

Certifikovaná metodika ME 09081 CM 22 - název:

Aktualizace predikčních rovnic pro odhad celodenního výsledku v kontrole užitečnosti z alternativních výsledků složení mléka ranního a večerního nádoje v systému půldenního dojení

Certifikovaná uplatněná metodika a technicko-organizační doporučení, opatření a postupy v systému vyhodnocení výsledků analýz individuálních vzorků mléka v kontrole užitečnosti při aplikaci alternativní metody odběru vzorků v systému pravidelného dvojího dojení krav denně pro provádění šlechtění zvířat a hodnocení jejich zdravotního stavu.

I) Cíl certifikované uplatněné metodiky:

Cílem je zajistit a aktualizovat metody korekcí výsledků alternativních a zkrácených odběrů individuálních vzorků mléka v systému pravidelného dvojího denního dojení pro kontrolu užitečnosti dojnic. Tím podpořit kontrolu zdravotního stavu krav a kvalitu šlechtění zvířat.

Náplň certifikované uplatněné metodiky:

Implementace dosažených výsledků, získaných na základě předchozího výzkumu a vývoje v rámci řešení projektu ME 09081 a výzkumných záměrů MSM 2672286101 (RO0511 z 28. února 2011) a MSM 6215648905 a v rámci koordinační a konzultační metodické činnosti Národní referenční laboratoře pro syrové mléko (NRL-SM) Rapotín, do prostředí a technického zázemí kontroly mléčné užitečnosti Českomoravské společnosti chovatelů, a.s.. Jedná se o podpůrné materiály pro internacionální audit ICAR. Jedná o nezbytnou aktualizaci, revizi, inovaci a validaci již dříve stanovených predikčních rovnic, jejichž aktuálnost byla oslabena šlechtitelskými změnami v populaci dojnic za posledních dvacet pět let.

Zdroj certifikované uplatněné metodiky:

projekt ME 09081 a výzkumné záměry MSM 2672286101 (RO0511 z 28. února 2011) a MSM 6215648905.

Zpracovali dne: 14. 11. 2012; Oto Hanuš^{1, 2}, Petr Roubal², Gustav Chládek³, Daniel Falta³, Radoslava Jedelská¹, Marcela Vyletělová², Jiří Höfer², Růžena Seydlová², Ondřej Elich², Jana Snášelová²; ¹ Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., Rapotín; ² Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha; ³ Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta; dále Akreditovaná Zkušební laboratoř č. 1340; Národní referenční laboratoř pro syrové mléko (NRL-SM) v síti ANSES; Referenční laboratoř pracovní sítě referenčních mléčných laboratoří ICAR-CECALAIT a AMA-AFEMA.

Uplatnění bylo provedeno zavedením všech principů metodiky od 15. 11. 2012.

II) Vlastní popis certifikované metodiky

Aktualizace predikčních rovnic pro odhad celodenního výsledku v kontrole užítkovosti z alternativních výsledků složení mléka ranního a večerního nádoje v systému půldenního dojení

Struktura certifikované metodiky:

- 1) Úvod a současný stav v KU
- 2) Cíl certifikované metodiky
- 3) Vlastní metodika - postupy odběrů individuálních vzorků mléka včetně zkrácených variant v kontrole užítkovosti za podmínek dojení v nepravidelných nebo pravidelných intervalech a odhadu celkových výsledků sledovaných ukazatelů z výsledků zkrácených postupů
- 4) Získané výsledky
- 5) Závěr certifikované metodiky
- 6) Použité vlastní výsledky a publikace při návrhu a validaci certifikované metodiky
- 7) Použité jiné literární prameny při tvorbě certifikované metodiky
- 8) Přílohové materiály s podklady pro vývoj certifikované metodiky

Použité zkratky:

LRM = laboratoř rozborů mléka;

NRL-SM = Národní referenční laboratoř pro syrové mléko;

T = obsah tuku;

B = obsah hrubých bílkovin;

L = obsah laktózy;

PSB = počet somatických buněk;

M = mléko (nádoj);

ICAR = Mezinárodní výbor pro kontrolu užítkovosti zvířat;

ČMSCH = Českomoravská společnost chovatelů;

KU = kontrola mléčné užítkovosti.

1) Úvod a současný stav v KU

Kontrola mléčné užitkovosti

Z ekonomických důvodů existuje trvalý tlak na redukcii nákladů v mlékařství, také v kontrole užitkovosti (KU). Tato je však stále, i podle materiálů ICAR (guidelines, International Committee for Animal Recording, 2011), významným chovatelským opatřením pro šlechtění populací dojnic a to i přes prosazování moderních molekulárně genetických metod v podobě genomického scanování pro předvýběr zvířat. Informace o skutečné vlastní užitkovosti zvířete a testu užitkovosti jeho potomstva je ve šlechtitelské práci stále nenahraditelná. To platí již poměrně dlouho. Jak citují Hering et al. (2005) prof. Taufer (1869 - 1940): „Bez kontroly užitkovosti není zušlechťovací 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.”

Aby tedy bylo možné udržet rozsah KU, lze snížit náklady na vzorkování volbou alternativního postupu po měsících během laktace (ráno, večer, ráno, večer...). Tato metoda A4A (celodenní nádoj a vzorek střídavě ráno, nebo večer a A4T střídavý dílčí nádoj a příslušný vzorek) vždy existovala v materiálech ICAR pro KU vedle náročného a spolehlivějšího postupu vzorkování všech denních nádojů při tvorbě vzorku mléka poměrným způsobem (A4P) za použití váhy nádoje.

Rovnice pro korekci výsledků ranního a večerního nádoje na složení celodenního vzorku mléka v systému KU v ČR pro dvojí dojení denně s vyrovnaným intervalem (12/12 hodin) jsou však již starší s ohledem na změny způsobené v čase šlechtitelskou prací v populaci dojnic. Tím mohou mít omezenější aktuální platnost. Autorizovaná KU prostřednictvím internacionální organizace ICAR je důležitá pro uznání mezinárodního obchodu s plemenným materiálem. Použité postupy proto musí být validovány.

Dále na spolehlivosti výsledků KU o dojivosti a složení mléka závisí i jejich praktická interpretace v poradenství ke kvalitě mléka, ke zdravotnímu stavu krav a k prevenci produkčních poruch dojnic. Některé postupy jsou řešeny pomocí algoritmů, programů a poradenských protokolů.

Možnosti rutinního operativního využití a interpretace výsledků analýz individuálních vzorků syrového mléka v kontrole užitkovosti (KU)

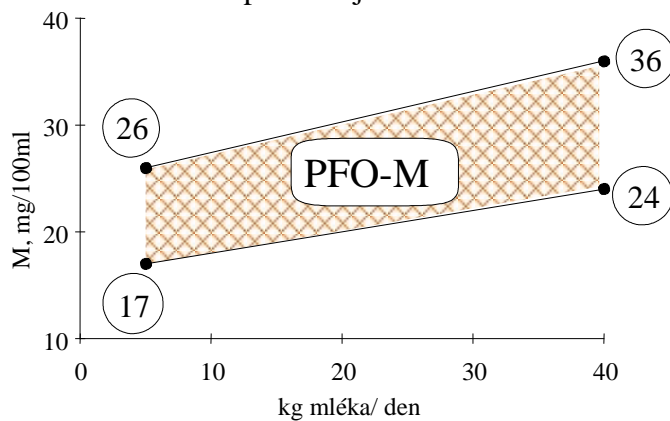
Způsoby vyhodnocení výsledků analýz mléka v systému laboratoří kontroly užitkovosti (pravidelné měsíční individuální vzorky mléka) jsou zaměřeny především na metody plemenitby, tedy pro účely kontroly dědičnosti. S rozšiřováním spektra rutinně laboratorně měřených mléčných ukazatelů však vzrůstá také význam operativního vyhodnocování této databáze pro účely poradenství ke kvalitě mléka a k prevenci mlékařských rizik a ztrát na dojivosti nebo zhoršené reprodukce a dlouhověkosti, jako výskytu produkčních poruch dojnic. Systémy účelného vyhodnocování stavu a dynamiky vývoje databází kravského mléka podle výsledků individuálních vzorků by měly být součástí služby pro chovatele dojnic u společnosti zabývající se kontrolou mléčné užitkovosti pod koordinací ICAR (International Committee for Animal Recording). Aplikace jsou vhodné nejlépe na webových stránkách, aby mohly být výsledky hodnocení aktuálně přístupné konkrétním chovatelům pro potřeby řízení prevence a zootechnickou operativu. Nabízí se více kombinací a možností řešení podle ukazatelů dostupných v kontrole užitkovosti. Významná je co nejkratší doba od odběru vzorků mléka do provedení a dostupnosti interpretace výsledků mléčných ukazatelů. Aplikace

by rovněž měly vyhodnocovat závažnost zjištěného stavu podle výsledků a volit i vhodný způsob informování chovatelů.

