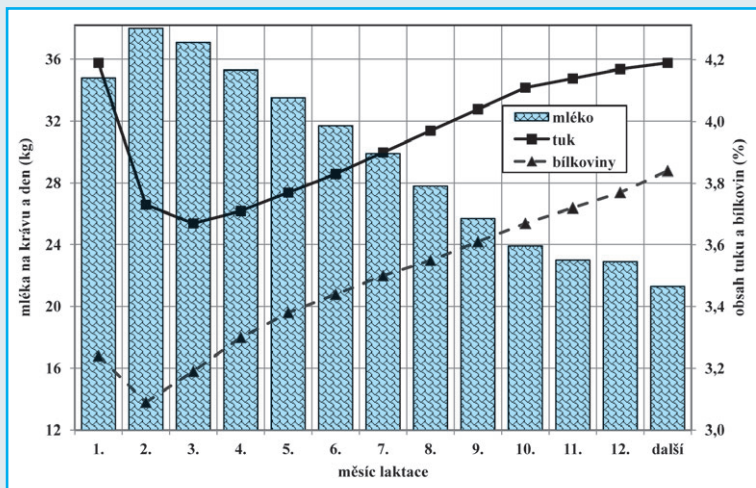
Tab. 7 Kalendářní měsíce a průměry ukazatelů (2012-2015, 14 stájí)

Měsíce roku	vzorků n	%	PSB (tis./ml)	mléka kg/den	obsah % tuku	bílkovin
leden	16 392	8,3	285	30,7	4,05	3,50
únor	17 334	8,8	269	31,1	3,99	3,48
březen	15 943	8,1	268	31,0	3,95	3,46
duben	16 849	8,5	266	31,3	3,88	3,44
květen	16 611	8,4	287	31,8	3,84	3,37
červen	16 548	8,4	296	31,8	3,78	3,33
červenec	16 277	8,3	324	31,6	3,77	3,32
srpen	14 797	7,5	335	30,0	3,78	3,29
září	16 722	8,5	312	30,6	3,80	3,39
říjen	16 707	8,5	307	30,3	3,98	3,50
listopad	16 518	8,4	282	30,5	4,03	3,54
prosinec	16 574	8,4	266	30,8	4,04	3,53
celkem (Σ)	197 272	100,0	291	30,9	3,91	3,43
min.	x	7,5	266	30,0	3,77	3,29
max.	x	8,8	335	31,8	4,05	3,54
s	x	x	22,6	0,6	0,11	0,08
v (%)	x	x	7,8	1,8	2,7	2,4

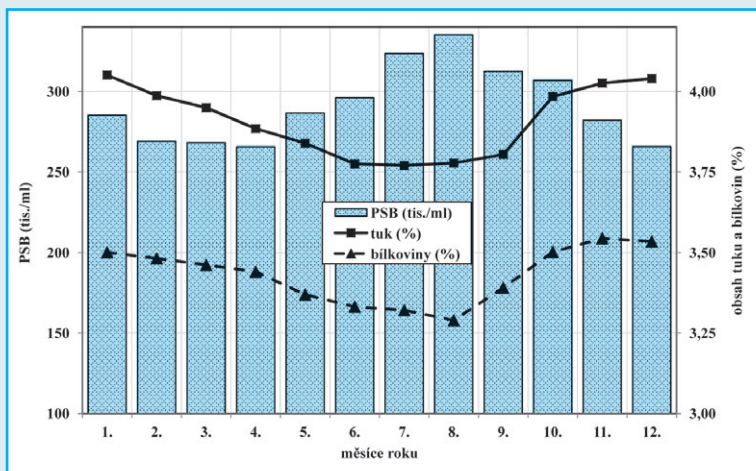
o 195 až 235 tis./ml stejně jako zvýšení PSB o 190 tis./ml v jedné stáji. Rozdíly ukazatelů mezi oběma roky jsou vedle experimentů ovlivňovány mnoha faktory. Patří mezi ně obměna stáda (při průměrném ročním vyřazení kolem 33 % krav se za čtyři roky vymění téměř všechny dojnice), ekonomické výsledky výroby mléka, termíny, metoda a přesnost KU, užitkovost, výživa a krmění, management stáda, organizace práce, společná zemědělská politika aj.

