

# **Zpráva z experimentu přechodu na dojení krav jedenkrát denně pro ověření biologické efektivity alternativního prvovýrobního technologického postupu s ohledem na dojivost a zdravotní stav mléčné žlázy z pohledu výskytu poruch sekrece**

Pro účely projektu MZe NAZV KUS QJ1210301 zpracovali:

**Oto Hanuš, Marcela Vyletělová, Václav Filip, Jindřich Kvapilík, Petr Roubal**

Výzkumný ústav mlékárenský Praha, Jamenská zemědělská společnost, Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha - Uhřetěves

## **Úvod**

Jednodenní dojení krav je místy, tzn. cca posledních deset roků, ověřováno z důvodu posouzení možné efektivity výroby mléka s ohledem na variabilitu a poměr cen mléčného trhu a realizovaných nákladů. Je tomu tak v typicky mlékařských zemích jako na Novém Zélandu, v Austrálii nebo v Irsku, také ve Francii, ale rovněž v některých afrických zemích, kde jsou důvody spíše v nižší kvalifikaci pracovníků. Místy tedy může být důvodem bádání ekonomická efektivita a jinde také nedostupnost nebo horší kvalita pracovní síly. Sociální a ekonomické důvody tak vedou k danému zadání. Nezanedbatelným důvodem jsou rovněž krizové scénáře, např. v záplavových oblastech a případné neočekávané výpadky energetických systémů z nejrůznějších globálních důvodů.

Jak je uváděno, může být dojení krav jednou denně ekonomicky efektivní, ovšem za jistých podmínek hospodářského prostředí. Řada prací je také zaměřena především na ekonomické a produkční hodnocení (dojivost a koncentrace a produkce hlavních složek mléka), zatím však chybí celkové posouzení celé škály mléčných ukazatelů (minoritní složky a technologické ukazatele), včetně indikátorů zdravotních.

Proto cílem předloženého hodnocení bylo v provozním pokuse za konkrétních podmínek podhorské farmy v LFA posoudit produkčně-biologické, resp. fyziologické a zdravotní dopady zavedení technologie jednoho dojení denně. Celkové posouzení ekonomické efektivity by mělo následovat po doplnění dalších provozně-ekonomických informací z farmy ke zdravotním a produkčním mléčným ukazatelům experimentu.

Pracovní hypotéza předpokládala, že aplikace jednodenního dojení může být za určitých biologických, fyziologických a zdravotních podmínek produkčně (a následně ekonomicky) efektivnější než vícečetného, tzn. při zachování kvality mléka a zdraví dojnic.

## **Problematika počtu somatických buněk (PSB), poruch sekrece mléka, zdravotního stavu mléčné žlázy krav a souvisejících ztrát na doživost**

PSB je suma jaderných buněčných útvarů v mléce (velikost v průměru obvykle  $> 4$  mikrometry). Stanovuje se po předchozím barvení cytoplazmy, membrán, ale zejména jader, buď přímým počítáním preparátu pod mikroskopem nebo na automatických průtočných přístrojích typu fluorescenčních opticko-elektronických mikroskopů jako Fossomatic nebo Somacount. Orientačně lze ke stanovení PSB s úspěchem využít také stájové testy založené na Schalm-Noorlanderově viskozigenní reakci, k níž dochází po smísení mléka s detergentem (u nás NK test). Vyšší PSB způsobuje vznik hustší hlenovité směsi.

PSB je tvořen zejména buňkami bílé krevní řady. Dále artefakty buněk sekrečního epitelu a dlaždicovitého epitelu mléčné žlázy. Pro zdravou mléčnou žlázu lze nacházet složení  $15 \pm 10$  % lymfocyty (L),  $37 \pm 17$  % granulocyty (G) a  $48 \pm 15$  % monocytů (M). V infekční resp. mastitidní mléčné žláze pak  $18 \pm 11$  % L,  $47 \pm 16$  % G a  $35 \pm 17$  % M. Celkový PSB klasifikuje správně 82,9 % všech čtvrtí se zřetelem k bakteriálnímu stavu, zatímco diferencovaný PSB byl diagnosticky méně efektivní. Pro čtvrt'ové vzorky bez záchytu patogena lze uvést toto složení: neutrofily (N) 26 %; L 24 %; makrofágy (Ma) 30 %; epitelie (E) 19 %. Při záchytu hlavního patogena mastitidy vzrůstá podíl N na 40 %, podíl L je 22 % a Ma 32 %, zatímco zastoupení E klesá na 6 %.

