



CM43_2023
**Interpretace výsledků algoritmů kontroly dynamiky
kvality mléka a selekce krav k antibiotickému
zasušení v kontrole užítkovosti**

(typ výsledků „Nmet“ – Metodika)

Zpracovali:

Oto Hanuš, Hana Nejeschlebová, Marcela Klimešová, Jaroslav Kopecký,
Radoslava Jedelská, Ludmila Nejeschlebová

Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha

ISBN: 978-80-88390-09-1 (MILCOM)

Listopad 2023

Vydavatel:

Pro: Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o. vydal MILCOM a.s.,
Ke Dvoru 12a, Praha 6, 16000

Forma vydání:

Metodika je vydávána pouze elektronicky ve formátu PDF.

Zveřejněno na webové stránce:

https://www.vumlekarensky.cz/upload/soubory/metodiky/cm43_2023.pdf

1. Vydání 2023

ISBN: 978-80-88390-09-1 (MILCOM)

Podíl autorů, firem a projektů na tvorbě metodiky:

Oto Hanuš (40 %), Hana Nejeschlebová (26 %), Marcela Klimešová (13 %), Jaroslav Kopecký (12 %), Radoslava Jedelská (5 %), Ludmila Nejeschlebová (4 %)
Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha (100 %)

Jména oponentů a organizace pro vydání osvědčení:

- 1) Odborník z daného oboru: Ing. Pavel Hering, pracoviště: nyní na pracovním odpočinku, dříve, do 2019, kontrola mléčné užitkovosti Českomoravská společnost chovatelů a.s. Hradištko, plemenářský zootechnik, odborník na metody a postupy kontroly mléčné užitkovosti a databáze kontroly kvality mléka a kontroly mléčné užitkovosti;
- 2) Pracovník státní správy: Ing. Zdenka Majzlíková, pracoviště: Česká plemenářská inspekce, Praha – odborník v kontrole užitkovosti zvířat a v mlékařství.

Dedikace na projekt:

Metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu MZe NAZV ZEMĚ QK 21010123 s názvem: „Vývoj metod redukce průniku antibiotik do prostředí v chovu dojnic jako podpora prevence vzniku antibiotické rezistence mikroorganismů“.

Projekty (podíly): MZe NAZV ZEMĚ QK 21010123 (100 %).

Uplatněná metodika a technicko-organizační doporučení, opatření a postupy v systému kontroly kvality mléka a kontroly mléčné užitkovosti pro posuzování dynamiky kvalitativních ukazatelů mléka k analýza případných rizik a identifikaci dojnic pro neantibiotické zasušení laktace a tím podporu prevence mastitid a rizika vývoje antibiotické rezistence patogenů, stejně jako zdraví dojnic a kvality mléka.

I) Cíl metodiky:

Cílem metodiky CM 43 2023 je efektivní rozšíření spektra interpretačních a poradenských postupů prováděných pravidelně a systémově podle výsledků analýz bazénových a individuálních vzorků v kontrole kvality mléka a mléčné užitkovosti za účelem prevence poruch sekrece mléka a rizika vývoje antibiotické rezistence patogenů, stejně jako podporu zdraví dojnic a kvality mléka.

Náplň metodiky:

Náplní metodiky CM 43 2023 je implementace dosažených výsledků, získaných na základě předchozího a současného výzkumu a vývoje v rámci řešení projektu MZe NAZV ZEMĚ QK 21010123, do mlékařského prostředí – zootechnická práce, činnost při mlékárenském zpracování a práce mléčných laboratoří systému kontroly kvality mléka a kontroly mléčné užitkovosti pro podporu kvality a bezpečnosti počátku mléčného potravinového řetězce.

Uplatnění bylo provedeno zavedením všech principů metodiky od 01.12.2023.

II) Vlastní popis metodiky

Interpretce výsledků algoritmů kontroly dynamiky kvality mléka a selekce krav k antibiotickému zasušení v kontrole užítkovosti

Struktura metodiky:

Nejčastěji použité zkratky

1) Úvod – literární podklady a současná situace

2) Cíl metodiky

3) Vlastní metodika

A) Postup plošné, průběžné, klouzavé, graficky-komparativní kontroly kvality mléka

B) Postup selekce dojnic k antibiotickému/neantibiotickému (ATB/NEATB) odstavu laktace dojnic podle dynamiky ukazatelů laktace v kontrole mléčné užítkovosti

4) Závěr metodiky

5) Použité jiné literární prameny při tvorbě metodiky

6) Použité vlastní výsledky a publikace při návrhu a validaci metodiky

Publikace ve vědeckých a odborných profesních časopisech

Předchozí tematicky relevantní metodiky k problematice využití dat z KKM a KU

Nejčastěji použité zkratky:

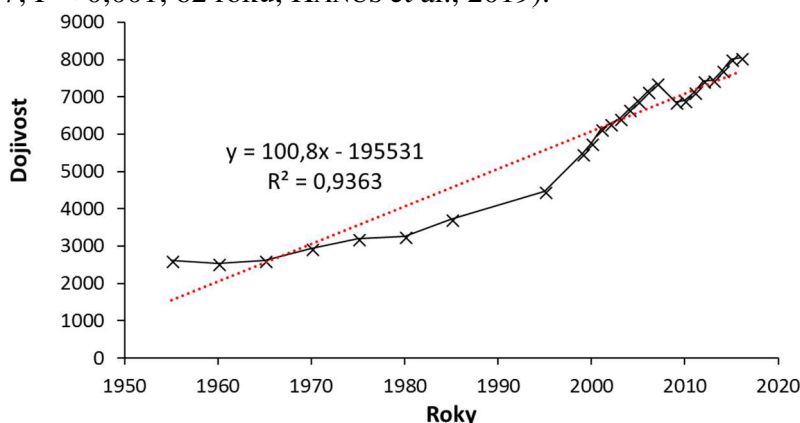
B = obsah hrubých bílkovin = HB = obsah hrubých bílkovin;
BMM = bod mrznutí mléka;
CF nebo C = České strakaté;
CPM = celkový počet mezofilních mikroorganismů;
ČMSCH a. s. = Českomoravská společnost chovatelů;
ČR = Česká republika;
H = Holštýn;
KAS = obsah kaseinu;
KB = koliformní bakterie;
KKM = kontrola kvality mléka;
KTJ = CFU = kolonii tvořící jednotka;
KU = kontrola mléčné užitkovosti;
L = obsah monohydrátu laktózy;
LRM = laboratoř rozborů mléka;
MOC = koncentrace močoviny;
PSB = počet somatických buněk;
PTM = psychrotrofní mikroorganismy;
RIL = rezidua inhibičních látek;
STP = TPS = obsah sušiny tukuprosté;
T = obsah tuku;
VMK = obsah volných mastných kyselin v mléčném tuku;
VÚM = Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha.

1) Úvod – literární podklady a současná situace

Chov skotu lze stále považovat za nejvýznamnější odvětví živočišné produkce a zemědělské výroby obecně přesto, že stavy skotu, zvláště dojeného, prodělaly v posledních letech poměrně značný pokles. Zatímco v roce 1990 bylo evidováno 1 013 586 uzavřených laktací, v roce 2004 už to bylo pouze 346 877 uzávěrek (HERING et al., 2005). V současné době (kontrolní rok 2022) bylo uzavřeno celkem 292 769 laktací (SYRŮČEK et al., 2023). Dramatický úbytek krav v kontrole užitkovosti, a v ČR celkem, je ovšem kompenzován stále se zvyšující užitkovostí zapojených dojnic. V kontrolním roce 1990 vykázala užitkovost průměrně 4 053 kg mléka, což při 4,09 % tučnosti představovalo průměrnou produkci 166 kg tuku. Průměrný obsah bílkovin v tomto kontrolním roce činil 3,40 %, tj. produkce 138 kg bílkovin na zapojenou dojnici. V roce 2010 již byla zjištěna průměrná užitkovost 7 726 kg mléka o tučnosti 3,84 %, tzn. průměrnou produkci tuku 297 kg. Průměrná produkce bílkovin byla při 3,34 % obsahu 258 kg. V kontrolním roce 2016 vystoupila průměrná užitkovost na 8 725 kg mléka, což při průměrných obsahových složkách 3,88 % tuku, resp. 3,39 % bílkovin představuje průměrnou produkci tuku na úrovni 339 kg, resp. 296 kg bílkovin. V kontrolním roce 2022 (342 426 krav v KU) vystoupila průměrná užitkovost na 9 530 kg mléka, což při průměrných obsahových složkách 3,92 % tuku, resp. 3,42 % bílkovin, představuje průměrnou produkci bílkovin na úrovni 326 kg (SYRŮČEK et al., 2023).

Dlouhodobý, historicky významný trend růstu mléčné užitkovosti dojených krav v ČR v KU je patrný z krivkového a lineárního vyhodnocení (Obr. 1). V roce 1950 byla průměrná dojivost 2 621, v roce 2016 8 061 kg mléka, dnes 9 530 kg. Výše dojivosti ovšem do jisté míry ovlivňuje složení a vlastnosti mléka (SOJKOVÁ et al., 2010 a, b), s čímž souvisí i dále analyzované trendy. Mimo dramatického vzrůstu dojivosti byly zaznamenány také dlouhodobé tendence lepších se důležitých kvalitativních ukazatelů syrového kravského mléka (HANUŠ et al., 2019; BUCEK et al., 2021). Konkrétně je možno zmínit významný historický vzrůst obsahu bílkovin a tukuprosté sušiny, stejně jako pokles bodu mrznutí mléka, celkového počtu mikroorganismů, termorezistentních mikroorganismů a výskytu reziduí inhibičních látek v českém mlékařství. Také u počtu somatických buněk lze v posledním období již pozorovat v bazénovém mléce setrvalý pokles z 264 v 2008 na 221 $10^3 \times \text{ml}^{-1}$ v 2019 (KVAPILÍK et al., 2010; BUCEK et al., 2021). S rostoucí dojivostí se však také dlouhodobě zhoršovaly ukazatele reprodukce krav (mezidobí, servis perioda, inseminační index; KVAPILÍK et al., 2007, 2014 b) a prodlužovaly laktace, tyto ukazatele se však již přibližně deset let (9 až 12) u majoritně dojených plemen zase zlepšují (mezidobí o 4,8 %), což je jednoznačně pozitivní informace (Holštýn o 4,4 %, tzn. o 19 dní, ze 427 na 408 dní; České strakaté o 5,2 % a 21 dní, ze 401 na 390 dní; KVAPILÍK et al., 2017; KUČERA, 2018). Tato skutečnost naznačuje na lepší se zdraví, zvládnání fyziologických požadavků zvířat, lepší welfare a všechny technologické podmínky jejich chovu.

Obr. 1 Dynamika vývoje průměrné dojivosti (kg) za normovanou laktaci v KU v ČR ($r = 0,97$; $P < 0,001$; 62 roků; HANUŠ et al., 2019).