V tab. 9 jsou uvedeny podíly vzorků mléka s obsahem do 100 a nad 400 tis. v ml v roce 2012 a 2015 s celkového počtu vzorků v laboratorích analyzovaných. Uvedené výsledky poukazují na poměrně značnou variabilitu podílu vzorků v obou skupinách PSB mezi podniky i v jejich vývoji v rozmezí čtyř let. V obou hodnocených letech kolísá podíl vzorků s PSB do 100 tis./ml mezi 25 a 74 % a podíl nad 400 tis./ml mezi 5 a 33 %. Mezi roky 2012 a 2015 se podíl vzorků v jednotlivých stájích změnil u PSB do 100 tis./ml od -26 do +21 % a u PSB nad 400 tis./ml mezi -20,8 a +17,2 %. V průměru všech čtrnácti stájí se mezi roky 2012 a 2015 jakost mléka posuzovaná PSB mírně zlepšila. Podíl vzorků s PSB do 100 tis./ml se zvýšil o 1,7 %, zatímco podíl vzorků s PSB nad 400 tis./ml se o 3,6 % snížil. Vzhledem ke zjištěné variabilitě podílu vzorků mezi stájemi v hodnocených letech je zřejmé, že uvedený průměrný výsledek je vedle výzkumných aktivit ovlivněn řadou dalších známých faktorů.

Ze srovnání PSB za čtyři uplynulé roky v několika spolkových zemích Německa, Rakousku a v ČR v tab. 10 je patrné, že rozdíl mezi nejnižšími (Bavorsko a Rakousko) a nejvyššími PSB mírně přesahuje 100 tis. v ml mléka, a že v tomto čtyřletém období se ve většině hodnocených zemí průměrné počty PSB mírně snižovaly.



Graf 7 Měsíc laktace a produkce mléka (14 stájí, 2012-2015)



Graf 8 Měsíce roku, PSB a obsah tuku a bílkovin (14 stájí, 2012-2015)

Ekonomický význam PSB v individuálních vzorcích mléka

V nákupní ceně syrového mléka se formou příplatků a srážek zohledňuje i průměrný PSB zjišťovaný nezávislými laboratořemi v bazénových vzorcích. V německých mlékárnách je pro PSB nad 400 tis. v ml mléka stanovena srážka z nákupní ceny ve výši nejméně 1 cent (0,25 Kč) za kg mléka. Pro zařazení mléka do třídy "S" (příplatek 0,5 až 1 cent za kg) se obvykle požaduje (kromě dalších ukazatelů) dosažení PSB do 300 tis. v ml mléka. Konkrétní systém příplatků a srážek stanovují jednotlivé mlékárny ve smlouvách s dodavateli mléka. Složení bazénového mléka je určitým průměrem složek mléka jednotlivých krav stáda. Proto i PSB v individuálních vzorcích přímo ovlivňuje PSB v bazénových vzorcích. Z dat zjištěných KU však nelze složení bazénových vzorků spolehlivě odhadnout. Důvodem jsou rozdílné termíny KU a odběru (analýz) vzorků, rozdíly v počtech odebíraných individuálních a bazénových vzorků, rozdíly v poměru vyřazování mléka krav podezřelých ze závažné subklinické nebo klinické mastitidy z dodávky a odlišnosti ve výpočtu PSB (klouzavé a prosté průměry) aj.

Orientační výši případných příplatků, resp. srážek, za PSB do 100 tis., resp. nad 400 tis., v ml mléka podle podílu vzorků s tímto obsahem PSB (tab. 9) uvádí tab. 11. Vypočítané výsledky by platily v případě, že za PSB do 100, resp. nad 400 tis. v ml mléka v bazénových vzorcích mléka by se dodavateli vyplácel příplatek 0,25 Kč (cca 1 cent), resp. by byla uplatňována srážka 0,50 Kč (2 centy) za kg mléka. Ukazatele jsou přepočítány na tržní produkci 10 000 kg mléka na krávu a rok. Z tab. 11 je patrné, že v případě dosažení uvažovaných parametrů by za 14 stájí činil průměr příplatků za vysokou jakost mléka (PSB do 100 tis./ml) přibližně 1 300 Kč na krávu a rok (0,13 Kč na kg mléka) a srážky za nevyhovující jakost kolem 700 (za rok 2015) až 880 Kč (2012) na krávu (0,07 a 0,09 Kč na kg mléka). Z obou těchto položek lze zvýšení ceny mléka za jeho jakost odhadnout na krávu a rok, resp. na kg mléka, na 390 a 0,04 Kč v roce 2012 a na 615 a 0,06 Kč v roce 2015. Uvedené orientační ekonomické ukazatele poukazují v souladu se zjištěnými podíly vzorků s PSB do 100 a nad 400 tis. v ml (tab. 9) na mírně lepší jakost mléka v roce 2015 než v roce 2012. Variabilita součtu příplatků a srážek za PSB mezi čtrnácti hodnocenými stájemi (na krávu -770 až 1 150 Kč v roce 2012 a -1 035 až 1 210 Kč na krávu v roce 2015) poukazuje na možnosti zlepšení ekonomických výsledků výroby mléka.