PSB je jednak hygienickým ukazatelem, ale zejména, jak již bylo naznačeno, technologickým ukazatelem a zdravotním ukazatelem vemene, neboť se zvyšuje s výskytem a vzrůstem intenzity především infekčního zánětlivého procesu (mastitidy). Za zdravou čtvrt' vemene lze považovat takovou, která vykazuje PSB v mléce  $\leq 100$  tis./ml. Za pravděpodobně zdravou dojnici je obvykle považována taková, která má v individuálním vzorku mléka (z celého vemene, např. ve vzorku při kontrole mléčné užitkovosti) PSB  $\leq 283$  tis./ml (odvozeno na bázi logaritmických transformací; tab. 4). Směrnice EEC 92/46 a ČSN 57 0529 stanovují pro bazénové vzorky dodavatelského mléka PSB  $\leq 400$  tis./ml pro standardní mléko. Někdy, v případě proplácení výběrového mléka (extra kvalita), jsou požadovány hodnoty  $\leq 300$  až  $\leq 200$  tis./ml. Současné průměrné hodnoty PSB dodavatelského mléka v našich podmínkách jsou uvedeny v tab. 3. Jsou zřetelně lepší, než ještě v nedávné minulosti. Je však třeba dále usilovat o hodnoty kolem 150 - 200 tis./ml a tyto stabilizovat z důvodu snížení ztrát na mléčné užitkovosti dojnic a zlepšení technologické zpracovatelnosti mléka.

Kromě mastitid ovlivňují variabilitu PSB jak známo další faktory jako plemeno, sezóna, pořadí laktace, stadium laktace, výživa, stres atd. Poněvadž však mastitidy jsou hlavním faktorem schopným vyvolat i prudké zvýšení PSB

(až několika miliónů/ml), vykazuje tento ukazatel odchylku od normální distribuce hodnot, zejména u individuálních vzorků mléka. Rozdělení PSB lze označit za lognormální. Tato skutečnost a fakt, že se vzrůstem intenzity zánětlivého onemocnění dochází k nelineární redukci mléčné užitkovosti dojnic (zvýšení např. o 100 tis./ml při nižších PSB snižuje dojivost více, než stejné zvýšení při vyšších hladinách PSB) jsou důvody, proč logaritmická transformace dat u PSB vede k normalizaci distribuce, možnosti aplikace statistických testů a linearizaci vztahu PSB a ztrát dojivosti. Uvedené umožnilo vypracovat stupnice tzv. lineárního skóre PSB (SCS), které jsou ve světě nezdřídka používány k praktickému vyhodnocování PSB ve stádech krav (tab.).

Tab. Lineární skóre (SCS) individuálních PSB v desetibodové stupnici s předpokládaným vztahem ke ztrátě dojivosti (upraveno podle RENEAU et al., 1988 a SHOOK, 1982).

Lineární bodové hodnocení PSB (SCS)	PSB tis./ml		Relativní ztráta dojivosti %	
	Střed	Rozsah	I. laktace	II. a další laktace
0	12,5	0 – 17	0	0
1	25	18 – 34	0	0
2	50	35 – 70	0	1
3	100	71 – 140	1,5	2,5
4	200	141 – 282	3,3	5,0
5	400	283 – 565 *	5,1	7,4
6	800	566 – 1130	6,6	9,9
7	1600	1131 – 2262	8,4	12,6
8	3200	2263 – 4525	9,9	15,0
9	6400	4526 –	11,7	17,5

\* hranice sloužící k odlišení dojnic pravděpodobně infekčních od pravděpodobně zdravých.

Výhodou SCS jsou redukce počtu číslic v počítačových sestavách a dále snadná zapamatovatelnost pravidelného nárůstu středu řady (geometrická progresse). Lineární skóre individuálních PSB je využíváno nejen k vyhodnocování časových trendů zdravotního stavu dojnic a stád a k odhadu ztrát na mléčné užitkovosti dojnic i stád, nýbrž také k záznamům pro vyhodnocení genetické rezistence zvířat vůči mastitidě. Z výše uvedených důvodů je také lépe při hodnocení záznamů o individuálních PSB využívat geometrické průměry.