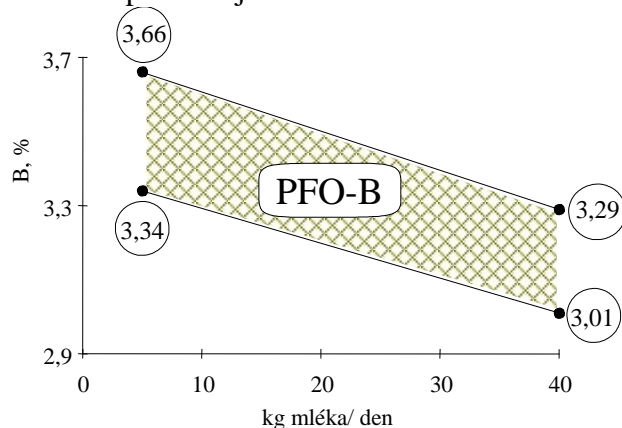
Odhad bilance dusíkato-energetické výživy dojnic z databáze KU

Indikační kontrola a monitoring dusíkato-energetické vyváženosti výživy krav může vyjít z konfrontace aktuálních obsahů bílkovin a močoviny v mléce, zejména podle výsledků individuálních vzorků mléka. Odhaduje se vyrovnanost, nedostatek nebo přebytek dusíkatých látek nebo energie ve všech jejich kombinacích. Při interpretaci je vhodné zohlednit fázi laktační křivky krávy, resp. její dojivost. Indikační limity obou ukazatelů, resp. jejich fyziologické obory, by měly do jisté míry respektovat dojivost tím, že kolísají v omezeném rozsahu, tedy se posunují podle dosažené mléčné užitkovosti. Koeficienty pro modifikaci limitů podle dojivosti jsou součástí příslušných algoritmů.

Modifikace fyziologického oboru (PFO-M) pro koncentraci močoviny v individuálních vzorcích mléka podle dojivosti.



Modifikace fyziologického oboru (PFO-B) pro obsah bílkovin v individuálních vzorcích mléka podle dojivosti.



Interpretaci takto získaných výsledků po jejich statistickém utřídění a zpracování za stádo nebo vybrané skupiny krav podle fáze laktace nebo způsobu krmení je pak nutno provést v chovu se znalostí podmínek, např. skladby a kvality krmné dávky, spotřeby krmiv atp.. Softwarová aplikace tohoto postupu poskytuje rámcové odkazy k dalšímu postupu a podklad pro detailní hodnocení odborníkovi na výživu dojnic. Ten v případě potřeby navrhuje technologické korektury ve výživě. Postup je tak součástí prevence řady produkčních poruch a ekonomických ztrát v chovu dojnic.

Metabolické dysbalance dlouhodobě patří k příčinám snížené užitkovosti dojnic. Způsobují rovněž některé negativní změny ve skladbě mléka, které jsou příčinou zhoršené kvality a tím i tržnosti dodavatelského mléka. Jde zejména o poklesy obsahových složek jako bílkovin, tukuprosté sušiny a zhoršení technologických vlastností mléka jako titrační kyselosti, bodu mrznutí (BMM), kysací schopnosti atp. Tím klesá i nutriční hodnota mléka. Metabolické dysbalance řadíme do kategorie produkčních chorob, neboť jsou důsledkem chyb zejména v technologii výživy a krmení. Jsou způsobeny vlivem živinových deficitů resp. přebytků a nevyrovnaných krmných dávek. V podmínkách snižování spotřeby času individuální péče na zvíře je prevence metabolických dysbalancí jedinou cestou, jak snížit ztráty na užitkovosti jimi způsobované a zajistit rentabilitu chovu dojnic.

Jedním z nejdůležitějších faktorů, který pozitivně ovlivňuje látkovou výměnu krav a jejich mléčnou užitkovost je udržení odpovídajícího poměru proteinu a energie v krmné dávce, tzn. její vyváženosti. Uvedené je spojeno se stupněm využití dusíkatých látek. Stabilní kontrola odpovídající bilance živin v krmné dávce pro jednotlivé krávy je obtížná, pokud ne nemožná. Krmné normy jsou založeny na průměrných hodnotách a nemohou přihlížet k individuálním potřebám krav. Nedostatky jsou zjišťovány nejčastěji v první, tedy nejdůležitější, třetině laktace, kde potřeba živin přesahuje možnosti příjmu krmiva a tímto způsobem vznikající deficit musí být kryt z tělesných rezerv. Následkem toho mohou krávy hubnout, snižovat užitkovost i zhoršovat plodnost. Dalším důsledkem může být pokles obranyschopnosti organismu, kdy je během této rizikové fáze pravidelně zjišťováno zvýšené riziko vzniku nových mastitidních infekcí. Obsah močoviny v mléce je dobrým ukazatelem pro posouzení energeticko-bílkovinné rovnováhy ve výživě dojnic ve vztahu k užitkovosti. Výhodou je zejména jeho aktuálnost a vazba na individuální vlastnosti dojnice (individuální vzorky mléka z kontroly užitkovosti), dále těsný vztah k úrovni a vyváženosti výživy podobně jako vysoká korelace k obsahu močoviny v krvi. Obsah bílkovin v mléce je vhodným doplňkem k posouzení energetické dotace dojnice.

Výhody znalosti výsledků analýz různých typů vzorků mléka obecně jsou z pohledu možnosti kontroly prvovýrobního procesu následující:

- ♦ poměrně těsná závislost hodnot ukazatelů analýz mléka na podmínkách prvovýroby;
- ♦ bezprostřední vazba na kvalitu mléka a ekonomiku jeho výroby;
- ♦ odběr vzorků mléka je pro zvíře bez traumatického vlivu oproti odběru např. krve;
- ♦ analýzy vzorků mléka lze často značně automatizovat a plošně zavést;
- ♦ existence zavedeného plošného rutinního odběru vzorků mléka = bazénových při zpeněžování mléka a individuálních v kontrole mléčné užitkovosti, což je levnější, např. oproti krvi;
- ♦ vzorky mléka jsou pravidelně dostupnější než jiné materiály, což umožňuje systematická a konfrontační hodnocení (dynamika a trendy vývoje ukazatelů);
- ♦ mohou existovat počítačové programy pro rutinní interpretaci výsledků individuálních vzorků s koncovkou v informačním protokolu;
- ♦ z hlediska metabolického stavu krav jde o aktuální ukazatele, které individuálně zpětnou vazbou upřesňují mnohdy nedostatečně přesné tabulkové kalkulace výživy.

Výhodami využití zmíněných postupů jsou následující možnosti:

- ♦ aktuální, pravidelná a poměrně levná zpráva o výživě dojnic;

- ♦ individuální přístup k výživě u ekonomicky významnějších dojnic a skupinový přístup u celého stáda;
- ♦ zlepšení managementu ve výživě dojnic;
- ♦ snížení metabolické zátěže krav z důvodů nesprávné výživy a omezení výskytu metabolických dysbalancí;
- ♦ vzrůst mléčné užitkovosti;
- ♦ zlepšení plodnosti;
- ♦ prodloužení produkčního věku krav a snížení vyřazování vysokoprodukčních dojnic ze zdravotních důvodů;
- ♦ zlepšení kvality vyráběného mléka a zvýšení jeho tržnosti;
- ♦ celkové zvýšení rentability chovu dojnic.

System je zřetelně spolehlivější při pravidelné plošné měsíční aplikaci v souladu s kontrolou mléčné užitkovosti než při nepravidelném provedení. Interpretace výsledků a doporučení není zcela jednoduchá, jak by se mohlo na první pohled jevit. Může být prováděna zootechnikem, avšak jsou potřebné dobré znalosti výživářské problematiky, přičemž je nutné zohlednit k obecným rámcovým doporučením aktuální znalosti konkrétních místních poměrů ve skladbě a kvalitě krmiv a krmné dávky a v krmné technice. Proto se doporučuje v případě negativního vývoje výživářské situace neváhat a přizvat krmivářského odborníka, kterému derivovaný informační protokol poslouží jako cenná aktuální informace pro formulaci konkrétních opatření na bázi aplikované krmné dávky.

Odhad výskytu a forem poruch sekrece mléka dojnic z databáze KU

Informační protokol k poruchám sekrece mléka statisticky hodnotí výsledky stáda v PSB, koncentraci laktózy (L) a dojivosti podle výsledků individuálních vzorků mléka. Má poskytnout přehlednou aktuální zprávu o zdravotním (mastitidním) stavu stáda i jednotlivých dojnic. Usnadňuje orientaci v prevenci onemocnění a zavčas upozorňuje na její eventuelní nedostatky. V případě potřeby vybízí k pozitivním korekturám kontrolního mastitidního programu stáda. Zároveň varuje před možnými hospodářskými riziky případně špatných poměrů v systému prevence mastitid. Protokol je z hlediska poradenství koncipován dvouúčelově:

- slouží jako rámcové doporučení k dalšímu postupu pro zootechniky v oblasti pozitivních korektur kontrolních mastitidních programů u méně komplikovaných případů zhoršení zdravotního stavu stáda;
- představuje ucelené pravidelné podklady pro rozhodování veterinárních lékařů nebo poradenských pracovníků v oblasti náprav mastitidního stavu při komplikovanějších případech problémů s kvalitou mléka a mastitidami.