Závěr

V příspěvku jsou analyzovány PSB, produkce mléka na krávu a den a obsah tuku a bílkovin zjišťované kontrolou

Tab. 8 Vybrané výsledky zjištěné KU v experimentálních chovech v letech 2012 a 2015

Stáj	PSB (tis./ml)		mléko (kg/krávu)		obsah tuku %		obsah bílkovin %	
	2012	2015 ¹⁾	2012	2015 ¹⁾	2012	2015 ¹⁾	2012	2015 ¹⁾
D	216	-19	19,4	+3,0**	4,22	-0,29	3,59	-0,04
L	235	+33	21,4	+0,6*	4,00	+0,05*	3,52	+0,08**
M	239	+40*	20,2	+2,8**	3,91	+0,07**	3,54	+0,03**
K	261	+11	32,6	-3,9**	4,12	-0,40**	3,36	-0,07**
H	266	-41*	23,1	+0,1*	4,05	+0,09**	3,22	+0,15**
N	273	-52**	34,6	+2,1**	3,91	-0,04**	3,32	+0,22**
A	290	+190**	27,7	-0,8**	3,72	-0,09**	3,47	+0,03**
B	303	-64**	20,0	+0,2	4,12	+0,08**	3,38	-0,01
G	331 ²⁾	-21	31,7	-3,2**	3,48	+0,46**	3,32	-0,05**
E	333	+39**	31,2	+2,0**	3,86	+0,05	3,39	+0,11
I	390	-210**	27,4	+3,0**	3,67	+0,38**	3,43	+0,02**
F	420	-31	31,2	0,0	3,86	+0,40**	3,39	+0,12**
J	420	-195**	29,5	+3,5**	4,09	-0,21**	3,36	-0,02
C	451	-235**	30,8	+2,9**	3,76	-0,04	3,36	-0,05**
celkem	324	-31**	28,8	+1,1**	3,89	+0,03**	3,39	+0,06**

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

¹⁾ $\pm$ k roku 2012; ²⁾ údaj za rok 2013.

Tab. 9 Vzorky mléka s PSB pod 100 a nad 400 tis. v ml mléka v letech 2012 a 2015

Stáje ¹⁾	2012 vzorků s PSB (tis./ml, %)		2015 vzorků s PSB (tis./ml, %)		rozdíl (2015-2012) vzorků s PSB (tis./ml, %)	
	do 100	nad 400	do 100	nad 400	do 100	nad 400
N	73,7	13,9	61,5	10,5	-12,3	-3,4
L	64,3	13,3	62,0	12,0	-2,3	-1,3
H	57,8	13,3	53,6	10,2	-4,3	-3,1
K	56,2	12,6	56,3	12,5	+0,1	-0,1
D	53,7	10,6	52,4	5,1	-1,3	-5,5
M	53,3	15,9	51,7	16,3	-1,6	+0,4
B	51,5	17,0	51,5	10,6	0,0	-6,5
A	50,7	16,1	25,2	33,3	-25,5	+17,2
I	46,3	19,4	63,5	7,6	+17,2	-11,8
F	46,0	19,8	44,9	18,8	-1,1	-1,1
J	45,1	21,3	62,6	10,6	+17,5	-10,8
E	44,3	19,4	45,3	20,8	+1,1	+1,4
G	36,5 ¹⁾	22,0	51,6	17,0	+15,1	-5,0
C	32,3	31,6	53,6	10,7	+21,3	-20,8
průměr	50,8	17,6	52,5	14,0	+1,7	-3,6

¹⁾ seřazeny podle PSB v roce 2012; ²⁾ údaj za rok 2013.

užitkovosti ve 14 experimentálních stájích za hodnocené období (2012 až 2015) a za jeho jednotlivé roky. V letech 2012 a 2015 kolísal podíl vzorků s PSB do 100 tis./ml mezi 25 a 74 % a podíl vzorků nad 400 tis./ml mezi 5 a 33 %. Mezi roky 2012 a 2015 se v průměru všech 14 stájí podíl vzorků s PSB do 100 tis./ml zvýšil o 1,7 % a podíl vzorků s PSB nad 400 tis./ml se o 3,6 % snížil. Z modelového propočtu zohledňující uvedené ukazatele (příplatky za PSB do 100 tis./ml a srážky za PSB nad 400 tis./ml) lze odhadnout, že změna nákupní ceny mléka v důsledku jeho jakosti kolísala mezi jednotlivými stájemi přibližně od -0,10 do 0,12 Kč za kg mléka.