Zvýšené PSB dodavatelského mléka svědčící o zvýšené frekvenci výskytu zejména subklinických mastitid ve stádě rovněž zhoršují technologické

vlastnosti mléka (jako kysací schopnost mléka, výtěžnost sýrařských technologií nebo sýrařské vlastnosti jako celek). Uvedené narušuje zejména zpracování mléka v náročných fermentačních technologiích. V podstatě existují dva základní důvody pro tento jev. Jednak je vyšší PSB provázen, v důsledku zpravidla vyšší frekvence výskytu mastitidních onemocnění, zvýšenými hladinami protilátek v mléce (gama-globulinů) jako výsledku odezvy imunitního systému zvířat, jednak je ze stejného důvodu často redukována hladina mléčného cukru (laktózy) a narušena i původní skladba v minerální rovnováze mléka.

Podle bazénových PSB lze rovněž provést přibližný odhad relativních ztrát dojivosti od ideálního stavu.

Odhad relativních ztrát dojivosti podle bazénových PSB.

Počet somatických buněk v tis./ml	Ztráta mléčné užitkovosti v %
50	0
100	3,3
200	6,6
300	8,6
400	10,0
500	11,0

Ještě při PSB 300 tis./ml (výběrová hladina) je patrná předpokládaná ztráta dojivosti 8,6 %, což není jistě zanedbatelné. Uvedený postup však z hlediska věrohodnosti (vypovídací schopnosti) poněkud poškozuje negativní selekce mléka podle zdravotního stavu krav prováděná ve stájích. Proto hodnocení, odhady a návrhy opatření derivované na bázi individuálních PSB jsou vždy spolehlivější a tím výhodnější než u bazénových PSB.

Prevence zvýšených PSB spočívá zejména v důsledném dodržování hygienických pravidel a režimů při dojení a v respektování zásadních pravidel kontrolního mastitidního programu. Mezi tyto v neposlední řadě patří pravidelná péče o bezvadný funkční stav dojicího zařízení. Např. závažnější a frekventnější funkční poruchy dojicích zařízení (ztráty netěsnostmi, zhoršená průchodnost potrubí, atd.) zapříčinily u běžných stád až 21 procentní navýšení bazénových PSB.

## Materiál a metody

Byla využita vazná stáj a přilehlé pastviny v nadmořské výšce od 550 (stáj) do 650 m. Pokus probíhal cca 3,6 měsíce (jaro a léto). Dojnice plemene České strakaté byly vybrány do pokusu podle skupin I a II (dojeny jednou a dvakrát denně) pokud možno vyrovnaně podle stadia laktace (od 1. až 2. měsíce laktace na začátku pokusu do 5. až 6. na konci pokusu), pořadí laktace (průměrně skupina I = 3,2 a II = 4,6), dojivosti (Tab., skupiny I a II, průměry v přípravném období A) a zdravotního stavu mléčné žlázy (PSB). Pokus v tomto uspořádání postihl ekonomicky rozhodující první polovinu laktace.

Odběry mléka probíhaly pomocí mléčných průtokoměrů Tru-Test, podobně jako při kontrole mléčné užitkovosti spolu s měřením individuální denní mléčné produkce. Odběrové intervaly byly přibližně týdenní a pokus začal dvěma odběry s dvojím dojením všech dojnic (přípravné období A, skupiny I a II) denně a poté bylo zahájeno jedno dojení denně pro pokusnou skupinu (pokusné období B, skupina I). První odběr po přechodu skupiny I na jedno denní dojení v začátku období B byl proveden 8 dní po tomto pokusném opatření. Pokusné období B na začátku probíhalo ještě na zimní krmné dávce (2 odběry), během něho došlo k přechodu na 1 dojení denně a zahrnuje celkem 9 odběrových termínů (2 odběrové termíny zimní krmná dávka a 7 termínů půldenní pastva). Kontrolní skupina (II) pokračovala ve dvojím dojení denně i v pokusném období B. Byly provedeny analýzy podle následujícího seznamu:

- tuk (T v %), hrubé bílkoviny (B v %), kasein (KAS v %), laktóza (L v %), sušina tukuprostá (STP v %; majoritní složky mléka);
- kyselina citrónová (KC v mmol/l), močovina (MO v mg/100ml), volné mastné kyseliny (VMK v mmol/100g v mléčném tuku), aceton (A v mg/l; minoritní složky mléka a metabolity, zejména nežádoucí);
- rovněž některé zdravotně mikrobiologické ukazatele jako výskyt patogenů v mléce s druhovou identifikací;
- počet somatických buněk (PSB v tis./ml);
- rezidua inhibičních látek v mléce (RIL, + a -);
- dále technologické vlastnosti mléka - elektrická konduktivita (VOD v mS/cm), bod mrznutí mléka (BMM v °C), kyselost pH, alkoholová stabilita mléčných bílkovin (AS v ml);
- koagulace bílkovin mléka jako čas (v sekundách) okoskopicky (CAS) a nefelometricky (NEF) a rozdíl mezi nimi (RO), objem syrovátky (OS v ml), pevnost sýřeniny (PEV v mm, čím více, tím nižší pevnost), kvalita sýřeniny (KS aspekcí a palpací – 4 třídy, 1 = výborná, 4 = špatná) a titrační kyselost (TK v ml 0,25 mol/l NaOH/100ml).

Z dalších ukazatelů (zejména zdravotně produkčních) byl sledován denní nádoj (NA) mléka (kg/den), byl vypočten poměr tuk/bílkoviny (T/B) a denní produkce T a B (v g).

Krávy byly zpočátku krmeny zimní krmnou dávkou (jetelotravní siláž, seno a obilné koncentráty s odpovídajícími minerálními přísadami). Pak byl realizován přechod na půldenní pastvu na extenzivních přirozených travních porostech ad libitum. Během pastvy ve stáji při dojení probíhalo ještě příkrmování zvířat jetelotravní siláží v dávce cca 10 kg na kus a den. Výživa mezi skupinami zvířat tak byla složkově obdobná, nicméně spotřeba sušiny krmné dávky byla zjevně nižší u skupiny po zavedení (období B) jednoho dojení (v souladu s relevantním poklesem dojivosti), zejména v podílu ad libitního příjmu pastvy. Také ostatní životní a technologické podmínky zvířat (pástevní klima, stájové mikroklima, stání a stelivo, typ a úroveň dojení, stájový personál) byly mezi skupinami I a II srovnatelné.

Jistou nevýhodou postupu ovšem bylo, že experiment pro obě skupiny dojnic (dojeny jednou denně (I) a dvakrát denně (II)) probíhal v jedné vazné stáji s potrubním dojením (v období A i B), kde dojicí technologie operovala i v době večerního dojení, kdy vybraná skupina dojnic dojena nebyla (skupina I, období B) a to ve smyslu možného interferenčního efektu podmíněných reflexů na mléčnou ejakci, i když jednou dojená zvířata byla sice držena na odděleném stání, nicméně přece v podmínkách prostředí průběhu technologie dvou dojení denně.

Statisticky byly vypočteny aritmetické průměry ukazatelů, jejich variabilita (směrodatné odchylky a variační koeficienty), byly vyčísleny mediány, maxima a minima a rozdíly mezi průměry skupin byly statisticky testovány s ohledem na významnost na daných hladinách pravděpodobnosti ( $ns = P > 0,05$ ;  $* = P \leq 0,05$ ;  $** = P \leq 0,01$ ;  $*** = P \leq 0,001$ ). U ukazatelů jako PSB a A, kde chybí předpoklad normálního rozdělení hodnot, byla použita logaritmická transformace výsledků a následně byly jako hlavní statistické charakteristiky vyjádřeny geometrické průměry příslušných ukazatelů. Byly použity následující zkratky statistických parametrů:  $n$  = počet případů;  $\bar{x}$  = aritmetický průměr;  $\bar{x}_g$  = geometrický průměr;  $s_x$  v = směrodatná odchylka s počtem stupňů volnosti;  $v_x$  v = variační koeficient s počtem stupňů volnosti;  $s_x$  = směrodatná odchylka s počtem případů;  $v_x$  = variační koeficient s počtem případů; min = minimum; max = maximum; m = medián; t = hodnota testovacího kritéria t-testu.