Antibiotická léčiva jsou od 2. světové války široce používána ve veterinární praxi při léčbě hospodářských zvířat. Vzrůstající spotřeba antibiotik a mnohdy nesprávné používání však vedly ke vzniku a následnému prudkému nárůstu rezistence patogenních bakterií k antimikrobiálním přípravkům (HUGHES a KARLÉN, 2014; BARRIERE, 2015). V současnosti antibiotická rezistence představuje významné zdravotní riziko jak pro zvířecí, tak lidskou populaci (BEYENE, 2016) a řadí se k závažným problémům humánní i veterinární medicíny.

Poruchy sekrece mléka, resp. záněty mléčné žlázy dojníc (mastitidy) jsou trvale jedním z hlavních zdrojů ztrát na produkci a kvalitě mléka (KVAPILÍK et al., 2009, 2013, 2014 a, b, c, 2015, 2016, 2017 a, b) a důvodů použití antibiotik (ATB) k léčbě zvířat v mlékařství. Ze zvýšeného použití ATB obecně plyne vzrůst rizika tvorby rezistence bakteriálních patogenů vůči těmto ATB (BOIREAU et al., 2018; ANTIMICROBIAL RESISTANCE COLLABORATORS, 2022; LAXMINARAYAN, 2022; THE LANCET, 2022), což následně může vést k ohrožení efektivity léčby infekčních nemocí v populacích hospodářských zvířat a humánní populaci. Zejména současně sílí tlak na dosažení zodpovědné spotřeby antibiotik u zvířat, u prasat a drůbeže, ale také např. u psů (SINGLETON et al., 2020; NUNAN, 2022). Snížená spotřeba antibiotik je v mlékařství umožněna ekologickým způsobem hospodaření oproti konvenčnímu a relevantní studie ukázala, že další snížení je stále možné (WILHELM et al., 2009; KROGH et al., 2020). Ke snížení spotřeby ATB v léčbě mastitid se nabízejí nově testované postupy, např. jako akustická pulzní technologie při terapii dojníc (APT, LEITNER et al., 2021).

Sledování a vyhodnocování kvality syrového mléka slouží ve značné míře, vedle účelů proplácení mléka, také zdravotní ochraně spotřebitele a splňuje tak důležitou společenskou zakázku (BAUMGARTNER, 2000). Kvalitativní situaci v mlékařství je proto nutno kontrolovat. Taková koncepce je v souladu s aktuálně vytyčovanými směry pro chov hospodářských zvířat k trvalému zlepšování jejich zdraví a welfare jako prioritě (BENNEWITZ et al., 2021). Platí to zejména dnes, kdy obecně roste spotřeba mléčných výrobků, a ve středoevropském regionu především v ČR (ve srovnání se zeměmi V4), kde je dlouhodobě nejvyšší (KUBICOVÁ et al., 2021).

2) Cíl metodiky

Cílem metodiky je uvést interpretační postup výsledků algoritmů pro pravidelné, klouzavé, komparativní sledování dynamiky vývoje kvalitativních ukazatelů mléka dojených stád krav

pro kontrolu případných zdravotních a kvalitativně-technologických mlékařských rizik a výsledků metody selekce dojnic k neantibiotickému zasušení mléčné žlázy na konci laktace pro kontrolu snížení uvolňování antibiotik do mlékařského prostředí, obojí v rámci rutinní kontroly kvality mléka a praktické kontroly mléčné užitkovosti dojnic.

3) Vlastní metodika

A) Postup plošné, průběžné, klouzavé, graficky-komparativní kontroly kvality mléka

Pracovní hypotéza: pravidelná kontrola dynamiky vývoje kvality mléka stáda dojnic v porovnání k příslušné oblasti (komparativně, zde k ČR) přispěje na principu zpětné vazby ke zlepšení kvality řízení hygienických opatření v chovu.

Příspěvek k cíli projektu (konformita): možnost vyhodnocovat periodicky a komparativně vývoj kvality mléka ve stádě dojnic a konfrontovat případné negativní odchylky ke znalosti průběhu technologie v praxi v konkrétním čase (výskyt případných problémů) poskytne příležitost k zefektivnění péče o hygienu v prvovýrobě mléka, preventivní podpoře zdraví zvířat a k omezení nasazování nezbytné léčby dojnic, zejména antibiotické.

Zdroj dat: výsledky databáze bazénových vzorků z pravidelné oficiální kontroly kvality mléka.

Podstata řešení: na základě dřívějších výsledků a poznatků (HANUŠ et al., 2006) došlo k návrhu operativního grafického řešení popisu dynamiky vývoje kvality mléka pro komparativní účely a možnost efektivně kontrolovat praktická hygienická opatření v prvovýrobě mléka. Jedná se o algoritmus lineárního klouzavého informování farmářů o kvalitě bazénových vzorků mléka.

Zdůvodnění: protože nastaly vhodné technické a technologické podmínky (automatizovaná analýza mléka, software a možnost průběžného hodnocení velkých databází) v centralizované kontrole kvality mléka (ČMSCH), je příhodná doba k retrospektivnímu přehodnocení dřívější představy (HANUŠ et al., 2006; ŘÍHA a HANUŠ, 2006) aby byl rekonstruován návrh algoritmu lineárního klouzavého informování farmářů o kvalitě bazénových vzorků mléka. Tento postup může v důsledcích přispět k lepší kontrole hygieny dojení a stájí a tím ke snižování PSB v mléce, zlepšování zdravotního stavu dojnic a omezování uvolňování antibiotik do prostředí.

Cílem práce je: vytvořit software aplikaci podle předloženého algoritmu k průběžnému (aktuálnímu) grafickému hodnocení vývoje kvality mléka, jejíž výsledkové výstupy budou kdykoliv, pravidelně (měsíčně), k dispozici chovatelům dojnic v grafické podobě, podle stájí dojnic (přihlášení např. podle čísla mléčnice), na k tomu účelu založeném datovém portálu ČMSCH pro kontrolu kvality mléka.

Zdroje podstaty postupu: byly použity vlastní dřívější poznatky z vývoje a výzkumu zdraví dojnic a kvality mléka, vlastní navržené koncepce (HANUŠ et al., 2006; ŘÍHA a HANUŠ, 2006) a literární prameny korespondujících řešení jinde (ERBERSDOBLER et al., 1980; PIATKOWSKI et al., 1981; KAUFMANN, 1982; RAUBERTAS a SHOOK, 1982; SHOOK, 1982; RENEAU et al., 1983, 1988; KIRST et al., 1985; KIRCHGESSNER et al., 1985, 1986; RENEAU, 1986; FAMIGLI-BERGAMINI, 1987; WIGGANS a SHOOK, 1987; AGABRIEL et al. 1990, 1991; HAMANN, 1991;

SPÖRL a ROTH, 1991; RYAN, 1993; LEDERMANN, 1994, 1995, 1998; HANUŠ et al., 1995, 2001, 2007, 2008, 2009, 2011; SCHULZ, 1997; REELITZ a FEUCKER, 1998; VEAUTHIER, 1998; JANŮ et al., 2007).

Představení vlastního postupu a algoritmus:

Postup je znázorněn obecným grafem (Obr. 2), který zahrnuje základní principy tohoto lineárního, klouzavého, informování farmářů o kvalitě bazénových vzorků mléka o vývoji dynamiky kvality.

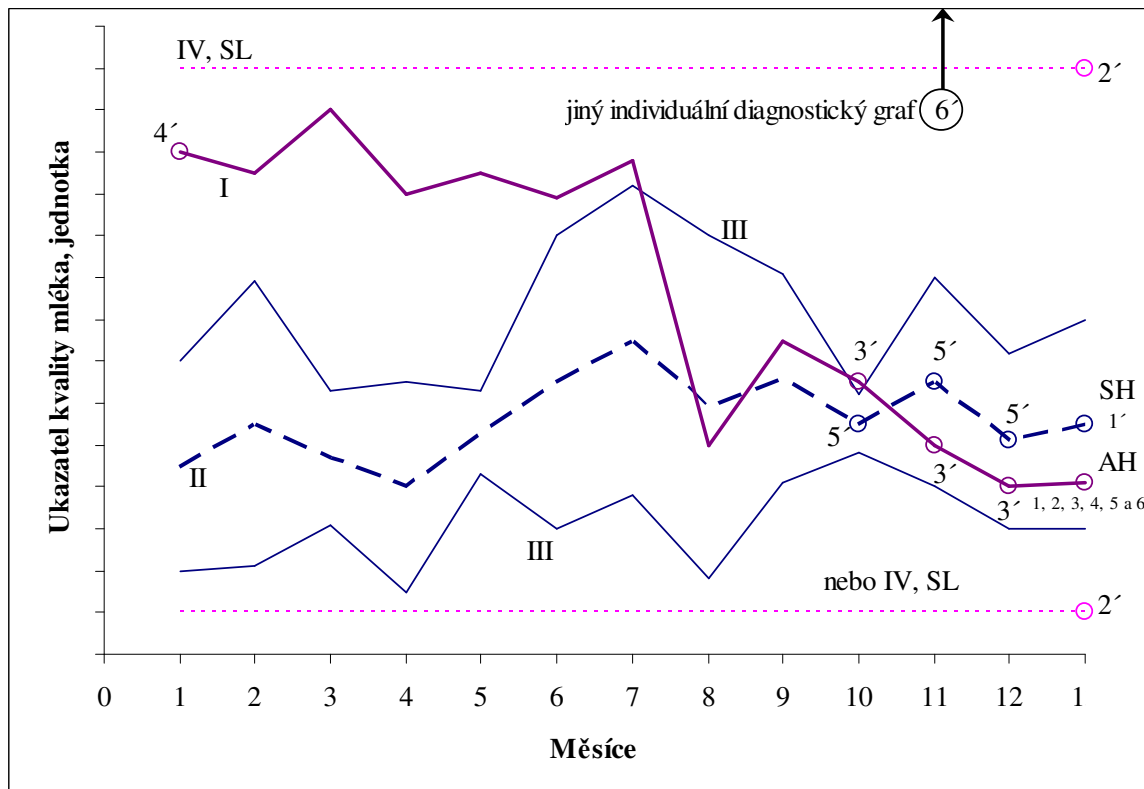
Z databáze kvality mléka budou průběžně počítány statistické parametry a zobrazovány v grafech po měsících pro 13 měsíců v jednom zobrazení (od ledna předchozího roku do aktuálního ledna; od února do února, od března do března atd.). Grafické zobrazení bude na portále kdykoliv dostupné chovatelům (podle stád, stájí, jak je mléko vzorkováno, podle čísla mléčnice) a bude měsíčně aktualizováno.

Podle současné sestavy nejčastěji měřených ukazatelů kvality mléka (uživatelský protokol kvality mléka ČMSCH, únor 2022) by měly být grafy konstruovány pro následující, číselně vyjadřované, mléčné ukazatele: T (obsah tuku, %, mg/100g); HB (obsah hrubých bílkovin, %); L (obsah monohydrátu laktózy, %); TPS (obsah sušiny tukuprosté, %); KAS (obsah kaseinu, %); MOC (koncentrace močoviny, mg/100ml); VMK (obsah volných mastných kyselin v mléčném tuku, mmol/100gT); BMM (bod mrznutí mléka, -m°C); PSB (SB, počet somatických buněk, 10^3 v 1 ml); CPM (celkový počet mezofilních mikroorganismů, 10^3 v 1 ml).