Poruchy sekrece mléka řadíme do kategorie produkčních chorob. Jsou důsledkem chyb zejména v technologiích dojení, ustájení, případně ošetřování. Jsou iniciovány obvykle působením zvýšeného mikrobiálního tlaku prostředí a negativními vlivy umožňujícími překonání přirozených obranných mechanismů dojnic ze strany řady patogenních mikroorganismů. Metabolická činnost patogenů v mléčné žláze a žláznaté tkáni vemene spojená s tvorbou toxinů je pak příčinou většiny ekonomicky závažných zánětlivých onemocnění. Z uvedeného vyplývá polyfaktoriálnost onemocnění, ale také jeho multivariantnost. V podmínkách snižování spotřeby času individuální péče na zvíře je prevence poruch sekrece mléka nejdůležitější cestou, jak snížit ztráty na užitkovost jimi způsobované a zajistit rentabilitu chovu dojnic.

V souvislosti se zhoršenými životními a hygienickými podmínkami prostředí, tzn. s narušeným welfare dojníc případně četnými stresy, jsou ekonomicky závažné poruchy sekrece (mastitidy) vedle nespecifických faktorů převážně způsobovány průnikem a metabolickou činností patogenních mikroorganismů v mléčné žláze. Obecně rizikovými obdobími z hlediska vztahu vzniku nových infekcí a průběhu laktace jsou zhruba první dva měsíce laktace a pak poslední měsíc, resp. období těsně před zaprahováním, ale i v zaprahlosti. K přesné klasifikaci druhu mastitidy (podle metodiky IDF) je nutné poměrně nelevné vyšetření, kromě dalšího zejména mikrobiologická kultivace a identifikace patogena. Takové vyšetření nelze zvládnout rutinně a plošně k pravidelnému určování zdravotního stavu vemene každé krávy ze stáda (neboť mastitidy vykazují ve stádě dynamiku v čase) na prakticky přijatelné hladině nákladovosti. Na základě uvedených důvodů je zřejmé, že v praxi lze zdravotní stav dojníc z hlediska poruch sekrece pravidelně monitorovat (důležitá součást prevence onemocnění) pouze na bázi některých rutinně zvládnutelných laboratorně-analytických technologií, případně pomocí stájových testů (např. viskozigenní mastitis testy). Při druhé alternativě je v praktických podmínkách zpravidla problémem shromažďování dat a jejich hlubší vyhodnocování z časově-dynamického pohledu.

Praktický chovatel dojníc je nucen provádět monitoring a prevenci poruch sekrece mléka na bázi jemu dostupných ukazatelů i přes jejich určité interpretační obtíže. Vhodným ukazatelem v tomto ohledu je zejména individuální PSB (IPSB) v mléce vzorků z kontroly mléčné užitkovosti krav. Tento ukazatel je schopen identifikovat nejen klinické (se zjevnými příznaky zánětu na tkáních), ale především nejčtenější a tím nejzávažnější subklinické mastitidy. Vzrůst v IPSB znamená všeobecně známé zvýšení rizika přítomnosti některé z forem mastitid s výjimkou latentních infekcí. Tuto alternativu podporuje skutečnost, že vyšetření na IPSB lze rutinně rozšířit ještě o další doplňkové ukazatele (obsah L a dojivost) a dále o údaje chovatelského charakteru (pořadí a stadium laktace atd.) s možností softwarově vyhodnocovat archivně-aktuální konfrontace a postihovat tak důležité trendy zdravotní situace stád dojníc. Mastitidy jsou vnímány i interpretovány především jako stádový problém i když individualitu přirozeně nelze přehlížet. Dalším vhodným doplňkovým ukazatelem z analýz vzorků mléka při kontrole užitkovosti jsou pak obsahy L v individuálních vzorcích mléka. Redukce jejich hodnot při zohlednění vlivu stadia a pořadí laktace upozorňuje především na poškození sekrečního epitelu žlázy a ztrátu dojivosti, tzn. na přítomnost zánětlivého procesu a až teprve pak na možné nesrovnalosti zejména v energetické složce výživy dojníc. Proto je v postupu obsah L v mléce zohledňován. Protože IPSB je velmi variabilní, je logaritmován. Pro poměr log IPSB a obsah L jsou stanoveny kritické hodnoty. Překročení této hodnoty identifikuje dojnici v informačním protokolu jako podezřelou z výskytu poruchy sekrece. Pak je statisticky hodnoceno stádo. Kritické hodnoty jsou modifikovány pro jednotlivé případy podle stadia a pořadí laktace. V praxi je použit také postup odhadu možných ztrát na dojivosti v důsledku aktuálního zdravotního stavu v porovnání ke stavu hypoteticky ideálnímu. Tento odhad ekonomických ztrát zakládá případnou argumentaci pro určité udržitelné navýšení nákladových výdajů pro zvýšení efektivity aplikovaného kontrolního mastitidního programu.

Program má sloužit ke generaci informačního protokolu na bázi výsledků analýz individuálních vzorků mléka (hlavní ukazatele) a dalších doplňkových ukazatelů (chovatelských faktorů) z kontroly mléčné užitkovosti. Informační protokol o výsledcích individuálních vzorků mléka:

- odhaduje úroveň zdravotního stavu stáda dojníc z hlediska výskytu poruch sekrece mléka;

- podchycuje zavčas vzrůstající frekvenci onemocnění a z něho plynoucí ztráty dojivosti;
- interpretací výsledků slouží k prevenci zánětlivých onemocnění vemene;
- poskytuje podklady pro nasazení a orientaci preventivních opatření a pozitivně modifikuje kontrolní mastitidní program stáda dojnic.

Základní funkce, které informační protokol o výsledcích individuálních vzorků mléka plní jsou:

- monitoring zdravotního stavu krav a stáda z pohledu výskytu poruch sekrece mléka;
- odhad aktuálním stavem způsobovaných ekonomických ztrát na dojivosti (pobídka k nákladové podpoře zlepšení účinnosti aplikovaného kontrolního mastitidního programu);
- návrh dojnic na co nejúčinnější negativní selekci problémových nádojů mléka z dodávky do mlékárny ve smyslu získání potřebné kvality (nouzové, okamžité, nekoncepční, nicméně nezbytné opatření. Těžiště je v jiných funkcích);
- návrh dojnic na případnou léčbu v laktaci;
- návrh dojnic na případnou léčbu v zaprahlosti;
- odhad možných příčin (archivně-aktuální trendové konfrontace) případně se zhoršujícího nebo špatného zdravotního stavu stáda;
- odhad účinnosti aktuálního kontrolního mastitidního programu stáda.

Znalost relativních frekvencí IPSB ve stádě umožňuje jednak opět časovou konfrontaci výskytu zejména subklinických mastitid ve stádě, ale rovněž srovnání aktuálního tvaru křivky s předchozími křivkami a také s vhodnými modely, které zobrazují některé z typických situací.

Dochází-li ke zhoršování zdravotního stavu stáda dojnic nebo setrvává-li eticky, hygienicky a ekonomicky nevýhodný stav, následuje konzultace s veterinárním lékařem nebo poradenským specialistou. Program vyhodnocující výsledky PSB individuálních vzorků mléka:

- kompletuje data získaná ve stáji a laboratořích;
- objektivizuje vypovídací účinnost hlavních ukazatelů podle konfigurace hodnot doplňkových ukazatelů;
- zpracovává objektivizovaná data matematicko-statistickými metodami podle příslušného algoritmu;
- monitoruje zdravotní stav dojnic a stáda z pohledu možného výskytu poruch sekrece mléka;
- generuje informační protokol.

Výhody použití postupu v kontrole užitečnosti jsou následující:

- aktuální, pravidelná a poměrně levná zpráva o zdravotním stavu dojnic a stáda z pohledu výskytu mastitid včasné posouzení účinnosti aplikovaného kontrolního mastitidního programu;
- možnost individuálního včasného přístupu k vytipovaným dojnicím;
- zlepšení managementu stáda ve smyslu prevence poruch sekrece mléka;
- možnost omezení negativních vlivů prostředí;
- možnost vzrůstu dojivosti krav;
- možnost prodloužení produkčního věku krav a snížení vyřazování zejména vysokoprodukčních dojnic ze zdravotních důvodů;
- možnost zlepšení kvality vyráběného mléka a zvýšení jeho tržnosti snížením negativní selekce mléka ve stáji ze zdravotních a kvalitativních důvodů;

- celkové zvýšení rentability chovu dojnic.