Vyhodnocení PSB v bazénových vzorcích a dalších relevantních ukazatelů bude uvedeno v samostatném příspěvku.

Tab. 10 PSB podle výsledků KU v ČR a vybraných spolkových zemích Německa

Region, stát	2012	2013	2014	2015	průměr
Bayern	191	188	198	197	194
Rakousko	202	198	189	190	195
Salzburg	209	203	200	191	201
Baden-Württemberg	257	236	247	194	234
Nordrhein-Westfalen	266	246	244	241	249
Schleswig-Holstein	270	260	255	224	252
Sasko	281	270	257	255	266
Mecklenburg-Vorpommern	302	294	281	280	289
ČR	294	304	302	299	300
ČR - experimentální stáje	320	315	302	293	308
průměr	259	251	248	236	249

Pramen: ČMSCH; Zucht-Data (2015); LKV (2014, 2015); LKV Sachsen aj.

Tab. 11 Odhad příplatků a srážek podle PSB zjištěných KU v letech 2012 a 2015

Stáje ¹⁾	2012			2015			rozdíl (2015-2012)		
	bonus ¹⁾	srážka ²⁾	rozdíl ³⁾	bonus ¹⁾	srážka ²⁾	rozdíl ³⁾	bonus ¹⁾	srážka ²⁾	celk. ³⁾
N	1 845	695	1 150	1 540	525	1 015	-305	-170	-135
L	1 610	665	945	1 550	600	950	-60	-65	5
H	1 445	665	780	1 340	510	830	-105	-155	50
K	1 405	630	775	1 410	625	785	5	-5	10
D	1 345	530	815	1 310	255	1 055	-35	-275	240
M	1 335	795	540	1 295	815	480	-40	20	-60
B	1 290	850	440	1 290	530	760	0	-325	320
A	1 270	805	465	630	1 665	-1 035	-640	860	-1 500
I	1 160	970	190	1 590	380	1 210	430	-590	1 020
F	1 150	990	160	1 125	940	185	-25	-55	25
J	1 130	1 065	65	1 565	530	1 035	435	-540	970
E	1 110	970	140	1 135	1 040	95	25	70	-45
G	915	1 100	-185	1 290	850	440	375	-250	625
C	810	1 580	-770	1 340	535	805	530	-1 040	1 575
průměr	1 270	880	390	1 315	700	615	45	-180	225

¹⁾ příplatek za třídu "S" (PSB do 100 tis./ml mléka, 0,25 Kč/kg mléka);

²⁾ srážka za PSB nad 400 tis./ml mléka, 0,50 Kč/kg mléka;

³⁾ bonus (příplatek) snížený o srážku;

⁴⁾ rok 2013.

Literatura

- BRIGHTLING, P. - MEIN, G. A. - MALMO, J. - et al. (1998): Countdown Downunder: Farm Guide-lines for Mastitis Control. Dairy Research and Development Corporation, Melbourne.
- Česká národní banka (<http://www.cnb.cz/cs/index.html>).
- EGGER-DANNER, CH. (2008): Gesundheitsmonitoring Rind - ein innovatives Projekt für die Viehwirtschaft. ZuchtData, Wien, 14. Wintertagung für Grünland- und Viehwirtschaft, Aigen im Ennstal (https://www.google.cz/?gws_rd=ssl#q=Gesundheitsmonitoring).
- GOTTWALD, U. - DETHLEFSEN, A. - DUDA, J. (2016): LKV Leistungsprüfung und LKV Beratungsgesellschaft GmbH in der Milchviehhaltung in Bayern 2015. LKV Bayern.
- HARMS, J. (2013): Betriebswirtschaftliche Aspekte zur Eutergesundheit und Vorstellung eines neuen Forschungsprojektes. 2. Roboter Stammtisch von LKV und LFA, Güstrow, (http://www.lkv-mv.de/formulare/AMS_2_Feb2013.pdf).
- HOGVEEN, H. - HUIJPS, K. - LAM, T. J. (2011): Economic aspects of mastitis: new developments. *New Zealand Veterinary Journal*, 59,1:16-23.
- JONES, G. M. - BAILEY, T. L. (2009): Understanding the Basics of Mastitis. Virginia Cooperative Extension, Publication No. 404-233, Virginia State University, USA, 1-7.
- KOSSAIBATI, M. A. - ESSLEMONT, R. J. (1997): The Costs of Production Diseases in Dairy Herds in England. *Veterinary Journal*, 154(1):41-51.
- KRÖMKER, V. (2007): Kurzes Lehrbuch Milchkunde und Milchhygiene. Parey Verlag, 232.