## Výsledky

Dosažené výsledky dojivosti a analýz mléka byly po eliminaci odlehlých hodnot (vyvážení) metodou kvalifikovaného odhadu statisticky vyhodnoceny a relevantní charakteristiky jsou uvedeny v tabulkových přílohách (1 až 5) stejně jako výsledky statistického testování významnosti rozdílů mezi skupinami I a II v přípravném (A) a pokusném (B) období. Počet významných rozdílů sledovaných mléčných ukazatelů mezi skupinami I a II se zvýšil v pokusném období B oproti přípravnému A ze 4 na 10 (Tab. 5, bez PSB a RO - nezapočitatelné), což dokládá prakticky významný vliv přechodu na 1 dojení denně v praktickém mlékařství.

### Produkční ukazatele:

- dojivost byla na počátku (období A) mezi skupinami I a II vyrovnaná, ale zřetelně (statisticky významně) poklesla po pokusném zásahu (období B) u pokusné skupiny I (Tab. 1 až 5). Tento pokles lze odhadovat na 29,7 % (100 % = 2 dojení denně). Podobně se chovaly také ukazatele produkce g T a g B, zde byly redukce 32,4 a 30,4 %, tedy poměrně vysoké;
- dojivost kontinuálně v průběhu pokusu poklesla s přechodem na jedno dojení denně v pokusné skupině I z 17,63 na 11,1 kg (Tab. 1 a 3) a v kontrolní skupině (od období A do B) z 17,82 jen na 15,79 kg (Tab. 2 a 4). Strmější redukce mléčné užitkovosti při jednom dojení denně v porovnání ke dvěma během relevantní části laktace (první polovina) je tak více než zřejmá.

### Složkové ukazatele a vlastnosti mléka:

- v obou obdobích byl nevýznamný rozdíl u koncentrace kaseinu jako důležité sýrařské bílkoviny. Podobně tomu bylo u koncentrace bílkovin. Rozdíl v obsahu tuku byl v pokusném období B mezi skupinami I a II nevýznamný. Ve jmenovaných ukazatelích byl vliv pokusného faktoru zanedbatelný;
- došlo k významnému poklesu laktózy u skupiny I v pokusném období, pravděpodobně zvýšením PSB a snížením dojivosti jako nejvíce souvisejícími faktory. Stejný trend s podobnými důvody se promítnul také do obsahu STP, což je poměrně významný jev;
- BMM je sice sekundárně ukazatelem možného zvodnění, tedy např. kvality funkce technologie dojení, ale primárně je ovlivnitelný výživou zvířat. Také ukazatele koncentrace močoviny a acetonu v mléce jsou primárně vztaženy s úrovní energetického metabolismu a výživy s ohledem na mléčnou užitkovost. Čím více močoviny, tím pravděpodobně větší nedostatek energie ve výživě, na který eventuálně naznačuje také vyšší hodnota acetonu, zejména v počátku laktace. Podobně je takto k energetické výživě primárně fixován i ukazatel T/P,

jehož vyšší hodnota predikuje v náběhu laktace nedostatek energie ve výživě a zvýšené riziko ketózy. Pravděpodobně pro tuto fixaci uvedených ukazatelů na výživu, která v tomto pokuse byla pro skupiny I a II prakticky vyrovnaná, sice s pravděpodobným poklesem spotřeby sušiny na pastvě u skupiny I cca o 21,6 % (pokud se výrazněji neměnila intenzita metabolismu) v důsledku jednoho denního dojení se zmíněným poklesem mléčné užitkovosti (tedy 29,7, 32,4 a 30,4 %, cca 30 %), nebyl pro tyto ukazatele prakticky zaznamenán rozdíl se změnou frekvence dojení. Uvedený odhad vychází z předpokladu dělby spotřeby sušiny dojnící v krmné dávce na zachovnou a produkční část v poměru 28 (25 - 30) : 72 % při dojivosti cca 18 kg/den a v jarním a letním období (72 % podílu sušiny krmné dávky na produkci mléka, ta poklesla o 30 %, proto 30 % ze 72 je 21,6 %). Tedy, rozdíly pro uvedené ukazatele BMM, A, MO a T/P nebyly významné mezi skupinami I a II ani v přípravném, ani v pokusném období. S přechodem na jedno dojení denně u těchto ukazatelů není třeba očekávat žádná fyziologická, zdravotní, kvalitativní a tím ani ekonomická rizika;