Zmíněné postupy nelze chápat jako účinnější, než mohou ve skutečnosti být. Jejich možností je nutno hodnotit střizlivě. Jde pouze o metodické nástroje jako součást kontroly užítkovosti, jejichž aplikace mají přispět ke zvýšení a stabilizaci provozní jistoty jak vlastní kontroly užítkovosti jako chovatelského servisu, tak zejména chovatelů dojnic. Všechny uvedené skutečnosti a efektivita zmíněných činností jsou odvislé od věrohodnosti odhadnutých analytických hodnot z odebraných vzorků mléka v KU. Podpora zajištění spolehlivosti dat v KU je proto zadáním této metodiky.

2) Cíl certifikované metodiky

Cílem této certifikované metodiky je revidovat a zajistit spolehlivost odběru vzorků a zpracování analytických výsledků v kontrole mléčné užítkovosti při alternativních variantách zkrácených odběrů pravidelného dvojího denního dojení v intervalu 12/12. Tato podpora udržení rozsahu provádění kontroly mléčné užítkovosti a věrohodnosti výsledků analýz individuálních vzorků mléka a predikce celkových výsledků z výsledků zkrácených postupů v kontrole užítkovosti přispěje ke spolehlivosti šlechtění dojeného skotu a k zlepšení kontroly zdravotního stavu dojnic. Zároveň přispěje k podpoře mezinárodního auditu kontroly užítkovosti (ICAR) jako nezbytného předpokladu komerčních aktivit v daném oboru.

3) Vlastní metodika – revize postupů odběrů individuálních vzorků mléka včetně zkrácených variant v kontrole užítkovosti za podmínek pravidelného dvojího dojení denně (interval 12/12) a odhadu celkových výsledků sledovaných ukazatelů z výsledků zkrácených postupů.

Postup provedení vyhodnocení

Podmínky vyhodnocení

Ve sledování byla zahrnuta stáda krav s dvojím dojením denně a pravidelným intervalem (12/12 hodin). Byla to 2 stáda českého strakatého skotu (CF) z okresu Plzeň – jih (449 dojených krav) a 1 stádo se zastoupením jak plemene CF, tak plemene holštýnského (H) z okresu Ústí nad Orlicí (187 dojených krav). Výsledky kontroly užítkovosti předchozího kontrolního roku pro chovy 1, 2 a 3 byly: 1) 7056 kg mléka za laktaci (305 dní), 4,05 % tuku, 286 kg tuku, 3,65 % bílkovin a 258 kg bílkovin; 2) 7519, 3,93, 296, 3,45 a 259; 3) 8310 kg, 3,79 %, 315 kg, 3,40 % a 283 kg. Vzorky mléka (VM) byly postupně po lokalitách odebrány v období od listopadu 2011 do srpna 2012. Ve stájích bylo použito volné ustájení s dojírnami různých typů a výrobců. Výživa krav byla typická pro podmínky České republiky v dané sezóně. Objemné krmné dávky byly doplněny jadřnými krmivem v souladu s normami potřeby. Výživa byla charakterizována celkovou směsnou krmnou dávkou.

Pokusné individuální VM odebírali pracovníci Českomoravské společnosti chovatelů (ČMSCH, organizace zodpovědná v ČR za KU a členská organizace ICAR) zároveň s rutinní KU. VM byly odebírány tak, že celodenní individuální nádoj KU byl reprezentován jedním půleným vzorkem (A4P) ze dvou nádojů (REF) a dvěma vzorky dílčích nádojů ráno (R) a večer (V) s intervalem 12/12 hodin (celkem n = 1 908 vzorků a 636 zvířat).

Analytické postupy

VM byly konzervovány tabletami D&F Control Systems Microtabs (bronopol, 0,03 % v mléce) a přepraveny v chladu do laboratoře (< 10°C). Byly analyzovány v akreditovaných laboratořích pro rozbory mléka Buštěhrad a Brno (ZL 1312.2, resp. ZL 1312.3). Tyto kooperují v rutinním analytickém systému KU (Českomoravská společnost chovatelů a.s., Praha). Vzorčky byly analyzovány na obsahy tuku (T; g.100g⁻¹), hrubých bílkovin (B; g.100g⁻¹), laktózy (L; monohydrát laktózy; g.100g⁻¹) a počet somatických buněk (PSB; 10³.ml⁻¹). K analýzám byly použity přístroje Bentley 2500 (T, B, L; filtrová technologie infračervené spektroskopie mléka; Bentley Instruments, USA) a Somacount 500 (PSB; FC průtočná fluoro-opto-elektronická cytometrie; Bentley Instruments, USA).

Statistické vyhodnocení výsledků

Výsledky z kontroly dílčích nádojů (R a V) byly vztaženy k referenčnímu (REF) výsledku KU, tedy celkovému dennímu nádoji (HERING et al., 2010; HANUŠ et al., 2011 a, b; CHLÁDEK et al., 2011). Mléčné ukazatele jako T, B a L byly hodnoceny v původních hodnotách. PSB byly z důvodu výskytu lognormální frekvenční distribuce u individuálních vzorků mléka hodnoceny také v logaritmicky transformované formě. Pro výpočty byl použit program Excel Microsoft. V souborech mléčných ukazatelů (T, B, L, PSB a log PSB) ve skupinách R a V byly eliminovány extrémně odlehle hodnoty prostřednictvím Grubbsova testu (0,05 %). Ten byl proveden v souboru celkového nádoje (REF) pro mléčný tuk jako známý kritický faktor homogenity a variability vzorkování. Počet VM tak byl eliminován na n = 619 zvířat.

Hodnota REF v podstatě znamenala půlený vzorek pro celodenní nádoj. V souborech složek jednotlivých nádojů (R a V) a celkového nádoje (REF) byly vypočteny aritmetické průměry, geometrické průměry (pro PSB), směrodatné odchylky a koeficienty variability. Vyčíslen byl i medián. Byly vypočteny lineární a nelineární (exponenciální) regrese mezi hodnotami R a V nádoje (x) a REF (y), koeficienty determinace a koeficienty nebo indexy korelace. Byla provedena selekce predikčních rovnic pro odhad složení celkového denního vzorku mléka z R a V nádoje s nejvyššími korelačními koeficienty nebo indexy, tzn. s nejvyšší mírou vysvětlení variability REF pomocí variability R nebo V nádoje.

4) Získané výsledky

Základní statistické parametry sledovaných mléčných ukazatelů T, B, L a PSB v modelových souborech z R, V a celkového (REF) nádoje jsou v tabulkách v příloze. Průměrné hodnoty tuku a bílkovin byly vyšší ve večerních vzorcích (4,17 > 3,90 a 3,74 > 3,63 %) oproti ranním. SKÝPALA a CHLÁDEK (2008) nenalezli významný rozdíl mezi V a R vzorky pro mléčné bílkoviny (3,27 a 3,24 %). Dále našli významně vyšší obsah tuku ve večerních (4,41 %) vzorcích oproti ranním (3,95 %). To je v souladu s výsledky této práce. Průměrné hodnoty a zejména charakteristiky variability jsou srovnatelné s jinými pracemi na individuálních VM (JANŮ et al., 2007 a HANUŠ et al., 2007) plemen H a CF při korespondující doživnosti v KU. Pouze průměrné hodnoty bílkovin byly zřetelně vyšší pro zde sledovaný soubor. Soubor tak má modelovou hodnotu pro stanovení predikčních rovnic. Rovněž hodnoty počtů somatických buněk, zejména nízké geometrické průměry (90 a 86 10³.ml⁻¹ V a R; tabulky v příloze), poukázaly na poměrně dobrý zdravotní stav mléčných žláz stád sledovaných dojníc.

U všech mléčných ukazatelů byly pro aplikaci upřednostněny lineární závislosti (tabulky v příloze), které i v dřívějších vyhodnoceních (HERING et al., 2010; HANUŠ et al. 2011 a, b; CHLÁDEK et al. 2011) u většiny ukazatelů vykazovaly vyšší míru spolehlivosti predikce v porovnání k závislostem nelineárním (obrazy v příloze). To bylo dáno zpravidla vyššími

hodnotami koeficientu determinace, kdy lineární závislost vykazovala vyšší procento vysvětlení variability hodnoty závisle proměnné (REF, hodnoty celodenního nádoje) variabilitou nezávisle proměnné (hodnoty alternativního R a V vzorkování; obrazy v příloze).

Hodnoty vybraných korelačních koeficientů (tabulky v příloze; u lineárních vztahů) se pohybovaly od 0,710 ($P \leq 0,001$; T, výpočet z V na REF) po 0,949 ($P \leq 0,001$; B, výpočet z R na REF). Jednalo se tedy o těsné až velmi těsné vztahy. V případě T bylo 50,4 % a v případě B až 90,0 % variability v hodnotách REF vysvětlitelných variabilitou v hodnotách dílčích vzorků odebraných alternativními variantami (R a V). Nejméně jistá je tedy předpověď REF u hodnot T. Tyto výsledky souhlasí s předchozím vyhodnocením (HERING et al., 2010). KLOPČIČ et al., (2003) našli vyšší spolehlivost predikce pro odhady B v porovnání k T, podobně jako v této práci (tabulky v příloze). U PSB a L mají tedy předpovězené hodnoty střední míru pravděpodobnosti. V lineárním odhadu REF PSB v původních jednotkách (tabulky v příloze) z hodnot alternativních (R a V) se ukazuje spolehlivost (koeficienty determinace) srovnatelná s log PSB. Teoreticky by mohl být výhodnější odhad z hodnot log PSB, reálné hodnoty to však nepotvrdily.