KVAPILÍK, J. (2014): Mastitidy u dojených krav a výrobní ztráty. *Veterinářství*, 64(7):550-560.

KVAPILÍK, J. - SYRŮČEK, J.: Výroba mléka v roce 2015. *Náš chov*, č. 8, s. 30-35, 2016.

KVAPILÍK, J. - SYRŮČEK, J. - BURDYCH, J.: Provozní ukazatele výroby mléka za rok 2014. *Náš chov*, č. 8, s. 32-36, 2015.

LÜHRMANN, B. (2013): Erkrankungen bei Milchkühen - was kostet eine Mastitis? Vortrag Milcherzeugertag, Landwirtschaftskammer Niedersachsen (m.lwk-niedersachsen.de/).

MALKOW, N. - et al.: Kosten und Ertragsverluste einer klinischen Mastitis je Kuh. In: Patho-Proof™ - Mastitis PCR-Test (http://www.lkv-we.de/PathoProof_Mastitis_PCR-Test.html).

Mastitis. Dippen Sie schon? So bekämpfen Sie eine Mastitis effektiv. (2008): *Landwirt*, 6:6-7.

Milchprüfung Bayern.V.(2014): Informationen und Statistik, (<https://www.mpr-bayern.de/>).

NIELSEN, CH. (2009): Economic Impact of Mastitis in Dairy Cows. Doctoral Thesis, *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae*, Uppsala, 29.

RÜSCH, P. (2000): Wirtschaftliche Bedeutung - was kostet Mastitis? In: Walkenhorst, M. Mastitis: Kein Wundermittel gegen die Kuhkrankheit Nummer eins. *Bio aktuell*, Nr. 9.

HÄUSLER, J. - STEINWIDDER, A. - EINGANG, A. (2015): Futteraufnahme und Milchleistung von Milchkühen in Stallhaltung bzw. auf Halbtagsweide mit dem Ziel der Einsparung von Proteinkraftfutter. Abschlussbericht, Projekt Nr. 3567. HBLFA Raumberg-Gumpenstein.

ONKEN, F.: Milch Q plus. Gesunde Euter für eine nachhaltige Milchproduktion. *Newsletter No. 11*, 2014 (www.milchQplus.de).

WALKENHORST, M. (2000): Mastitis: Kein Wundermittel gegen die Kuhkrankheit Nummer eins. *Bio aktuell*, 9.

WINTER, P. (2009): Praktischer Leitfaden Mastitis. Parey Verlag, Stuttgart.

WOLFOVÁ, M. - ŠTÍPKOVÁ, M. - WOLF, J. (2006): Incidence and Economics of Clinical Mastitis in Five Holstein Herds in the Czech Rep. *Preventive Veterinary Medicine*, 77 (1-2): 48-64.

WOLTER, W. - BONSELS, T. (2013): Eutererkrankungen kosten viel Geld. Aid infodienst, Bonn (<http://www.aid.de/allg/impressum.php>).

Příspěvek byl zpracován v rámci řešení projektů NAZV KUS QJ1210301 a MZE RO1416.

Přijato do tisku: 10. 9. 2016

Lektorováno: 20. 9. 2016

TEPELNÁ STABILITA MLÉKA OBOHACENÉHO O BÍLKOVINNÉ PREPARÁTY

Peroutková Jitka, Binder Michael, Drbohlav Jan

Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha

Thermal stability of milk fortified with protein preparations

Abstrakt

Zvýšení nutriční hodnoty mléka je možné dosáhnout přidáním bílkovinných preparátů, které však ovlivňují tepelnou stabilitu mléka. Termostabilita je důležitý parametr