- ukazatel koncentrace KC rovněž provází stabilitu energetického metabolismu zvířat a také pufrční kapacitu mléka. Zde došlo k projevu velmi mírného poklesu KC u skupiny I, což je sice statisticky významné, ale zřejmě prakticky zanedbatelné;
- ukazatel VMK nebyl přechodem na 1 dojení denně překvapivě nijak významně pozměněn, resp. zhoršen a setrval na dobré úrovni;
- kyselost pH se mírně lišila mezi skupinami v obou obdobích bez praktického dopadu;
- řada dalších vlastností zůstala pokusem prakticky významně neovlivněna, jako tomu bylo u TK, AS, VOD a syřidlové (enzymatické) koagulace bílkovin (CAS a NEF);
- ostatní koagulační vlastnosti (KS, PEV, OS) byly zásahem zhoršeny jen nepatrně, i když se to projevilo jako statisticky významné.

Výsledky mikrobiologických, tedy zdravotně-hygienických vyšetření:

- ohledně zdravotního ukazatele PSB, v přípravném období A byly geometrické průměry PSB 112 a 70 tis./ml (I a II). V pokusné skupině byl tedy počet vyšší, ale tento rozdíl byl prakticky (i statisticky) nevýznamný. V pokusném období B ovšem došlo ke zvýšení zejména pak u pokusné skupiny I na hodnotu 218 tis./ml. U skupiny kontrolní to bylo 89 tis./ml. Vzniklý rozdíl by mohl být prakticky (a byl statisticky) významný a zřejmě spolupůsobil při poklesu laktózy a STP v pokusném období u pokusné skupiny. PSB vzrostl s přechodem na jedno dojení denně v pokusné skupině I ze 112 na 218 tis./ml (Tab. 1 a 3) a v kontrolní skupině (od období A do B) ze 70 jen na 89 tis./ml (Tab. 2 a 4). Přechod



na jedno dojení denně, pravděpodobně v důsledku určitého stresu vedl ke zvýšení PSB za uvedených podmínek pokusu;

- nálezy RIL byly nulové, což ovšem odpovídá skutečnosti nezařazování vzorků případně antibioticky ošetřených zvířat do analýz po dobu ochranné lhůty léčiv;
- stran patogenně-mikrobiologických vyšetření se jednalo rámcově (rodová specifikace) především o nálezy: negativní, streptokoky, stafylokoky a enterokoky. V souladu se sledováním mikrobiálně-patogenního profilu jedné stáje (stáda) nebylo spektrum nálezů nijak široké. V podstatě jen individuálně byly v průběhu pokusu nalezeny patogeny jako *Enterococcus faecium* (1 případ, AI), *Staphylococcus xylosus* (2, AII), *Staphylococcus simulans* (1, BII) a *Staphylococcus haemolyticus* (1, BII), ovšem, tyto ojedinělé nálezy samozřejmě nemohly určit hlavní mastitidní trend ve stádě (nebo skupinách zvířat), resp. logicky převažující patogenní etiologii. Výsledky proto nejsou rozhodující pro informaci a slouží jenom jako podpurná informace. V případě souboru enterokoků celkem (AI 0, AII 0, BI 19 a BII 21 případů) šlo v 97,5 % (39) případů o *Enterococcus faecalis* a jen v 2,5 % (1) o *Enterococcus faecium*. Uvedené může naznačovat kontaminaci z prostředí (podestýlka), i když byly již nalezeny a popsány souvislosti s mastitidním onemocněním této etiologie jako s environmentálním původcem. Zřejmě však neurčují mastitidní stav v souboru;
- zajímavé za daných podmínek rovněž je, že během pokusu ani v jednom případě nebyli nalezeni typičtí původci mastitid, tedy *Streptococcus agalactiae* (kontagiózní), *dysgalactiae* nebo *uberis* (oba prostřed'oví) a *Staphylococcus aureus* (ubikvitární patogen, tedy kontagiózní i prostřed'ový původce);
- pokud jde o hlavní identifikované patogenní skupiny, relativně podle skupin zvířat a období pokusu lze uvést: 90, 81,3, 53,3 a 63,9 % negativních nálezů pro AI, A II, BI (pokus) a BII; 10, 6,3, 4,4 a 4,2 % nálezů streptokoků pro AI, A II, BI a BII; 0, 12,4, 0 a 2,7 % nálezů stafylokoků pro AI, A II, BI a BII; 0, 0, 42,3 a 29,2 % nálezů enterokoků pro AI, A II, BI a BII;
- při uvedeném rodově-sumárním srovnání AI a AII je v podstatě vyvážené a znamená nevýznamný rozdíl v mastitidní situaci skupin I a II v přípravném období A. Přitom pokusná skupina má vyšší frekvenci negativních nálezů (90 : 81,3 %);
- rozhodující s ohledem na pokus jednoho dojení denně je však srovnání skupin I (pokusná) a II (kontrolní) v pokusném období B. 53,3 : 63,9 % negativních nálezů je lepší u kontrolní skupiny oproti pokusné. Situace u streptokoků je vyrovnaná (4,4 : 4,2 %) a podobně u stafylokoků (0 a 2,7 %), kdy mírně lepší situace je u pokusné skupiny. Naopak je tomu u