Výsledky doplnily a rozšířily poznatky o odhadech výsledných celkových hodnot KU z různých metodických variant a modifikací odběru individuálních VM. Dále výsledky inovovaly starší používané rovnice. Přispěly tak k řadě publikovaných prací (GILBERT et al., 1972; LEE a WARDORP, 1984; HARGROVE, 1994; PALMER et al., 1994; CASSANDRO et al., 1995; LEE et al., 1995; JOVANOVAČ et al., 2005; ROELOFS et al., 2007; GANTNER et al., 2008, 2009; JENKO et al., 2010).

Vzhledem k poměrně vysoké těsnosti závislostí (spolehlivosti) získaných predikčních rovnic sledovaných mléčných ukazatelů lze hypoteticky uvést, že případná možná diferenciací souboru a jeho vyhodnocení, např. podle plemen (případně podílů krve zvířat v individuálních případech), pořadí a stadia laktace, by pravděpodobně nepřinesla žádné významné zvýšení spolehlivosti odhadů. Vyhodnocení tedy vyšlo právě z reálných podmínek praktického provádění.

5) Závěr certifikované metodiky

Použitím střídavého vzorkování mléka jednotlivých zvířat v KU ráno a večer během laktace a aktualizovaných predikčních rovnic pro stanovení hodnot složení mléka celodenního nádoje v systému dvojího denního dojení s vyrovnaným intervalem (12/12 hodin) je možná redukce nákladů na KU při dosažení poměrně spolehlivých výsledků pro šlechtění v populaci dojnic. Výsledky dojivosti a složení mléka v KU jsou, kromě praktických účelů, používány rovněž k vědeckým vyhodnocením laktačních vztahů (např. KOPEC et al., 2011; GOLEBIEWSKI et al., 2011; ŘEHÁK et al., 2012). Za nejspolehlivější lze uvést následující výběr predikčních rovnic podle mléčných ukazatelů: a) pro T z R na REF $y = 0,6932x + 1,381$, kde $r = 0,752$ a $P \leq 0,001$; b) pro B z R na REF $y = 0,9432x + 0,2274$, kde $r = 0,949$ a $P \leq 0,001$; c) pro L z V na REF $y = 0,8145x + 0,9095$, kde $r = 0,87$ a $P \leq 0,001$; d) pro log PSB z V na REF $y = 0,8829x + 0,2367$, kde $r = 0,94$ a $P \leq 0,001$.

Použití sestavy rovnic v možnostech výpočetního zázemí KU může přispět k příznivému auditu KU v ČR u ICAR. Pro praktickou aplikaci v systému kontroly užítkovosti lze doporučit následující lineární predikční rovnice (Tab.):

	R x REF	rovnice	R ²	r	význ.
T	Lineární	$y = 0,6932x + 1,381$	0,5649	0,752	***
B	Lineární	$y = 0,9432x + 0,2274$	0,9004	0,949	***
L	Lineární	$y = 0,8164x + 0,9252$	0,6875	0,829	***
PSB	Lineární	$y = 0,8239x + 34,958$	0,8481	0,921	***
log PSB	Lineární	$y = 0,8633x + 0,2935$	0,8465	0,920	***

	V x REF	rovnice	R ²	r	význ.
T	Lineární	$y = 0,6833x + 1,2349$	0,5039	0,710	***
B	Lineární	$y = 0,8847x + 0,3402$	0,8950	0,946	***
L	Lineární	$y = 0,8145x + 0,9095$	0,7574	0,870	***
PSB	Lineární	$y = 0,742x + 46,592$	0,8588	0,927	***
log PSB	Lineární	$y = 0,8829x + 0,2367$	0,8843	0,940	***

význ. =
P ≤ 0,001

III) Srovnání „novosti postupů“ a předání certifikované metodiky: Aktualizace predikčních rovnic pro odhad celodenního výsledku v kontrole užítkovosti z alternativních výsledků složení mléka ranního a večerního nádoje v systému půldenního dojení:

- vyvinutá certifikovaná metodika byla předána do užívání systému kontroly mléčné užítkovosti ČMSCH a. s. v elektronické i písemné formě 15. 11. 2012;
- jedná se o revizi postupu podpory věrohodnosti výsledků zkrácené varianty odběru vzorků v kontrole mléčné užítkovosti v situaci potřeby snížení nákladů pro udržení rozsahu kontroly užítkovosti z ekonomických důvodů. Vývoj postupu je doložen vlastními konkrétními výsledky. Vyhodnocením uvedených výsledků vznikl postup jako doklad pro audit internacionálních dozorových orgánů (ICAR) v kontrole mléčné užítkovosti hospodářských zvířat.

IV) Popis uplatnění certifikované metodiky - Závěr - Kontrola uplatnění certifikované metodiky:

- kontrola existence certifikované metodiky jako pracovního postupu pro odběr individuálních vzorků mléka alternativními variantami v intervalu 12/12 v rámci kontroly mléčné užitkovosti pro podporu a zvýšení věrohodnosti výsledků a tím efektivity šlechtění mléčného skotu;
- kontrola aplikace certifikované metodiky je proveditelná prostřednictvím revize dokladů o provádění odběrů individuálních vzorků mléka v rámci kontroly mléčné užitkovosti ČMSCH a.s. a na jejích webových stránkách;
- certifikovaná metodika revize přepočtových faktorů byla zpracována v šesti exemplářích a předána v kroužkové vazbě na příslušná pracoviště ČMSCH a. s., a do knihovny a na pracoviště Výzkumný ústav pro chov skotu Rapotín, Výzkumný ústav mlékárenský Praha a Mendelova univerzita v Brně a informace o ní na MZe.

V) Ekonomické aspekty

Ekonomický dopad je součástí kontroly složení mléka a dojivosti pro využití v plemenářské práci, kterou lze účinně realizovat pouze na základě spolehlivých výsledků o složení mléka a dojivosti zvířat. Postup podporuje tuto spolehlivost výsledků kontroly užitkovosti pro účely kontroly dědičnosti. Na bázi šlechtitelské práce v chovu skotu a poradenství ke kvalitě mléka může tvořit podíl do 7 % z efektu ve smyslu genetického zisku další generace dojnic, tedy redukcí běžných nedostatků způsobených případnou chybou informací, které mohou tvořit podle odhadů značné obchodní ztráty. Objem případných ztrát je ovšem obtížné vyčíslit konkrétněji. Na úrovni státu může přínos z redukce ztráty efektivity chybami činit částky v řádu statisíců až milionů.

Náklady na konkrétní zavedení postupu uvedeného v metodice mohou pro uživatele ČMSCH činit podle kvalifikovaného odhadu v KU v ČR celkem 70 tis. Kč (náklady na revizi predikčních rovnic a doplnění software a metodických postupů pro pracovníky). Přínos pro uživatele (ČMSCH) v podobě udržení rozsahu kontroly užitkovosti může být odhadnut jako rozdíl na 1 800 tis. Kč tržeb ročně oproti předpokládanému poklesu rozsahu KU z důvodu původních nákladů.

VI) Seznam použité související literatury

6) Použité jiné literární prameny při tvorbě certifikované metodiky

- CASSANDRO, M.- CARNIER, P.- GALLO, L.- MANTOVANI, R.- CONTIERO, B.- BITTANTE, G.- JANSEN, G. B.: Bias and accuracy of single milking testing schemes to estimate daily and lactation milk yield. *J. Dairy Sci.*, 78, 1995, 2884-2893.
- GANTNER, V.- JOVANOVAČ, S.- KLOPČIČ, M.- CASSANDRO, M.- RAGUŽ, N.- KUTEROVAČ, K.: Methods for estimation of daily and lactation milk yields from alternative milk recording scheme in Holstein and Simmental cattle breeds. *Ital. J. Anim. Sci.*, 8, 4, 2009, 519-530.
- GANTNER, V.- JOVANOVAČ, S.- RAGUŽ, N.- KLOPČIČ, M.- SOLIČ, D.: Prediction of lactation milk yield using various milk recording methods. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 24, 2008, 3-4, 9-18.
- GILBERT, G. R.- HARGROVE, G. L.- KROGER, M.: Diurnal variations in milk yield, fat yield,