Vlastnosti grafu:

- dostupnost křivek měsíčních průměrných hodnot ukazatele (aritmetický průměr souboru (kvalita v daném regionu - ČR) plus mínus směrodatná odchylka v příslušném měsíci ($x \pm sd$), statisticky sd pro počet stupňů volnosti $n-1$), body jsou spojeny v příslušné křivky, směrodatné odchylky slabší křivky, průměrné hodnoty výrazná křivka;
- možnost použití (méně správně) jednoduššího postupu stanovení těchto křivek, $x \pm sd$ vždy ze všech dat daného měsíce včetně konkrétního sledovaného chovu, nebo správněji pro každý graf individuálně (složitější postup z hlediska software) ze všech dat vyjma konkrétního sledovaného chovu v daném měsíci (ten je zobrazen v individuální křivce);
- dostupnost křivky aktuálního chovu v bodech (měsíční aritmetické průměry stáda (mléčnice) při častějším měsíčním vzorkování nebo přímo změřené hodnoty ukazatele při vzorkování jedenkrát měsíčně), které jsou spojeny do zvýrazněné křivky;
- v případě možnosti, že existuje nějaká standardní hodnota pro konkrétní mléčný ukazatel (např. PSB $400 \cdot 10^3$ v 1 ml), je tato vynesena do grafu jako tenká orientační přímka;
- celkový graf zahrnuje srovnávací periodu 13 měsíců, tedy začíná a končí vždy stejným měsícem, před rokem a aktuálním měsícem.

Obr. 2 Obecný vzor a model klouzavého komparativního grafu pro ukazatele kvality mléka.



I = podniková křivka, konkrétní výsledky kvality mléka (naměřené hodnoty), silná plná čára;

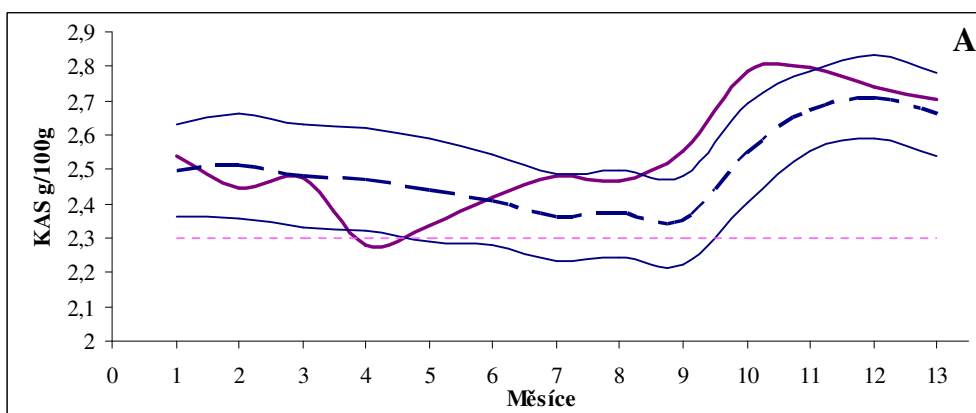
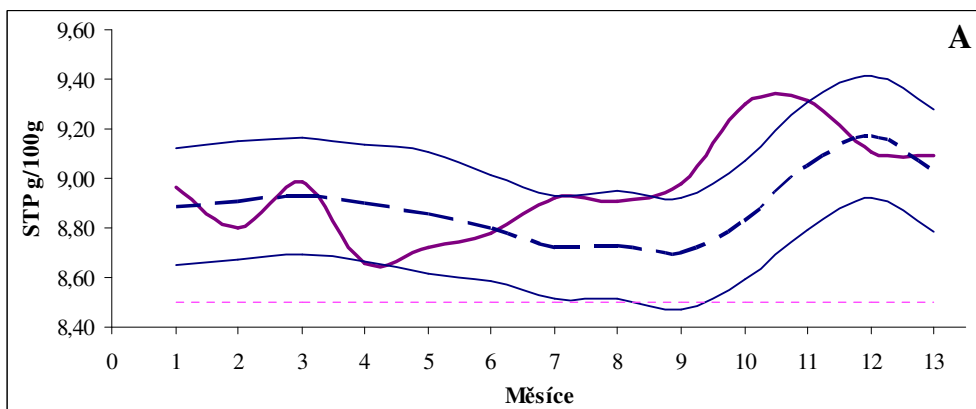
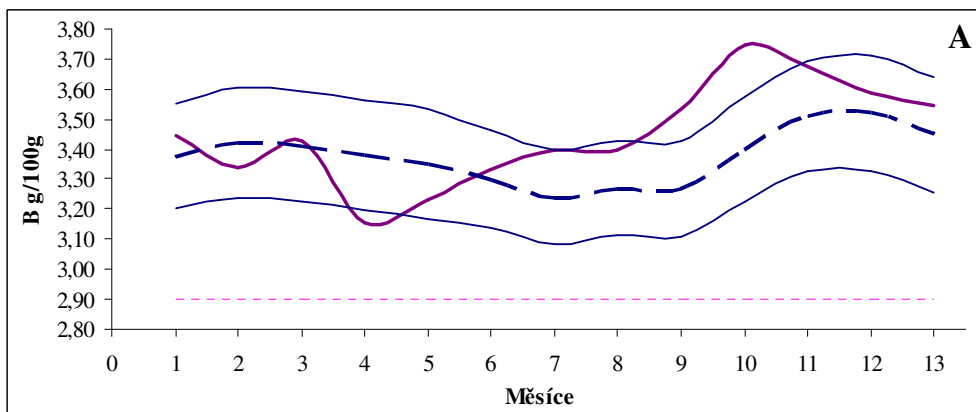
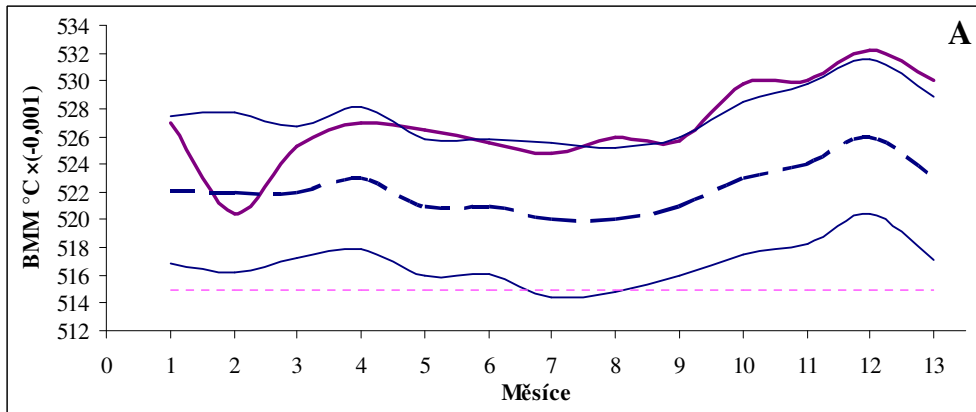
II = srovnávací křivka, střední hodnota regionu, silná čerchovaná čára;

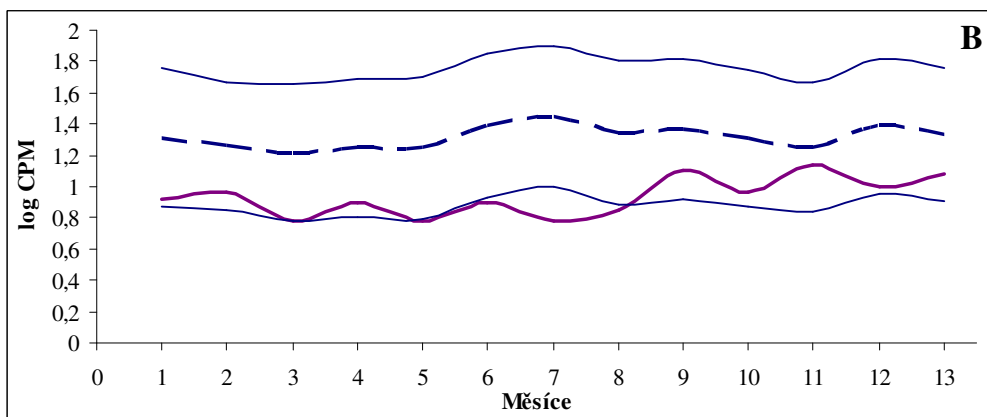
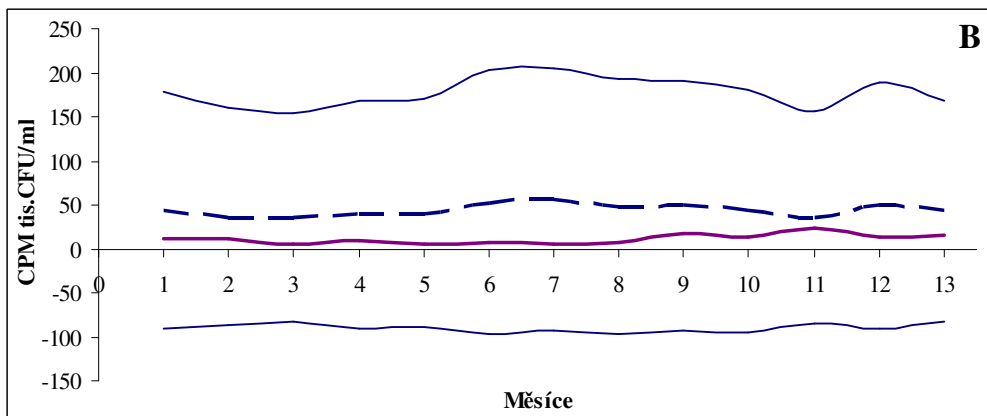
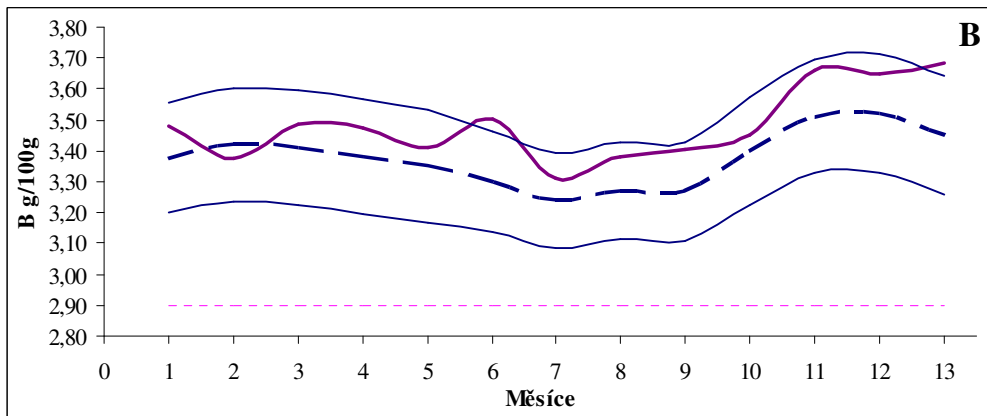
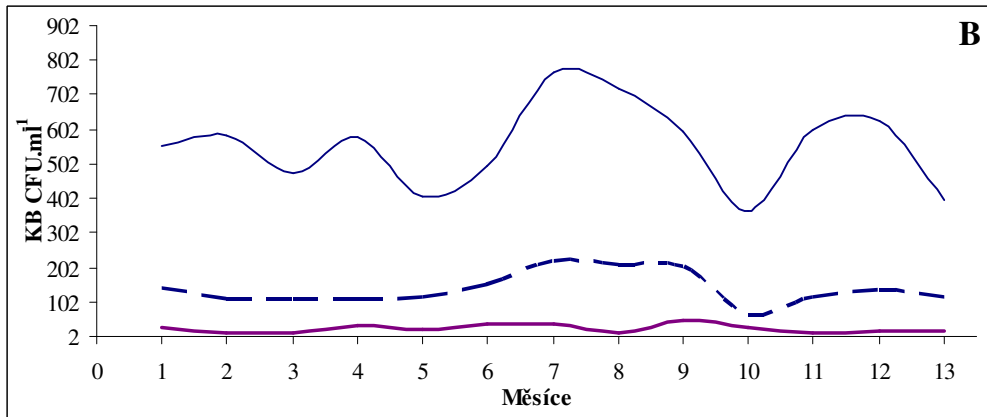
III = průměr ± směrodatná odchylka, obor nejvyšší frekvence případů, slabá plná čára;