fakultativně patogenních enterokoků (42,3 : 29,2), které však pro mastitidní situaci nemusí být směrodatné;

- proto lze konstatovat, že pokusný faktor zavedení jednoho dojení denně neměl nijak podstatný vliv na změnu mastitidně-patogenní situace za uvedených podmínek pokusu, i když mírný pokles negativních výsledků byl s jedním dojením denně zachycen.

## **Závěry**

Z biologicko-zdravotního hlediska, tedy hlediska kvality mléka, po dodatečném vyvážení datového souboru, za daných pokusných podmínek je možné konstatovat:

- přechod na jedno dojení denně snížil důležité výrobní ukazatele jako dojivost a produkci tuku a bílkovin;
- přechod na jedno dojení denně vedl k určitému projevu ve zhoršení některých důležitých zdravotních ukazatelů poruch sekrece mléka;
- případná praktická realizace není tak jednoduchá, jak by se mohlo jevit na první pohled a vyžadovala by na dané lokalitě zvýšenou opatrnost stájového personálu a zejména celkové ekonomické vyhodnocení se zohledněním zde dosažených výsledků pro zamezení případných ztrát na efektivitě výroby.

Z ekonomického hlediska je nezbytné doplnit ke statistické ne/významnosti rozdílů produkčních ukazatelů mléčné užitkovosti (nádoj a T a B v g/den) mezi technologiemi četnosti dojení (I a II) v průběhu pokusu (B) vybrané ukazatele kvality, které mohou ovlivnit cenu mléka, jako PSB, a dále možné nebo příslušné podmínky zpeněžování mléka podle množství a kvality (smluvní podmínky dodavatele a odběratele ohledně cenové masky mléka).

Dále je třeba k produkčním mléčným diferencím v následujícím kroku odborného posouzení ekonomické efektivity započíst nezbytné chovatelsko-ekonomické ukazatele v relevantních relacích (cena krmiv, doplňkových prostředků, vody, energie a práce, popřípadě literárně zmiňovaný faktor možnosti zlepšení reprodukce zvířat atp.).

Při hodnocení výsledků pokusu byly zohledněny zejména tyto literární prameny:

ADAMCZEWSKI, K., FREEMAN, M., 2008: Once a day (OAD) milking. Cow Time 1.4, [www.cowtime.com.au](http://www.cowtime.com.au), 1-3.

ARMSTRONG, D. P., HO, C., 2009: Economic impact of switching to once-a-day milking on a dairy farm in northern Victoria. AFBM Journal, 6, 1, 55-62.

AYADI, M., CAJA, G., SUCH, X., 2005: Changes in milk yield and milk composition as the consequence of the omission of one milking weekly in dairy cows. Performance Recording of Animals, EAAP Publication No. 113, Wageningen Academic Publishers, ISBN 907699845X, 225-227.

CLARK, D. A., DALLEY, D. E., HOFMANN, L., FROST, B., 2007: Milk production from once a day (OAD) milking. Dexcel and LIC, 3-8.