- milk fat percentage and milk protein percentage by the test interval method. *J. Dairy Sci.*, 56, 1972, 409-410.
- GOLEBIEWSKI, M.- BRZOZOWSKI, P.- GOLEBIEWSKI, L.: Analysis of lactation curves, milk constituents somatic cell count and urea in milk of cows by the mathematical model of Wood. *Acta Vet. Brno*, 80, 2011, 73-80.
- HARGROVE, G. L.: Bias in composite milk samples with unequal milking intervals. *J. Dairy Sci.*, 77, 1994, 1917-1921.
- HERING, P.- BUCEK, P.- HŘEBEN, F.- PYTLOUN, P.- PYTLOUN, J.- MATOUŠ, E.: 100 let kontroly mléčné užitkovosti skotu v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. ISBN 80-239-5481-4. 2005, 105.
- ICAR: International agreement of recording practices. Approved by the general assembly held in Riga, Latvia, on June 2010, 479.
- JENKO, J.- PERPAR, T.- GORJAC, G.- BABNIK, D.: Evaluation of different approaches for estimation of daily yield from single milk testing scheme in cattle. *J. Dairy Res.*, 77, 2, 2010, 137-143.
- JOVANOVAC, S.- GANTNER, V.- KUTEROVAC, K.- KLOPČIČ, M.: Comparison of statistical models to estimate daily milk yield in single milking testing schemes. *Ital. J. Anim. Sci.*, 4, Suppl. 3, 2005, 27-29.
- KLOPČIČ, M.- MALOVRH, Š.- GORJANC, G.- KOVAČ, M.- OSTERC, J.: Prediction of daily milk fat and protein content using alternating (AT) recording scheme. *Czech J. Anim. Sci.*, 48, 11, 2003, 449-458.
- KOPEC, T.- KUČERA, J.- CHLÁDEK, G.- VERNER, M.: Using the Wood model for describing the shape of lactation curve of Czech Fleckvieh cows by lactation and year of birth. *Mendel Net*, 2011, 239-244.
- LEE, C.- POLLAK, E. J.- EVERETT, R. W.- MCCULLOCH, C. E.: Multiplicative factors for estimation of daily milk component yields from single morning or afternoon tests. *J. Dairy Sci.*, 78, 1995, 221-235.
- LEE, A. J.- WARDORP, J.: Predicting daily milk yield, fat percent, and protein percent from morning or afternoon tests. *J. Dairy Sci.*, 67, 1984, 351-360.
- PALMER, R. W.- JENSEN, E. L.- HARDIE, A. R.: Removal of within-cow differences between morning and evening milk yields. *J. Dairy Sci.*, 77, 1994, 2663-2670.
- ROELOFS, R. M. G.- JONG, G.- DE ROOS, A. P. W.: Renewed estimation method for 24-hour fat percentage in AM/PM milk recording scheme. EAAP publication No. 121, Proceedings of the 35th Biennial Session of ICAR, Kuopio, Finland, June 2006, Breeding, production recording, health and the evaluation of farm animals, ISBN 978-90-8686-030-2, 2007, 31-36.
- ŘEHÁK, D.- VOLEK, J.- BARTOŇ, L.- VODKOVÁ, Z.- KUBEŠOVÁ, M.- RAJMON, R.: Relationships among milk yield, body weight, and reproduction in Holstein and Czech Fleckvieh cows. *Czech J. Anim. Sci.*, 57, 6, 2012, 274-282.

VII) Seznam publikací, které předcházely metodice

7) Použité vlastní výsledky a publikace při návrhu a validaci certifikované metodiky

Z jiných předchozích a současných projektů

- BRAUNER, J.- HANUŠ, O.: Technologické vlastnosti mléka a jeho chemické složky u večerního, ranního a celkového výdojku. *Výzkum v chovu skotu*, 1984, 3, 5-9.
- HANUŠ, O.- BJELKA, M.- TICHÁČEK, A.- JEDELSKÁ, R., KOPECKÝ, J.: Analýza nezbytnosti a účelnosti transformací dat u souborů výsledků některých mléčných parametrů.

- Substantiation and usefulness of transformations in data sets of analyzed milk parameters. (In Czech) Chov a šlechtění skotu pro konkurenceschopnou výrobu: sborník referátů VÚCHS Rapotín, 2001, 122-135.
- HANUŠ, O.- FRELICH, J.- JANŮ, L.- MACEK, A.- ZAJÍČKOVÁ, I.- GENČUROVÁ, V.- JEDELSKÁ, R.: Impact of different milk yields of cows on milk quality in Bohemian spotted cattle. Acta Vet. Brno, 76, 4, 2007 a, ISSN 1801-7576, 563-571.
- HANUŠ, O.- GENČUROVÁ, V.- HERING, P.- KLIMEŠ, M.: Quality assurance of protein analyses in the Czech milk recording system. In Focus, 2006, 30, 1, 16-18.
- HANUŠ, O.- GENČUROVÁ, V.- JANŮ, L.- JEDELSKÁ, R.: Rámcové představení hlavních prvků systému QA u chemických a fyzikálních metod v referenčních a rutinních laboratořích pro analýzy kvality syrového mléka v ČR. Sborník přednášek, 2 THETA, Komorní Lhotka, 2007 b, ISBN 978-80-86380-37-7, 33-50.
- HANUŠ, O.- GENČUROVÁ, V.- ŘÍHA, J.- VYLETĚLOVÁ, M.- JEDELSKÁ, R.- KOPECKÝ, J.- DOLÍNKOVÁ, A.: Specifika referenčních materiálů a výkonnostního testování způsobilosti výsledků u základních mlékařských analýz. Specificity of reference materials and results proficiency testing in basic milk analyses. (In Czech) In proceedings: Referenční materiály a mezilaboratorní porovnávání zkoušek III. Reference materials and interlaboratory investigation comparison III. Mezinárodní konference, 2 THETA Analytical standards and equipment, Medlov, 2008, ISBN: 978-80-86380-46-9, 53-78.
- HANUŠ, O.- ŽVÁČKOVÁ, I.: Přeprava vzorků mléka v kontrole užítkovosti. Výzkum v chovu skotu, ISSN 0139-7265, 1989, 1, 19-21.
- HERING, P.- HANUŠ, O.- JEDELSKÁ, R.- ZLATNÍČEK, J.: Studie věrohodnosti alternativ a výsledků kontroly užítkovosti pro trojí denní dojení. The study of the reliability of the alternatives and results of the milk recording for the three times milking per day in the Czech Republic. Výzkum v chovu skotu, ISSN 0139-7265, 2003, 2, 1-18.
- JANŮ, L.- HANUŠ, O.- FRELICH, J.- MACEK, A.- ZAJÍČKOVÁ, I.- GENČUROVÁ, V.- JEDELSKÁ, R.: Influences of different milk yields of Holstein cows on milk quality indicators in the Czech Republic. Acta Vet. Brno, 76, 4, 2007, ISSN 1801-7576, 553-561.
- ŘÍHA, J.- HANUŠ, O.- LEDVINA, D.- GENČUROVÁ, V.- SOJKOVÁ, K.- JEDELSKÁ, R.- KOPECKÝ, J.: Autorizovaný software AS 1 – MSM 2678846201, SomaRing, www.vuchs.cz/software/somaring; informace ve Výzkum v chovu skotu / Cattle Research, L, 183, 3, ISSN 0139-7265, 2008, 70.

Z konkrétních daných projektů

- HANUŠ, O.- GENČUROVÁ, V.- ŠTOLC, L.- HULOVÁ, I.- MOTYČKA, Z.- KLIMEŠ, M.- JEDELSKÁ, R.- KOPECKÝ, J.: Zajištění kvality stanovení minoritních metabolicko-diagnostických složek mléka metodou infračervené spektroskopie (MIR a MIR-FT). Quality assurance of investigation of minority metabolic diagnostic milk components via method of infrared spectroscopy (MIR and MIR-FT). (In Czech) Sborník přednášek, 2 THETA Analytical standards and equipment, Zajištění kvality analytických výsledků, ISBN: 978-80-86380-49-0, Komorní Lhotka, 2009, 211-237.
- HANUŠ, O.- HERING, P.- CHLÁDEK, G.- ROUBAL, P.- DUFEK, A.- JEDELSKÁ, R.- HEŘMAN, F.: Odhad složení mléka ze vzorků odebraných v rámci kontroly užítkovosti z ranního a večerního výdojku při trojím denním dojení s pevným intervalem. Milk composition estimation according to samples which were obtained during morning and evening at triple milking a day with fixed interval in the framework of milk recording. (In Czech) Výzkum v chovu skotu / Cattle Research, LIII, 193, 1, ISSN 0139-7265, 2011, 21-30.
- HANUŠ, O.- HERING, P.- ROUBAL, P.- CHLÁDEK, G.- DUFEK, A.- JEDELSKÁ, R.- VYLETĚLOVÁ, M.- HÖFER, J.: Innovation of prediction equations for milk composition estimation in milk