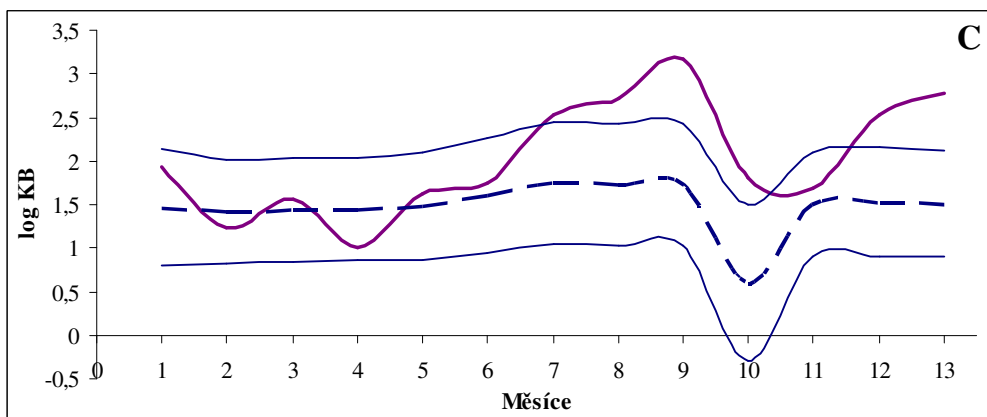
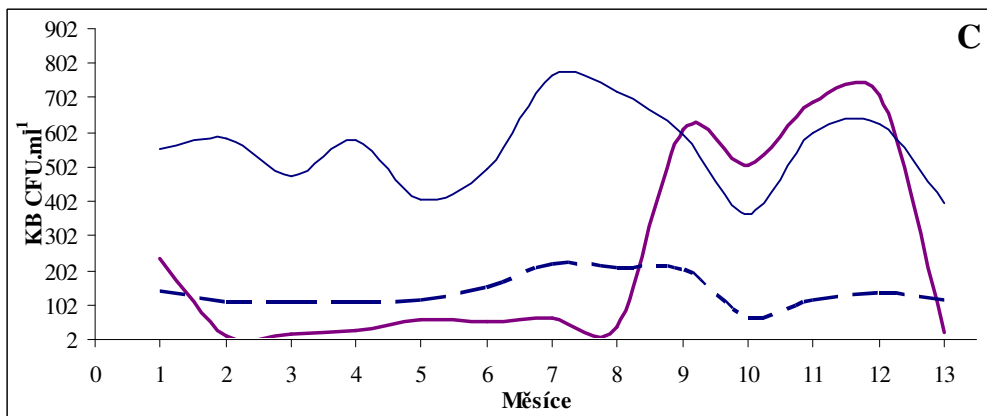
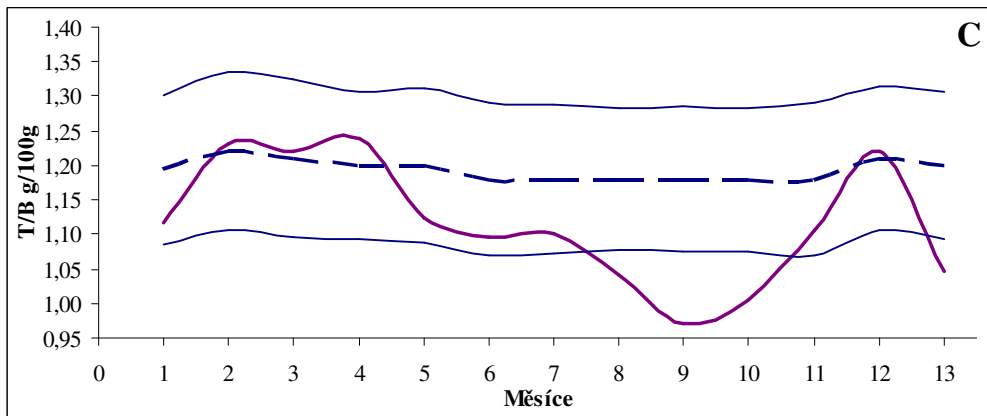
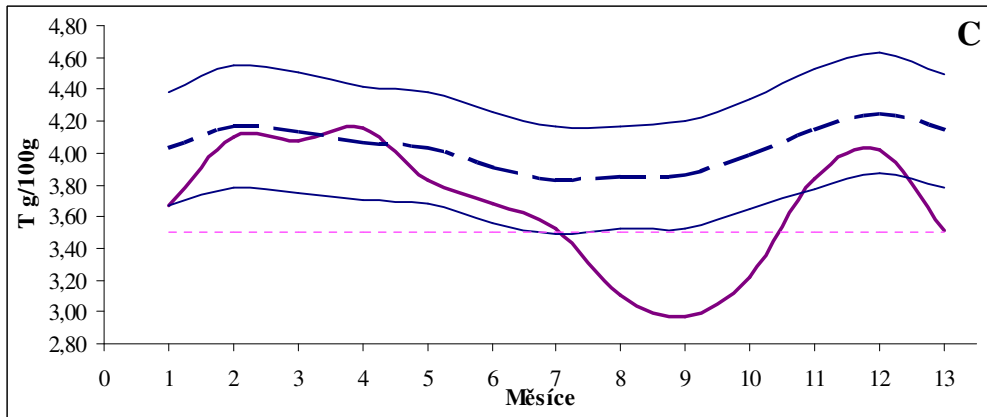
IV = standardní limit pro kvalitu mléka, nebo konvenční mez rizika (podle ukazatele kvality mléka je odhadnut zdroj rizika a, b, c, d, e), slabá čerchovaná čára;

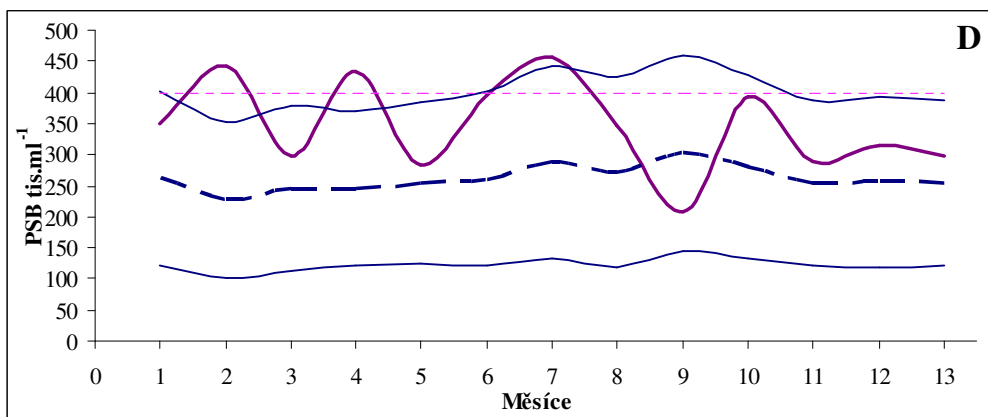
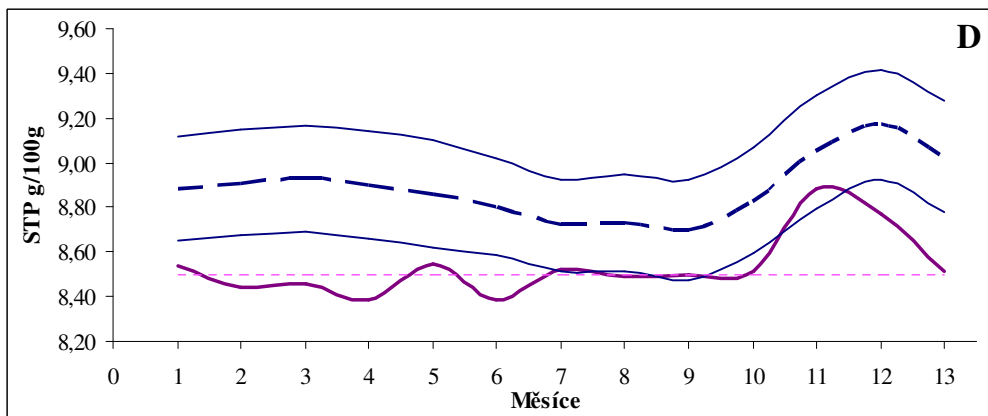
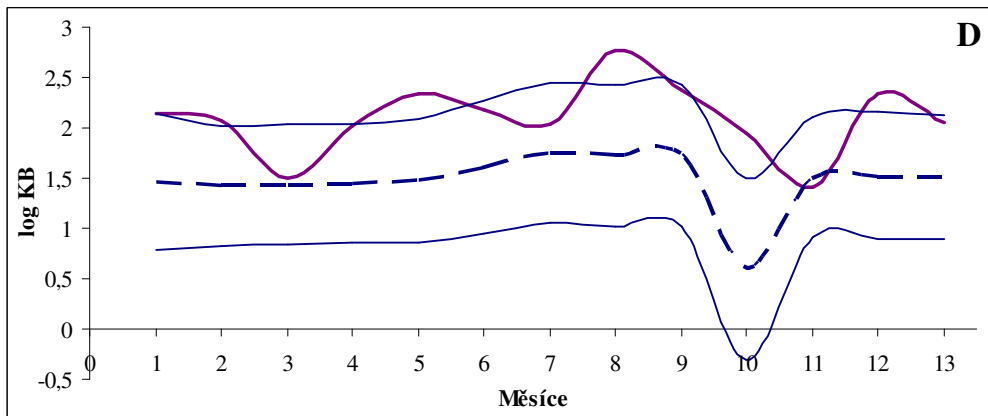
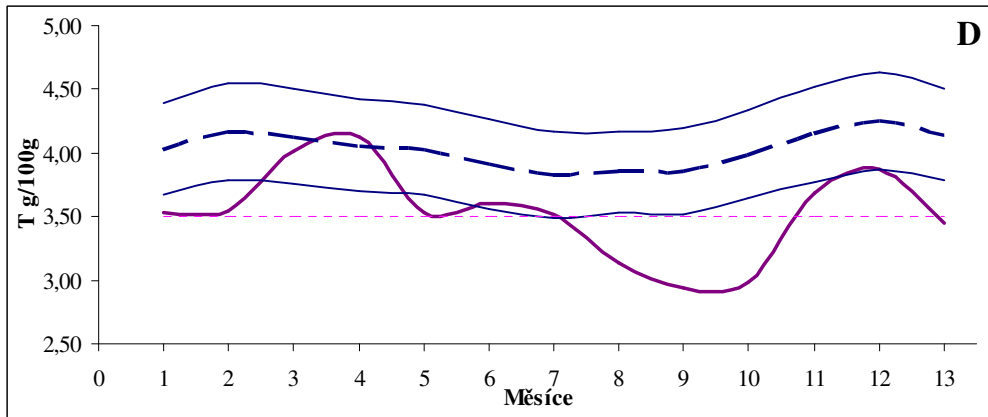
1 až 6 a 1' až 6' = použité srovnávací principy; SH = střední hodnota; AH = aktuální hodnota; SL = standardní nebo konvenční limit.