CLARK, D. A., PHYN, C. V. C., TONG, M. J., COLLIS, S. J., DALLEY, D. E., 2006: A systems comparison of once- versus twice-daily milking of pastured dairy cows. J. Dairy Sci., 89, 1854-1862.

DALLEY, D. E., CLARK, D. A., BATEUP, N., 2007: Reproductive performance of cows milked once a day (OAD). Dexcel and LIC, 9-13.

DAVIS, S. R., FARR, V. C., STELWAGEN, K., 1999: Regulation of yield loss and milk composition during once-daily milking: a review. Liv. Prod. Sci., 59, 77-94.

GUINARD-FLAMENT, J., DELAMAIRE, E., LEMOSQUET, S., BOUTINAUD, M., YOLANDE, D., 2006: Changes in mammary uptake and metabolic fate of glucose with once-daily milking and feed restriction in dairy cows. Reprod. Nutr. Dev., 46, 5, 589-598.

O'BRIEN, B., RYAN, G., MEANEY, W. J., MC DONAGH, D., KELLY, A., 2002: Effect of frequency of milking on milk, composition and processing quality of milk. J. Dairy Res., 69, 367-374.

PHYN, C. V. C., KAY, J. K., RIUS, A. G., DAVIS, S. R., STELWAGEN, K., HILLERTON, J. E., ROCHE, J. R., 2010: Review: Impact of short-term alterations to milking frequency in early lactation. Strategic milking frequency, Proc. of 4th Australasian Dairy Science Symposium, 156-164.

PORTER, R., MARCINKOVÁ, A., 2011: Další zefektivnění bez omezení dlouhodobé produkce. Jedno dojení denně stačí. Chov skotu, 8, 6, prosinec, 10-11.

RÉMOND, B., AUBAILLY, S., CHILLIARD, Y., DUPONT, D., POMIÉS, D., PETIT, M., 2002: Combined effects of once-daily milking and feeding level in the first three weeks of

- lactation on milk production and enzyme activities, and nutritional status, in Holstein cows. *Anim. Res.*, 51, 101-117.
- RÉMOND, B., POMIÉS, D., 2005: Once-daily milking of dairy cows: a review of recent French experiments. *Anim. Res.*, 54, 427-442.
- RENEAU, J. K., APPLEMAN, R. D., STEUERNAGEL, G. R., MUDGE, J. W., 1983, 1988: Somatic cell count. An effective tool in controlling mastitis. Agricultural Extension Service, University of Minnesota, AG-FO-0447, 1983 and 1988.
- SCHROEDER, J. W., 2012: Bovine mastitis and milk management. Mastitis control programs. North Dakota State University Extension Service, AS1129, [www.ag.ndsu.edu](http://www.ag.ndsu.edu), 1-16.
- SHOOK, G. E., 1982: Approaches to summarizing somatic cell count which improve interpretability. Nat. Mast. Council, Louisville, Kentucky, 1-17.
- STOCKDALE, C. R., 2006: Influence of milking frequency on the productivity of dairy cows. *Austr. J. Exper. Agric.*, 46, 965-974.
- TUCKER, C. B., DALLEY, D. E., BURKE, J.-L. K., CLARK, D. A., 2007: Milking cows once daily influences behavior and udder firmness at peak and mid lactation. *J. Dairy Sci.*, 90, 4, 1692-1703.
- WALL, E. H., MC FADDEN, T. B., 2008: Use it or lose it: Enhancing milk production efficiency by frequent milking of dairy cows. *J. Anim. Sci.*, 86, 27-36.
- WIKING, L., NIELSEN, J. H., BAVIUS, A. K., EDVARDSSON, A., SVENNERSTEN-SJAUNJA, K., 2006: Impact of milking frequencies on the level of free fatty acids in milk, fat globule size, and fatty acid composition. *J. Dairy Sci.*, 89, 1004-1009.
- WILLIAMS, T. J., OSINOWO, O. A., SMITH, O. F., JAMES, I. J., IKEOBI, C. O. N., ONAGBESAN, O. M., SHITTU, O. O., SOLOLA, F. T., 2012: Effects of milking frequency on milk yield, dry matter intake and efficiency of feed utilization in Wad goats. *Arch. Zootec.*, 61, 235, 457-465.