- recording at alternative sampling and half a day milking interval. Inovace predikčních rovnic odhadu složení mléka v kontrole užítkovosti při alternativním odběru vzorků a půldenním intervalu dojení. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, ISSN 1211-8516, LX, 6, 2012, 103-110.
- HANUŠ, O.- HERING, P.- ROUBAL, P.- LANDOVÁ, H.- DUFEK, A.- JEDELSKÁ, R.- JANECKÁ, M.- HEŘMAN, F.- VANĚK, P.: Validace spolehlivosti predikce pro celkové denní složení mléka z variant zkrácených odběrů vzorků v kontrole užítkovosti. Validation of prediction reliability for total day milk composition from shortened sampling variants in milk recording. (In Czech) *Výzkum v chovu skotu / Cattle Research*, LIII, 196, 4, ISSN 0139-7265, 2011, 11-24.
- HERING, P.- HANUŠ, O.- DUFEK, A.- SAMKOVÁ, E.- JEDELSKÁ, R.- KRÁLÍČEK, T.- KOPECKÝ, J.: Odhad složení mléka v celodenním vzorku kontroly užítkovosti z dílčího výsledku ranního a večerního dojení u trojího dojení denně s variabilním intervalem. Estimation of milk composition in daylong sample in milk recording from partial result of morning and evening milking in the system of triplicate milking a day with variable interval. (In Czech) *Výzkum v chovu skotu / Cattle Research*, LII, 191, 3, ISSN 0139-7265, 2010, 12-21.
- HERING, P.- HANUŠ, O.- JEDELSKÁ, R.- GENČUROVÁ, V.- KOPECKÝ, J.- HEŘMAN, F.- JANECKÁ, M.: Studie možnosti odběrů individuálních vzorků mléka a objektivního vyhodnocení výsledků analýz pro kontrolu užítkovosti v režimu nepravidelného trojího denního dojení. Study of individual milk sampling possibility and objective analytical result evaluation for milk recording in the case of irregular triple milking per day. (In Czech) *Výzkum v chovu skotu / Cattle Research*, LI, 187, 3, ISSN 0139-7265, 2009, 42-50.
- HERING, P.- HANUŠ, O.- JEDELSKÁ, R.- REJLEK, V.- KOPECKÝ, J.: Validace spolehlivosti vybraných metod odběru vzorků mléka pro zajištění věrohodnosti výsledků analýz mléka v kontrole užítkovosti dojníc v České republice. The validation of authenticity of chosen sampling methods for provision of analytic result reliability in milk recording of dairy cows in the Czech Republic. (In Czech) *Výzkum v chovu skotu / Cattle Research*, XLIX, 179, ISSN 0139-7265, 3, 2007, 40-49.
- CHLÁDEK, G.- HANUŠ, O.- FALTA, D.- JEDELSKÁ, R.- DUFEK, A.- ZEJDOVÁ, P.- HERING, P.: Asymetric time interval between evening and morning milking and its effect on the total daily milk yield. Asymetrický časový interval mezi večerním a ranním výdojkem a jeho vliv na celkovou denní mléčnou užítkovost. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, ISSN 1211-8516, LIX, 3, 2011, 73-80.
- SKÝPALA, M.- CHLÁDEK, G.: Složení a technologické vlastnosti mléka získaného z ranního a večerního dojení. The chemical composition and technological properties of milk obtained from the morning and evening milking. (In Czech) *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, LVI, 5, 2008, 187-198.

Ne všechny práce ze seznamu literatury (6, 7), jejichž studium a poznatky byly využity ve vývoji metodiky, jsou citovány explicitně v textu vlastní metodiky pro praxi, jsou však uvedeny v seznamu výše.

Přílohy, dokumenty a doklady:

technická řešení a postupy této certifikované metodiky byly zejména podpořeny výsledky vlastního výzkumu, vývoje a empirických poznatků, které byly publikovány.

Datum: 15. 11. 2012

Za zhotovitele:

Doc. Dr. Ing. Oto Hanuš

.....

Certifikovaná metodika pro praxi byla podporována řešením výzkumného projektu KONTAKT ME 09081 a výzkumných záměrů MSM 2672286101 (RO0511 z 28. února 2011) a MSM 6215648905 a aktivitami Národní referenční laboratoře pro syrové mléko Rapotín.

8) Přílohové materiály s podklady pro vývoj certifikované metodiky

Přílohy této certifikované uplatněné metodiky (Aktualizace predikčních rovnic pro odhad celodenního výsledku v kontrole užítkovosti z alternativních výsledků složení mléka ranního a večerního nádoje v systému půldenního dojení) tvoří vlastní výsledky vývoje a metodického testování tzn., zpracované relevantní experimentální databáze případně manuskripty budoucích publikací, grafické zpracování statistických dat a publikace.

Přílohy:

CHLÁDEK, G.- HANUŠ, O.- FALTA, D.- JEDELSKÁ, R.- DUFEK, A.- ZEJDOVÁ, P.- HERING, P.: Asymetric time interval between evening and morning milking and its effect on the total daily milk yield. Asymetrický časový interval mezi večerním a ranním výdojkem a jeho vliv na celkovou denní mléčnou užítkovost. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., ISSN 1211-8516, LIX, 3, 2011, 73-80.

HANUŠ, O.- HERING, P.- ROUBAL, P.- LANDOVÁ, H.- DUFEK, A.- JEDELSKÁ, R.- JANECKÁ, M.- HEŘMAN, F.- VANĚK, P.: Validace spolehlivosti predikce pro celkové denní složení mléka z variant zkrácených odběrů vzorků v kontrole užítkovosti. Validation of prediction reliability for total day milk composition from shortened sampling variants in milk recording. (In Czech) Výzkum v chovu skotu / Cattle Research, LIII, 196, 4, ISSN 0139-7265, 2011, 11-24.

Statistické výsledky souboru dílčích dojení dvakrát denně v pravidelných půldenních intervalech z kontroly mléčné užitkovosti.

Základní statistické tabulky Regresní analýza souboru

(n = počet případů; x = aritmetický průměr; g = geometrický průměr; sx = směrodatná odchylka; vx = variační koeficient, %; min = minimální hodnota; max = maximální hodnota; R max – min = variační rozpětí; q = kvartil; R^2 = koeficient determinace; r = koeficient korelace; význ. = statistická významnost, *** = $P \leq 0,001$; T = tuk, %; B = hrubé bílkoviny, %; L = laktóza monohydrát, %; PSB = počet somatických buněk, tis/ml)

Celý kontrolní den (REF) ze zkrácených variant vzorkování (ráno (R) a večer (V)) v kontrole mléčné užitkovosti (KU)

Příloha, tabulky a grafy

	T	B	L	PSB	log PSB
n večer	619	619	619	619	619
x	4,17	3,74	4,83	270,91	1,9557
g					90
sx	0,745	0,412	0,290	751,079	0,605
vx	17,9	11,0	6,0	277,2	
min	1,49	2,74	2,58	5	0,6990
max	6,64	5,14	5,92	9509	3,9781
Rmax-min	5,15	2,40	3,34	9504	3,2792
medián	4,15	3,73	4,87	95	1,9777
horní q	3,68	3,45	4,72	35,00	1,5441
dolní q	4,60	4,03	5,01	208,00	2,3181
n ráno	619	619	619	619	619
x	3,90	3,63	4,80	258,11	1,9344
g					86
sx	0,777	0,388	0,276	672,224	0,605
vx	20,0	10,7	5,8	260,4	
min	1,14	2,57	2,78	5	0,6990
max	7,49	4,74	5,88	7111	3,8519
Rmax-min	6,35	2,17	3,10	7106	3,1530
medián	3,88	3,61	4,85	87	1,9395
horní q	3,45	3,35	4,70	29,50	1,4698
dolní q	4,39	3,90	4,97	198,00	2,2967
n REF	619	619	619	619	619
x	4,08	3,65	4,84	247,61	1,9634
g					92
sx	0,717	0,385	0,272	601,387	0,568
vx	17,6	10,6	5,6	242,9	
min	2,20	2,69	2,93	5	0,6990
max	5,96	4,75	5,45	6927	3,8405
Rmax-min	3,76	2,06	2,52	6922	3,1416
medián	4,03	3,64	4,89	85	1,9294
horní q	3,63	3,37	4,76	38,00	1,5798
dolní q	4,54	3,92	5,01	200,00	2,3010

n = počet případů; x = aritmetický průměr; g = geometrický průměr; sx = směrodatná odchylka; vx = variační koeficient (%);

	R x REF	Rovnice	R²	r	význ.
T	Lineární	$y = 0,6932x + 1,381$	0,5649	0,752	***
T	Exponenciální	$y = 2,0492e^{0,1728x}$	0,5516	0,743	***
B	Lineární	$y = 0,9432x + 0,2274$	0,9004	0,949	***
B	Exponenciální	$y = 1,419e^{0,2588x}$	0,8947	0,946	***
L	Lineární	$y = 0,8164x + 0,9252$	0,6875	0,829	***
L	Exponenciální	$y = 2,0275e^{0,1811x}$	0,6670	0,817	***
PSB	Lineární	$y = 0,8239x + 34,958$	0,8481	0,921	***
PSB	Exponenciální	$y = 68,109e^{0,0012x}$	0,3564	0,597	***
log PSB	Lineární	$y = 0,8633x + 0,2935$	0,8465	0,920	***
log PSB	Exponenciální	$y = 0,7835e^{0,452x}$	0,7982	0,893	***