Obr. 3 Modelové vybrané grafy o vývoji kvality syrového kravského mléka (bazénové vzorky) na bázi reálných dat pro konkrétní situace chovů dojníc v prvovýrobě mléka (výskyt variant: A pro: BMM, B, STP, KAS; B pro: KB, B, CPM, log CPM; C pro: T, T/B, KB, log KB; D pro: T, log KB, STP, PSB).









Vlastnosti a výhody postupu v kontrole vývoje kvality mléka:

- grafy jsou chovatelům, k orientaci v dynamice kvality mléka, dostupné vždy, průběžně, po přihlášení čísla mléčnice na portále – aktuální informace znamená lepší podmínky pro řízení chovu;
- je možné srovnání sezónního efektu ve smyslu porovnání aktuálního měsíce konkrétního chovu dojnic ke stejnému měsíci před rokem;
- je možné srovnání konkrétních výsledků (vlastního stáda) v jejich dynamice k charakteristikám celé oblasti;
- je možné srovnání aktuálních výsledků stáda k jejich předchozí dynamice kvality;
- je případně možné srovnání aktuálních výsledků stáda k nějaké standardní hodnotě, pokud je tato definována, rovněž v časové dynamice;
- je možné konkrétní znalost o vývoji podmínek chovu stáda (časový výskyt případných technologických problémů a jejich historie) promítnout do dynamiky vývoje příslušné kvality a formulovat potřebné praktické závěry, případně navrhopat opatření.

B) Postup selekce dojnic k antibiotickému/neantibiotickému (ATB/NEATB) odstavu laktace dojnic podle dynamiky ukazatelů laktace v kontrole mléčné užitkovosti

Pracovní hypotéza: pravidelná kontrola mléčné užitkovosti poskytující průběžný přehled o vybraných mléčných ukazatelích u dojnic a individuálních vzorků mléka přispěje na principu zpětné vazby k možnosti selekce krav pro jejich antibiotický/neantibiotický, efektivní odstav laktace.

Příspěvek k cíli projektu (konformita): možnost usměrňovat efektivně antibiotický/neantibiotický odstav laktace dojnic podle dynamiky vybraných mléčných ukazatelů z kontroly mléčné užitkovosti krav během laktace přispěje ke kontrole zdravotního stavu zvířat z pohledu výskytu mastitid a k omezení nasazování tzv. zbytečné léčby dojnic, zejména antibiotické, a tím následně k redukci výskytu průniku antibiotik (ATB) do prostředí.

Zdroj dat: výsledky databáze individuálních vzorků z pravidelné oficiální kontroly mléčné užitkovosti.

Podstata řešení: na základě dřívějších výsledků a poznatků (HANUŠ et al., 1997 a 1999; HANUŠ, 2020 a, b; konstrukce algoritmů software Ureaprot a Somprot) došlo k návrhu postupu pravidelné měsíční selekce krav pro návrh k ATB/NEATB zasušení laktace dojnic podle dynamiky vybraných mléčných ukazatelů během laktace v kontrole užitkovosti.

Zdůvodnění: protože nastaly vhodné technické a technologické podmínky (automatizovaná analýza mléka, software a možnost průběžného hodnocení velkých databází) v centralizované kontrole mléčné užitkovosti (ČMSCH), je příhodná doba k návrhu algoritmu pravidelné selekce krav pro návrh k ATB/NEATB zasušení laktace podle dynamiky vybraných mléčných ukazatelů. Tento postup může v důsledcích přispět k lepší kontrole zdravotního stavu dojnic a

tím ke snižování PSB v mléce, zlepšování zdraví dojnic ve smyslu snižování výskytu poruch sekrece mléka a k redukci uvolňování antibiotik do prostředí.

Cílem práce je: vytvořit software aplikaci podle předloženého algoritmu k pravidelnému návrhu sestavy krav k ATB/NEATB zasušení laktace podle dynamiky vybraných mléčných ukazatelů v kontrole užítkovosti. Tento výsledkový výstup bude pravidelně (měsíčně), k dispozici chovatelům dojnic v datové sestavě výsledků kontroly užítkovosti.

Zdroje podstaty postupu: byly použity vlastní dřívější poznatky z vývoje a výzkumu zdraví dojnic a kvality mléka, vlastní navržené koncepce (HANUŠ et al., 1997 a 1999, konstrukce algoritmů software Ureaprot (konfrontace obsahů močoviny a bílkovin v mléce, odhad energetického zaopatrění krav v KU) a Somprot (konfrontace PSB a obsahu laktózy v mléce podle dojivosti, pořadí a stadia laktace a odhad rizika výskytu poruchy sekrece u dojnic v KU; HANUŠ, 2020 a, b)) a literární prameny korespondujících řešení jinde (SHOOK, 1982; RAUBERTAS a SHOOK, 1982; RENEAU et al., 1983, 1988; RENEAU, 1986; FAMIGLI-BERGAMINI, 1987; WIGGANS a SHOOK, 1987; HAMANN, 1991; RYAN, 1993; HANUŠ et al., 1995, 2001; NATIONAL MASTITIS COUNCIL, 2001; RUEGG a REINEMANN, 2002; BRADLEY a GREEN, 2005; GREEN et al., 2008; MEILINA et al., 2009; HILLERTON a BOOTH, 2018; WANI et al., 2018; HANUŠ, 2020 a, b).

Představení vlastního postupu a algoritmus:

Z rutinně, měsíčně měřených mléčných ukazatelů KU jsou poruchám sekrece svou vypovídací hodnotou a variabilitou nejlépe dojivost, laktóza a zejména počet somatických buněk (PSB). Na druhé straně podléhá variabilita těchto ukazatelů vlivu řady chovatelských faktorů (výživa, plemeno, pořadí a stadium laktace atd.). Lze uzavřít, že zdaleka nejprůměrnější vztah k mastitidě pro využití v selekci dojnic k ATB/neATB ošetření při zasušení laktace (které je součástí profylaxe mastitid a pětibodového mastitidního programu jako technologického opatření) má PSB.

Je známo, že mastitida, i subklinická, je provázena zvýšenými hodnotami PSB, ale také jejich zvýšenou variabilitou (RYAN, 1993; WENDT et al., 1994; BRADLEY a GREEN, 2005; GREEN et al., 2008; HILLERTON a BOOTH, 2018; WANI et al., 2018). Individuální (také čtvrtové) PSB však podléhají, podle zdravotního stavu mléčné žlázy, značné variabilitě a s tím související nenormální frekvenční distribuci dat. Proto jsou nezbytné transformace těchto dat (HANUŠ et al., 1995, 2001). Logaritmická transformace PSB může vést k linearizaci vztahu PSB ke ztrátám na dojivosti a také k přiblížení se normální frekvenční distribuci dat (ALI a SHOOK, 1980; SHOOK, 1982; RAUBERTAS a SHOOK, 1982; RENEAU, 1986; WIGGANS a SHOOK, 1987; CHEN et al., 2021). Jako vhodná byla již dříve otestována, a prakticky i uvedena (WIGGANS a SHOOK, 1987; RENEAU et al., 1988), logaritmická transformace o základu 2 pro PSB na tzv. lineární skóre PSB (LS PSB od 0 do 9) podle rovnice $LS\ PSB = \log_2(PSB/100) + 3$ (kde $PSB = v \cdot 10^3$ v 1 ml, tedy např. PSB 400 (400×10^3 v 1 ml) pro LS PSB 5) při zaokrouhlování LS PSB na celá čísla. Tato transformační rovnice koresponduje s konstantní ztrátou dojivosti mezi jednotlivými celými hodnotami LS PSB. Pro bazénové PSB v hodnotě 400×10^3 v 1 ml je zmiňován obvykle odhad relativní ztráty mléka na dojivosti 10 %, nebo pro 500 až $1\,000 \times 10^3$ v 1 ml pak 9 % (WENDT et al., 1994). Z uvedených důvodů je při vývoji selekčního algoritmu pro ATB/neATB ošetření dojnic při zasušení jejich laktace a další interpretaci výsledků použit ukazatel LS PSB.

Mastitidní ztráta mléčné užitkovosti vzrůstala, jak rostl počet testovacích dnů s PSB $\geq 100 \times 10^3 \times \text{ml}^{-1}$ (HADRICH et al., 2018). HAND et al. (2012) zaznamenali, že mastitidní ztráta mléka je u prvotek o 33 až 45 % (podle mléčných kvartilů) nižší, než u dalších laktací. Pro zvířata s denním PSB $200 \times 10^3 \times \text{ml}^{-1}$ byla ztráta mléka za 24 hodin v rozmezí od 0,35 do 1,09 kg a s PSB $2\,000 \times 10^3 \times \text{ml}^{-1}$ od 1,49 do 4,70 kg. Ztráta mléka za laktaci se výrazně zvýšila v rozmezí od 165 do 919 kg, když se zvýšil laktační průměr PSB. V mírném protikladu CHEN et al. (2021) opět nově připomněli tuto problematiku a relativně mírně umenšili případně přehnaná očekávání ohledně možností efektivity eliminace mastitidních ztrát dojivosti: „Odhady zpětně získatelné ztráty mléka založené na posunu k nižším bazénovým PSB, kde se ještě mléčná ztráta stále vyskytuje, byla relativně menší, pokud je tato srovnána s tradičním předpokladem, že veškerá mléčná ztráta by byla zpětně nabyta, a menší než by očekávala většina vlastníků stád a poradců“.

Z hlediska vlastních algoritmových postupů:

- každá dojnice musí mít v KU během laktace minimálně 5 záznamů (dojivost, PSB) před termínem odstavu laktace, pro vstup do hodnocení, s uvedením pořadí laktace (1. a ostatní);
- individuální hodnoty PSB jsou transformovány na data LS PSB se zaokrouhlením na čtyři desetinná místa;
- těsně před ukončením laktace jsou z dat LS PSB dojnice vypočteny aritmetický průměr (x_a , v jednotkách znaku LS PSB), jeho směrodatná odchylka (s_a , pro počet stupňů volnosti $n - 1$) a variační koeficient (v_x v %);
- dojnice je označena v sestavě dat z KU za selektovanou pro vybraný typ zaprahnutí (neATB, neATB! a ATB) ve vazbě na pořadí laktace (první, ostatní) podle limitních hodnot statistických parametrů LS PSB v rozhodovacím schématu v Tab. 1, ve variantách I a II, kdy je pravděpodobné, že prakticky bude varianta I mnohem častější;
- kdykoliv zapadne zvíře jedním z kritérií (A, B nebo C) do vyššího rizika zdravotního stavu mléčné žlázy (v tabulce směrem dolů, v typu zaprahovacího ošetření), je přednostně označeno pro tento typ ošetření.

Odhad limitních hodnot statistických parametrů LS PSB pro selekci dojnic v KU k zaprahnutí je tzv. kvalifikovaným odhadem. Tyto hodnoty lze proto průběžně, na základě zpětné vazby v praxi korigovat, během testovacího období, pro dosažení vybalancovaného stavu žádoucí účinnosti selekce.

Tab. 1 Selekcce dojnic podle dynamiky individuálních hodnot LS PSB v KU pro typ zaprahnutí laktace – rozhodovací schéma.

Laktace	1.	1.	1.	1.	1.	1.	≥ 2.	≥ 2.	≥ 2.	≥ 2.	≥ 2.	≥ 2.
Varianta	I	I	I	II	II	II	I	I	I	II	II	II
Typ/Krit.	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
neATB	≤ 2×	< 4,3	≤ 33 a < 4,2	≤ 1×	< 4,2	< 30 a < 4,2	≤ 3×	< 4,5	≤ 38 a < 4,4	≤ 2×	< 4,4	< 35 a < 4,4
neATB!	-	-	-	2 - 3×	4,2 - 4,5	30 – 35 a < 4,2	-	-	-	3 - 4×	4,4 - 4,7	35 – 40 a < 4,4
ATB	≥ 3×	≥ 4,3	> 33 a ≥ 4,2	≥ 4×	> 4,5	> 35 a ≥ 4,2	≥ 4×	≥ 4,5	> 38 a ≥ 4,4	≥ 5×	> 4,7	> 40 a ≥ 4,2

Praktické lokální interpretační varianty: - I = ATB/neATB; - II = neATB, neATB! a ATB.

Limitní kritéria statistických parametrů LS PSB (Krit.): - A = počet měsíčních hodnot LS PSB za laktaci > 4,5; - B = x_a LS PSB za laktaci; - C = v_x LS PSB za laktaci v % a současně limit x_a .

Typ zaprahovacího ošetření: - neATB (neantibiotické zaprahnutí s dezinfekcí struků); - neATB! (neantibiotické zaprahnutí s dezinfekcí struků a další vybraná profylaxe jako podpora); - ATB (antibiotické zaprahnutí).

Platí preference jakéhokoliv horšího zatřídění (vyšší LS PSB a jeho variabilita), jako určující pravidlo pro výslednou klasifikaci.

4) Závěr metodiky

Jsou uvedeny principy algoritmů a metody interpretace jejich výsledků: - lineárního klouzavého informování farmářů o kvalitě bazénových vzorků mléka, tento postup může v důsledcích přispět k lepší kontrole hygieny dojení a stájí a tím ke snižování PSB v mléce, zlepšování zdravotního stavu dojnic a omezování uvolňování ATB do prostředí; - výběru dojnic k ATB/neATB zasušení krav podle dynamiky PSB během laktace, což může účelně redukovat použití ATB v profylaxi mastitid a tím jejich průnik do prostředí.

Metodika je inovativní v tom, že představuje další, novou variantu systematického využití analytických výsledků pravidelné kontroly kvality mléka (bazénové vzorky mléka) a mléčné užitkovosti (individuální vzorky mléka) ke tvorbě a řízení praktických zdravotních opatření k podpoře zdraví dojeného stáda krav a kvality mléka, a tím k podpoře efektivity chovu dojnic a bezpečnosti mléčného potravinového řetězce.

III) Srovnání „novosti postupů“ a předání metodiky: Interpretace výsledků algoritmů kontroly dynamiky kvality mléka a selekce krav k antibiotickému zasušení v kontrole užítkovosti

- vyvinutá metodika byla předána pro užívání v systému kontroly kvality mléka a kontroly mléčné užítkovosti (Českomoravská společnost chovatelů a.s.) v elektronické i písemné formě 1. 12. 2023;
- jedná se o inovativní metodiku v tom, že představuje další, novou variantu systematického využití analytických výsledků pravidelné kontroly kvality mléka (bazénové vzorky mléka) a mléčné užítkovosti (individuální vzorky mléka) ke zdravotnímu a kvalitativnímu managementu stáda dojnic. Tím může dojít ke zvýšení efektivity chovu dojnic a bezpečnosti mléčného potravinového řetězce;
- vývoj postupu a metody (algoritmů) kontroly dynamiky kvality mléka a selekce krav k neantibiotickému zasušení laktace je zajištěn vlastními, dřívějšími, konkrétními výsledky a retrospektivní komparací s vývojem faktů v lerevantní vědecké a odborné literatuře. Vyhodnocením těchto skutečností a sestavením návrhů vznikl postup, který je metodickým podkladem pro laboratoře kontroly kvality mléka a personál kontroly mléčné užítkovosti k zajišťování kvality mléka a zdraví dojnic a podporu bezpečnosti mléčného potravinového řetězce;
- uvedené postupy zatím nebyly v ČR v kontrole kvality mléka a kontroly mléčné užítkovosti používány v této formě, ve světě místy, nicméně v jiných obměnách provedení.

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

- kontrola fyzické existence metodiky jako pracovního postupu pro podporu věrohodnosti získávaných analytických výsledků mléčných laboratoří a bezpečnosti mléčného potravinového řetězce (u VÚM s.r.o. a ČMSCH a.s.);
- kontrola implementace a praktické aplikace metodiky je proveditelná prostřednictvím revize dokladů workshopů ke zlepšování kvalifikace odborného laboratorního personálu (programy, PP-prezentace a jejich písemné poznámkové verze, prezenční listiny, personální certifikáty o absolvování) v relevantních laboratořích kontroly kvality mléka a kontroly mléčné užítkovosti (např. LRM Brno-Tuřany, ČMSCH a. s.);
- metodika pro vysvětlení algoritmů a interpretace výsledků postupu kontroly dynamiky kvality mléka a selekce krav k antibiotickému zasušení v kontrole mléčné užítkovosti dojnic byla zpracována v šesti exemplářích a předána v kroužkové vazbě na příslušná pracoviště (Svaz výrobců mléka a. s., Šumperk; LRM Brno-Tuřany ČMSCH a. s.) a do knihovny a na pracoviště Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o. Praha a informace o ní na MZe a do RIV.

V) Ekonomické aspekty

Ekonomický dopad je součástí kontroly zdravotního stavu dojnic, kontroly kvality mléka a životního prostředí. Zlepšení prevence produkčních poruch sekrece mléka zde může tvořit podíl do 5 % efektu ve smyslu zajištění zlepšeného zdravotního stavu krav, tedy redukce

běžných ztrát způsobených produkčními chorobami, které mohou tvořit podle odhadů značné obchodní ztráty. Objem případných ztrát z produkčních poruch za rok v České republice lze vyčíslit na min. 130 000 000 l mléka (z toho 6 % odhadnutého předpokládaného efektu zlepšení činí cca 65 mil. Kč při farmářské ceně 10 Kč za 1 litr mléka). Finanční efekt z případného postupného snižování použití antibiotik v mlékařství pro snížení rizika vzniku rezistentních patogenních kmenů lze obtížně vyčíslit, je však nesporným přínosem pro kvalitu životního prostředí.

Náklady na konkrétní zavedení postupu uvedeného v metodice mohou pro uživatele s centrální působností činit podle kvalifikovaného odhadu v ČR celkem 200 tis. Kč (mzdy a poplatky za služby, popř. relevantní hardware, za doplňky softwarového vybavení KKM a KU) jednorázově. Činnost se periodicky aktualizuje (měsíčně). Přínos pro uživatele v podobě dodatečných tržeb, za rozšíření spektra analýz v KKM a KU, za provedení rutinního screening-poradenství, podle smluv, by mohl činit, podle kvalifikovaného odhadu, cca 100 tis. Kč ročně. Efekt je opakovatelný po rocích a celkový možný přínos za redukcí ztrát na dojivosti a léčbě, je odhadnut již výše na cca 39 mil. Kč ročně.

VI) Seznam použité související literatury

5) Použité jiné literární prameny při tvorbě metodiky

- AGABRIEL, C.- COULON, J. B.- MARTHY, G.- CHENEAU, N.: Facteurs de variation du taux protéique du lait de vache. *INRA Prod. Anim.*, 3, 2, 1990, 137-150.
- AGABRIEL, C.- COULON, J. B.- MARTHY, G.: Facteurs de variations du rapport des teneurs en matières grasses et protéiques du lait de vache. *INRA Prod. Anim.*, 4, 2, 1991, 141-149.
- ALI, A. K. A.- SHOOK, G. E.: An optimum transformation for somatic cells concentration in milk. *Journal of Dairy Science*, 63, 1980, 487-490.
- ANTIMICROBIAL RESISTANCE COLLABORATORS: Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet*, www.thelancet.com Vol. 399, February 12, 2022, 629-655. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02724-0)
- BARRIERE, S. L.: Clinical, economic and societal impact of antibiotic resistance. *Expert Opinion on Pharmacotherapy*, 16, 2, 2015, 151-153.
- BAUMGARTNER, CH. und Expertengruppe für Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement (2000): Qualitäts 2000. Leitfaden für den Betrieb von Routine – Untersuchungsgeräten in Rohmilch – Prüfungslaboratorien, 1. Ausgabe, Oktober, 32.
- BEYENE, T.: Veterinary Drug Residues in Food-animal Products: Its Risk Factors and Potential Effects on Public Health. *Journal of Veterinary Science and Technology*, 7, 1, 2016. DOI: 10.4172/2157-7579.1000285.
- BENNEWITZ, J.- GÖTZ, K.-U.-TETENS, J.- THALLER, G.- THOLEN, E.: Wege zu einer gesellschaftlich akzeptierten Tierzucht. *Züchtungskunde*, 93, 3, 2021, 190-200.
- BOIREAU, C.- CAZEAU, G.- JARRIGE, N.- CALAVAS, D.- MADEC, J.-Y.- LEBLOND, A.- HAENNI, M.- GAY, E.: Antimicrobial resistance in bacteria isolated from mastitis in dairy cattle in France, 2006–2016. *Journal of Dairy Science*, 101, 2018, 9451-9462. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14835>
- BRADLEY, A.- GREEN, M.: Use and interpretation of somatic cell count data in dairy cows. *In Practice*, 27, 2005, 310-315. doi: 10.1136/inpract.27.6.310
- BUCEK, P.- KUČERA, J.- CHMELAR, M.- KRUPA, E.- VOBECKÁ, J.- LIPOVSKÝ, D.: Studie Q CZ 2020. 2021, ČMSCH.