	REF x R	rovnice	R²	r	význ.
T	Lineární	$y = 0,8149x + 0,5701$	0,5649	0,752	***
T	Exponenciální	$y = 1,5743e0,2168x$	0,5296	0,728	***
B	Lineární	$y = 0,9546x + 0,1447$	0,9004	0,949	***
B	Exponenciální	$y = 1,3783e0,2637x$	0,9009	0,949	***
L	Lineární	$y = 0,8422x + 0,72$	0,6875	0,829	***
L	Exponenciální	$y = 1,9059e0,1903x$	0,6894	0,830	***
PSB	Lineární	$y = 1,0294x + 3,2251$	0,8481	0,921	***
PSB	Exponenciální	$y = 60,734e0,0014x$	0,3670	0,606	***
log PSB	Lineární	$y = 0,9806x + 0,0092$	0,8465	0,920	***
log PSB	Exponenciální	$y = 0,654e0,5252x$	0,7757	0,881	***

	V x REF	rovnice	R²	r	význ.
T	Lineární	$y = 0,6833x + 1,2349$	0,5039	0,710	***
T	Exponenciální	$y = 1,9848e0,1692x$	0,4858	0,697	***
B	Lineární	$y = 0,8847x + 0,3402$	0,8950	0,946	***
B	Exponenciální	$y = 1,4617e0,2431x$	0,8919	0,944	***
L	Lineární	$y = 0,8145x + 0,9095$	0,7574	0,870	***
L	Exponenciální	$y = 1,9391e0,1888x$	0,8922	0,945	***
PSB	Lineární	$y = 0,742x + 46,592$	0,8588	0,927	***
PSB	Exponenciální	$y = 69,821e0,001x$	0,3397	0,583	***
log PSB	Lineární	$y = 0,8829x + 0,2367$	0,8843	0,940	***
log PSB	Exponenciální	$y = 0,7554e0,4657x$	0,8463	0,920	***

	REF x V	rovnice	R²	r	význ.
T	Lineární	$y = 0,7374x + 1,157$	0,5039	0,710	***
T	Exponenciální	$y = 1,9825e0,1779x$	0,4740	0,688	***
B	Lineární	$y = 1,0117x + 0,0488$	0,8950	0,946	***
B	Exponenciální	$y = 1,3789e0,2718x$	0,8980	0,948	***
L	Lineární	$y = 0,9299x + 0,3255$	0,7574	0,870	***
L	Exponenciální	$y = 1,7534e0,2088x$	0,7541	0,868	***
PSB	Lineární	$y = 1,1574x - 15,671$	0,8588	0,927	***
PSB	Exponenciální	$y = 63,502e0,0014x$	0,3770	0,614	***
log PSB	Lineární	$y = 1,0016x - 0,0108$	0,8843	0,940	***
log PSB	Exponenciální	$y = 0,6449e0,5381x$	0,8156	0,903	***

VIII) Podklady pro registraci do RIV

CERTIFIKOVANÁ METODIKA ME 09081 CM 22 - název: Aktualizace predikčních rovnic pro odhad celodenního výsledku v kontrole užitkovosti z alternativních výsledků složení mléka ranního a večerního nádoje v systému půldenního dojení. Tato je doložená statutárně podepsanou smlouvou o aplikaci certifikované metodiky mezi Mendelovou univerzitou v Brně a ČMSCH a.s., z 15. 11. 2012. Datum certifikace 10. 12. 2012. HANUŠ, O.^{1, 2}- ROUBAL, P.²- CHLÁDEK, G.³- FALTA, D.³- JEDELSKÁ, R.¹- VYLETĚLOVÁ, M.²- HÖFER, J.²- SEYDLOVÁ, R.²- ELICH, O.²- SNÁŠELOVÁ, J.².

CERTIFIED METHOD ME 09081 CM 22 - title: Updating of prediction equations for daylong result estimation in milk recording from alternative results of morning and evening milk composition in system of half a day milking. It is confirmed by signed treaty about application of this certified method between Mendels university in Brno and ČMSCH a.s., from November 15th 2012. Date of certification December 12th 2012. HANUŠ, O.^{1, 2}- ROUBAL, P.²- CHLÁDEK, G.³- FALTA, D.³- JEDELSKÁ, R.¹- VYLETĚLOVÁ, M.²- HÖFER, J.²- SEYDLOVÁ, R.²- ELICH, O.²- SNÁŠELOVÁ, J.².

¹ Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., Rapotín; ² Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha; ³ Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta

Zařazení GI, GG, BB, CC

dojnice, kontrola užitkovosti, dojící interval, vzorek ráno, vzorek večer, tuk, hrubé bílkoviny, laktóza, počet somatických buněk, predikce

dairy cow, milk recording, milking interval, morning sample, evening sample, fat, crude protein, lactose, somatic cell count, prediction

Certifikovaná metodika je zaměřena na vývoj, sestavení a validaci metodického postupu pro alternativní a zkrácené varianty odběru vzorku v kontrole mléčné užitkovosti při použití běžných dojících systémů, který zajistí přijatelnou věrohodnost výsledků analýz mléka a informace o mléčné užitkovosti. Doporučený metodický postup má sloužit jako doklad pro případný audit internacionálních dozorových orgánů, v daném případě ICAR (Mezinárodní výbor pro kontrolu užitkovosti zvířat). Metodika řeší problém snížení nákladů a udržení relevantního rozsahu kontroly užitkovosti v České republice z ekonomických důvodů. Data z kontroly mléčné užitkovosti jsou využívána ve šlechtění skotu. Získané predikční rovnice mohou být použity ke korekčním přepočtům skutečných hodnot z výsledků analýz kontroly užitkovosti zkráceným postupem vzorkování při dvojím dojení denně s vyrovnanými intervaly. Postup podporuje účinnost šlechtění dojeného skotu.

The applied method is focused on development, construction and validation of methodical procedure for alternative and shortened variants of sampling in milk recording at use of common milking systems, which makes possible acceptable reliability of milk analyse results and information about milk yield. Recommended methodical procedure will serve as proof for possible audit of international supervision authorities, in this case ICAR (International Committee for Animal Recording). This method solves the problem of expenditure decrease and stabilisation of milk recording ratio in the Czech Republic from economical reasons. The milk recording data are used in the cattle breeding. Obtained prediction equations can be used to correction recomputation of real values from analyse results of milk recording via

shortened sampling process at milking twice a day with balanced intervals. The procedure supports the milked cattle breeding efficiency.

Specifické údaje výsledku

Interní kód produktu

Certifikovaná metodika ME 09081 CM 22.

Lokalizace výsledku

Rutinní pracoviště kontroly mléčné užitkovosti, tzn. pracoviště Českomoravské společnosti chovatelů a.s..

Technické parametry výsledku

Pravidelná systematická podpora věrohodnosti výsledků kontroly mléčné užitkovosti při snížení nákladů aplikací zkrácených variant vzorkování. Odhad s cílem docílit věrohodných výsledků se děje na základě rekalkulace výsledků analýz zkráceného odběru prostřednictvím soustavy predikčních rovnic. Výsledky podporují kontrolu užitkovosti s ohledem na metodické zajištění možných praktických variant a také dokumentují toto zajištění pro dozorové orgány.

Ekonomické parametry výsledku

Ekonomický dopad je součástí kontroly složení mléka a dojivosti pro využití v plemenářské práci, kterou lze účinně realizovat pouze na základě spolehlivých výsledků o složení mléka a dojivosti zvířat. Postup podporuje tuto spolehlivost výsledků kontroly užitkovosti pro účely kontroly dědičnosti. Na bázi šlechtitelské práce v chovu skotu a poradenství ke kvalitě mléka může tvořit podíl do 7 % z efektu ve smyslu genetického zisku další generace dojnic, tedy redukcí běžných nedostatků způsobených případnou chybnou informací, které mohou tvořit podle odhadů značné obchodní ztráty. Objem případných ztrát je ovšem obtížné vyčíslit konkrétněji. Na úrovni státu může přínos z redukce ztráty efektivity chybami činit částky v řádu statisíců až milionů.

Kategorie výsledku podle nákladů na jeho dosažení

A – náklady \leq 5 mil. Kč (do 5 MKč)

Vlastník výsledku

IČ organizace

49608851 a 26722861 a 62156489

Název organizace

Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., Rapotín; Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha; Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta

Stát organizace

CZ

Možnost využívání výsledku

Povinnost získání licence

N – nevyžaduje se (ne)

Povinnost odvést licenční poplatek

N – nevyžaduje se (ne)