- BUCEK, P.- KUČERA, J.- SYRŮČEK, J. et al.: Chov skotu v České republice. Ročenka 2020. ČMSCH a.s. Praha, 2021, 41.
- ERBERSDOBLER, H. F.- ECKART, K.- ZUCKER, H.: Milk urea levels as a measure of imbalances in energy and protein intake. *Pro. IV th Int. Conf. on Production Disease in Farm Animals*, München, Germany, 1980.
- FAMIGLI-BERGAMINI, P: Rapporti tra patologia (non mammaria) ed aspetti quali-quantitativi del latte nella bovina. *Societa Italiana di Buiatria*, Bologna, 19, 1987, 8-10, 89-99.
- GREEN, M. J.- BRADLEY, A. J.- MEDLEY, G. F.- BROWNE, W. J.: Cow, Farm, and Herd Management Factors in the Dry Period Associated with Raised Somatic Cell Counts in Early Lactation. *Journal of Dairy Science*, 91, 2008, 1403-1415. doi:10.3168/jds.2007-0621
- HADRICH, J. C.- WOLF, C. A.- LOMBARD, J.- DOLAK, D. M.: Estimating milk yield and value losses from increased somatic cell count on US dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 101, 2018, 3588-3596. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13840>
- HAMANN, J.: Milking hygiene, milking and mastitis. *Dairy Food and Environmental Sanitation*, 11, 5, 1991, 260-264.
- HAND, K. J.- GODKIN, A.- KELTON, D. F.: Milk production and somatic cell counts: A cow-level analysis. *Journal of Dairy Science*, 95, 2012, 1358-1362.
- 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.
- HILLERTON, J. E.- BOOTH, J. M.: The Five-Point Mastitis Control Plan - A Revisory Tutorial! Cambridge, New Zealand, Worcester, United Kingdom, NMC Annual Meeting Proceedings, 2018, 1-19.
- HUGHES, D.- KARLÉN, A.: Discovery and preclinical development of new antibiotics. *Upsala Journal of Medical Sciences*, 119, 2, 2014, 162-169. DOI: 10.3109/03009734.2014.896437.
- CHEN, H.- WEERSINK, A.- KELTON, D.- VON MASSOW, M.: Estimating milk loss based on somatic cell count at the cow and herd level. *Journal of Dairy Science*, 104, 2021.
- KAUFMANN, W.: Variation in der Zusammensetzung des Rohstoffes Milch unter besonderer Berücksichtigung des Harnstoffgehaltes. *Milchwissenschaft*, 37, 1982, 6-9.
- KIRCHGESSNER, M.- KREUZER, M.- ROTH, MAIER, DORA, A.: Milk urea and protein content to diagnose energy and protein malnutrition of dairy cows. *Arch. Anim. Nutr.*, 36, 1986, 192-197.
- KIRCHGESSNER, M.- ROTH, MAIER, DORA, A.- RÖHRMOSER, G.: Harnstoffgehalt in Milch von Kühen mit Energie- bzw. Proteinmangel und anschließender Realimentation. *Z. Tierphysiol. Tiernähr. Futterm. – Kde.*, 53, 1985, 264-270.
- KIRST, E.- LILL, R.- CERSOVSKY, H.- BARTEL, B.- JACOBI, U.- LEMKE, B.- KRENKEL, K.: Einfluss einer Energiemangelernährung laktierender Rinder auf Zusammensetzung und Eigenschaften der Rohmilch. *Milchforsch. Milchpraxis*, 27, 1985, 84-86.
- KROGH, M. A.- NIELSEN, C. L.- SØRENSEN, J. T.: Antimicrobial use in organic and conventional dairy herds. *Animal*, 2020, 1-7. doi:10.1017/S1751731120000920
- KUBICOVÁ, Ľ.- PREDANÓCYOVÁ, K.- ŠEDÍK, P.- SMUTKA, L.- KÁDEKOVÁ, Z.- KOŠČIAROVÁ, I.: Consumption trends of milk and dairy products in Slovakia and its comparison with other V4 countries. *Innovative Marketing*, 17, 3, 2021 56-73. doi:10.21511/im.17(3).2021.05
- KUČERA, J.: Aktuality z provádění terénní a laboratorní kontroly mléčné užitkovosti skotu. Dny prvovýroby mléka 2018, ČMSCH a.s., Hustopeče, 8. a 9. 11. 2018. <https://www.cmsch.cz/laboratore/lrm-laboratore-pro-rozbor-mleka/nabidka-sluzeb-lrm/dny-prvovyroby-mleka-2018-seznam-referatu/>
- KVAPILÍK, J.: Mastitidy u dojených krav a výrobní ztráty. Mastitis in dairy cows and production losses. (In Czech) *Veterinářství*, 64, 7, 2014 a, 550-560.

- KVAPILÍK, J.: Mastitidy dojených krav a ekonomické ztráty. Mastitis in dairy cows and economic losses. (In Czech) *Veterinářství*, 64, 12, 2014 b, 946-955.
- KVAPILÍK, J.- KUČERA, J.- BUCEK, P. et al.: Chov skotu v České republice. Ročenka 2016. ČMSCH a.s. Praha, 2017, 106.
- KVAPILÍK, J.- RŮŽIČKA, Z.: Odhad ztrát způsobených mastitidami. Estimation of losses by mastitis. (In Czech) *Veterinářství*, 2, 2009, 104-108.
- KVAPILÍK, J.- RŮŽIČKA, Z.- BUCEK, P. et al.: Chov skotu v České republice. Ročenka 2009. ČMSCH a.s. Praha, 2010, 96.
- KVAPILÍK, J.- SYRŮČEK, J.: Počet somatických buněk a další ukazatele jakosti mléka. Somatic cell count and other milk quality indicators. (In Czech) *Mlékařské listy*, 24, 137, 2013, 10-15.
- LAXMINARAYAN, R.: The overlooked pandemic of antimicrobial resistance. *Lancet*, www.thelancet.com, 399, February 12, 2022, 606-607. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00087-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00087-3)
- LEDERMANN, A.: Die Harnstoff und Zellzahlanalyse wird billiger! *Schweizer Fleckvieh*, 1995, 113-116.
- LEDERMANN, A.: Harnstoffbestimmung: Beispiel einer Rückmeldung. *Schweizer Fleckvieh*, 1994, 32-34.
- LEDERMANN, A.: Hohe Milchharnstoffwerte sind schlechtere Fruchtbarkeit. *Schweizer Fleckvieh*, 2, 1998, 59.
- LEITNER, G.- PAPIROV, E.- GILAD, D.- HARAN, D.- ARKIN, O.- ZUCKERMAN, A.- LAVON, Y.: New Treatment Option for Clinical and Subclinical Mastitis in Dairy Cows Using Acoustic Pulse Technology (APT). *Dairy*, 2, 2021 256-269. <https://doi.org/10.3390/dairy2020022>
- MEILINA, H.- KUROKI, S.- JINENDRA, B. M.- IKUTA, K.- TSENKOVA, R.: Double threshold method for mastitis diagnosis based on NIR spectra of raw milk and chemometrics. *Biosystems Engineering*, AP - Animal Production Technology, 104, 2009, 243-249.
- NATIONAL MASTITIS COUNCIL: Guidelines on Normal and Abnormal Raw Milk Based on Somatic Cell Counts and Signs of Clinical Mastitis. 2001, 1-3.
- NUNAN, C.: Ending routine farm antibiotic use in Europe. January 2022, 69. https://www.ciwf.fr/media/7449186/report_ending-routine-farm-antibiotic-use-in-europe_final_january2022.pdf
- PIATKOWSKI, B.- VOIGT, J.- GIRSCHEWSKI, H.: Einfluss des Rohproteinniveaus auf die Fruchtbarkeit und den Harnstoffgehalt in Körperflüssigkeiten bei Hochleistungskühen. *Archiv für Tierernährung*, 31, 1981, 497-504.
- RAUBERTAS, J. K.- SHOOK, G. E.: Relationship between lactation measures of SCC and milk yield. *Journal of Dairy Science*, 65, 1982, 419-425.
- REELITZ, H. D.- FEUCKER, W.: Kontrolle des Ernährungs – zustandes am Computer. *Neue Landwirtschaft*, 11, 1998, 63-66.
- RENEAU, J. K.- APPLEMAN, R. D.- STEUERNAGEL, G. R.- MUDGE, J. W.: Somatic cell count. An effective tool in controlling mastitis. *Agricultural Extension Service*, University of Minnesota, AG-FO-0447, 1983 a 1988.
- RENEAU, J. K.: Effective use of dairy herd improvement somatic cell counts in mastitis control. *Journal of Dairy Science*, 69, 1986, 1708-1720.
- RUEGG, P. L.- REINEMANN, D. J.: Milk Quality and Mastitis Tests. 2002, University of Wisconsin, Madison, 1-33.
- RYAN, D. P.: Cell count interpretation. IDF, *Mastitis Newsletter*, 134, 18, 1993, 12-15.
- SINGLETON, D. A.- PINCHBECK, G. L.- RADFORD, A. D.- ARSEVSKA, E.- DAWSON, S.- JONES, P. H.- NOBLE, P.-J. M.- WILLIAMS, N. J.- SÁNCHEZ-VIZCAÍNO, F.: Factors Associated with Prescription of Antimicrobial Drugs for Dogs and Cats, United Kingdom, 2014–2016. *Emerging Infectious Diseases*, *Antimicrobial Drugs for Dogs and Cats*, 26, 8, 2022, 1778-

1791. DOI: <https://doi.org/10.3201/eid2608.191786>
- SHOOK, G. E.: Approaches to summarizing somatic cell count which improve interpretability. *Nat. Mast. Council, Louisville, Kentucky*, 1982, 1-17.
- SCHULZ, T.: Ohne Formeln und Tabellen die Leistung gesteigert. *Top Agrar*, 1997, 5, 20-22.
- SPÖRL, R.- ROTH, A.: Harnstoff und Eiweiss in der Milch – Hinweise für die Fütterung. *Zuchtwahl und Besamung*, 1991, 45-47.
- SYRŮČEK, J.- LIPOVSKÝ, D.- SLÁDEK, M. et al.: Chov skotu v České republice. Ročenka 2022. ČMSCH a.s. Praha, 2023, 43.
- THE LANCET: Antimicrobial resistance: time to repurpose the Global Fund. *Lancet*, www.thelancet.com, 399, January 22, 2022, 335. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00091-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00091-5)
- VEAUTHIER, G.: Mit den Milchkontrolldaten die Fütterung überprüfen. Drei Programme: Stärken und Schwächen. *Top Agrar*, 2, 1998, R10.
- WANI, H.- ALI, U.- ALI, M.- PARA, P. A.- SINGH, C.: Mastitis and Its Diagnosis: A Review. Chapter, January 2018. DOI: 10.22271/ed.book01.a06, <https://www.researchgate.net/publication/322307254>
- WENDT, K. et al.: Zu hoher Zellgehalt in der Herdensammelmilch - wie kann geholfen werden? *AG Melken und Melktechnik, Informationen WGM, e. V.*, 1994, 1-12.
- WIGGANS, G. R.- SHOOK, G. E.: A lactation measure of somatic cell count. *Journal of Dairy Science*, 70, 1987, 2666-2672.
- WILHELM, B.- RAJIC, A., WADDELL, L.- PARKER, S.- HARRIS, J.- ROBERTS, K. C.- KYDD, R.- GREIG, J.- BAYNTON, A.: Prevalence of Zoonotic or Potentially Zoonotic Bacteria, Antimicrobial Resistance, and Somatic Cell Counts in Organic Dairy Production: Current Knowledge and Research Gaps. *Foodborne Pathogens and Disease*, 6, 5, 2009, 1-15. DOI: 10.1089/fpd.2008.0181

VII) Seznam publikací, které předcházely metodice

6) Použité vlastní výsledky a publikace při návrhu a validaci metodiky

Publikace ve vědeckých a odborných profesních časopisech:

- DOHNAL, J.- FRELICH, J.- HANUŠ, O.: Robotizované dojení krav a jeho vliv na snížení počtu somatických buněk. *Robotic cow milking and its impact on somatic cell count decrease. (In Czech) Náš chov*, LXXI, 4, ISSN 0027-8068, 2011, 15-17.
- DOHNAL, J.- FRELICH, J.- HANUŠ, O.- TONKA, T.: Vývoj počtu somatických buněk mléka u dojnic s klinickou a subklinickou mastitidou dojených dojnicemi roboty. Development of somatic cell count in dairy cows with clinical and subclinical mastitis with using automatic milking robots. (In Czech) *Výzkum v chovu skotu / Cattle Research*, LIII, 193, 1, ISSN 0139-7265, 2011, 3-9.
- HÁJEK, M.- ŘÍHA, J.- URBAN, P.- HANUŠ, O.- KOPUNECZ, P.- SEYDLOVÁ, R.- KVAPILÍK, J.- ROUBAL, P.- KLIMEŠOVÁ – VYLETĚLOVÁ, M.: Nástroj pro vývoj zlepšování informační výtěžnosti dat z mlékařských pokusů, kontroly užitkovosti a poradenství ke kvalitě mléka DF-Report (Dairy Farming – Report, Mastitis). A tool for development of information data recovery improvement from dairy experiments, milk recording and advisory service to milk quality DF-Report (Dairy Farming – Report, Mastitis). *Mlékařské listy - zpravodaj*, 142, ISSN 1212-950X, 2014, X-XV.
- HANUŠ, O.: Počet somatických buněk – I) Individuální vzorky mléka. ČMSCH a. s., *Fenotyp DKU.CZ, Odborné informace, zprávy a zajímavosti pro chovatele*, duben, 1, 2020, 12-17.

- <https://www.cmsch.cz/CMSCH.cz/media/docs/Fenotyp/FENOTYOP-casopis-DKU.pdf>
HANUŠ, O.: Počet somatických buněk – II) Bazénové vzorky mléka. Somatic cell count - II) Bulk milk samples. ČMSCH a. s., *Fenotyp DKU.CZ, Odborné informace, zprávy a zajímavosti pro chovatele*, listopad, 2, 2020, 9-12.
- <https://www.cmsch.cz/CMSCH.cz/media/docs/Fenotyp/FENOTYOP-casopis-DKU.pdf>
HANUŠ, O.- BEBER, K.- NECHVÁTAL, R.- KOUŘIL, P.- GENČUROVÁ, V.- KOPECKÝ, J.- GABRIEL, B.: Laktóza a poruchy sekrece mléčné žlázy krav v kontrole užítkovosti. The lactose content and secretion disorders of cow's mammary gland in the milk recording. *Bulletin VÚCHS Rapotín, Výzkum v chovu skotu*, 1994, 3, 12-17.
- 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 *Chov a šlechtění skotu pro konkurenceschopnou výrobu: sborník referátů VÚCHS Rapotín*, In *Rearing and breeding of cattle for competitionable production: proceedings of the seminar VÚCHS Rapotín*, 2001, 122-137.
- HANUŠ, O.- GABRIEL, B.- GENČUROVÁ, V.- ŽVÁČKOVÁ, I.: Obsah laktózy v mléce krav v první třetině laktace podle některých ukazatelů poruch sekreční činnosti mléčné žlázy. Lactose content in cow milk in the first third of lactation according to some indicators of secretion disorder of mammary gland. *Živočišná Výroba*, 1993, 38, 2, 131-138.
- HANUŠ, O.- GAJDŮŠEK, S.- BEBER, K.- FICNAR, J.- JEDELSKÁ, R.: Složení a technologické vlastnosti mléka od dojníc ve střední části laktace a jejich vzájemné vztahy. Composition and technological properties of milk from dairy cows in the middle stage of lactation and their interrelationships. *Živočišná Výroba*, 1995, 40, 12, 555-561.
- HANUŠ, O.- HRONEK, M.- HYŠPLER, R.- YONG, T.- TICHÁ, A.- FIKROVÁ, P.- HANUŠOVÁ, K.- SOJKOVÁ, K.- KOPECKÝ, J.- JEDELSKÁ, R.: Vztah mezi počtem somatických buněk a obsahem laktózy v mléce různých druhů savců. Relationship between somatic cell count and lactose content in milk of various species of mammals. (In Czech) *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, ISSN 1211-8516, LVIII, 2, 2010, 87-100.
- HANUŠ, O.- JANŮ, L.- VYLETĚLOVÁ, M.- KUČERA, J.: Research and development of a synthetic quality indicator for raw milk assessment. *Folia Veterinaria*, 53, 2, ISSN 0015-5748, 2009, 90-100.
- HANUŠ, O.- JANŮ, L.- SCHUSTER, J.- KUČERA, J.- VYLETĚLOVÁ, M.- GENČUROVÁ, V.: Exploratory analysis of dynamics of frequency distribution of raw cow milk quality indicators in the Czech Republic. Průzkumná analýza dynamiky rozložení četností hodnot ukazatelů kvality syrového kravského mléka v České republice. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, ISSN 1211-8516, LIX, 1, 2011, 83-100.
- HANUŠ, O.- JANŮ, L.- VYLETĚLOVÁ, M.- MACEK, A.: Validace použitelnosti algoritmu relativního syntetického ukazatele kvality syrového mléka (SQSM) pro konzistentní modifikaci farmářské ceny. A validation of algorithm practicability of the relative synthetic raw milk quality indicator (SQSM) for consistent modification of farmer price. (In Czech) *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, ISSN 1211-8516, LV, 5, 2007, 71-82.
- HANUŠ, O.- JEDELSKÁ, R.- HERING, P.- KLIMEŠ, M.- GENČUROVÁ, V.- JANŮ, L.- KOPECKÝ, J.: Konstrukce algoritmu pro efektivní sofistikované grafické vyhodnocování výsledků složení a kvality bazénových vzorků mléka. The algorithm construction for an effective and sophisticated evaluation of the results of the bulk milk sample composition and quality. *Výzkum v chovu skotu, XLVIII, 175*, ISSN 0139-7265, 3, 2006, 1-26.
- HANUŠ, O.- KLIMEŠOVÁ, M.- ROUBAL, P.- SAMKOVÁ, E.- FALTA, D.- ŠLACHTA, M.-

- HASOŇOVÁ, L.- NĚMEČKOVÁ, I.: Milk fat free fatty acids in dependence on health of dairy cows. Volné mastné kyseliny mléčného tuku v závislosti na zdravotním stavu dojnic. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 22, 5, 2016, ISSN 1310-0351, 796-803.
- HANUŠ, O.- NEJESCHLEBOVÁ, H.- KUČERA, J.- LIPOVSKÝ, D.- TIŠNOVSKÁ, M.- JEDELSKÁ, R.- KOPECKÝ, J.: Popis pravidel a statistických postupů pro algoritmy k umožnění redukce použití antibiotik v chovu dojnic z dynamiky dat kontroly kvality mléka a mléčné užitkovosti. Description of rules and statistical procedures for algorithms to enable antibiotic use reduction in dairy farming from dynamics of milk quality control and milk recording. *Mlékařské listy - zpravodaj*, 33, 193, 4, ISSN 1212-950X, 2022, 7-13.
- HANUŠ, O.- ROUBAL, P.- KLIMEŠOVÁ, M.- JEDELSKÁ, R.- HEGEDŮŠOVÁ, Z.: Retrospektivní analýza trendů vývoje dojivosti a kvality syrového kravského mléka v České republice. Retrospective analysis of trends in yield and quality of raw cow milk in the Czech Republic. *Mlékařské listy - zpravodaj*, 30, 172, 1, ISSN 1212-950X, 2019, 4-11.
- HANUŠ, O.- SOJKOVÁ, K.- HANUŠOVÁ, K.- SAMKOVÁ, E.- HRONEK, M.- HYŠPLER, R.- KOPECKÝ, J.- JEDELSKÁ, R.: An experimental comparison of methods for somatic cell count determination in milk of various species of mammals. Pokusné srovnání metod stanovení počtu somatických buněk v mléce různých druhů savců. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, ISSN 1211-8516, LIX, 1, 2011, 67-82.
- HANUŠ, O.- SUCHÁNEK, B.: Variabilita a obsah somatických buněk v mléce krav pod vlivem některých vnitřních a vnějších faktorů. Variability and somatic cell counts in cow's milk as influenced by some internal and external factors. *Živočišná Výroba*, 1991, 36, 4, 303-311.
- HANUŠ, O.- TICHÁČEK, A.: Analysis of milking technique effect on somatic cell counts. *Stočarstvo, Animal Husbandry*, 1997, 51, 121-128.
- HANUŠ, O.- TICHÁČEK, A.- KOPECKÝ, J.- JEDELSKÁ, R.: Některé praktické aspekty poradenství ke kvalitě mléka. Some practical aspects of advisory activities relative to milk quality. In *Management chovu dojnic: sborník referátů ze semináře VÚCHS Rapotín*, In *Management of dairy cows rearing: proceedings of the seminar VÚCHS Rapotín*, 1997, 77-97.
- HANUŠ, O.- TICHÁČEK, A.- KOPECKÝ, J.: Příspěvek k práci s výsledky počtu somatických buněk v mléce jednotlivých krav. Interpretation of SCC values determined in milk samples of individual cows. *Mliekarstvo*, 1995, 26, 1, 16-19.
- HANUŠ, O.- ŽVÁČKOVÁ, I.- GENČUROVÁ, V.- GABRIEL, B.: Vztah obsahu laktózy v mléce k ukazatelům zdravotního stavu mléčné žlázy v první třetině laktace. A relationship between milk lactose content and indicators of the mammary gland health in the first third of lactation. *Veterinární Medicína (Praha)*, 1992, 37, 11, ISSN 0375-8427, 595-604.
- JANŮ, L.- HANUŠ, O.- BAUMGARTNER, C.- MACEK, A.- JEDELSKÁ, R.: The analysis of state, dynamics and properties of raw cow milk quality indicators in the Czech Republic. Analýza stavu, dynamiky a vlastností ukazatelů kvality syrového kravského mléka v České republice. *Acta fytotechnica et zootechnica*, 10, 3, ISSN 1335-258X, 2007, 74-85.
- KVAPILÍK, J.- HANUŠ, O.- BARTOŇ, L.- VYLETĚLOVÁ KLIMEŠOVÁ, M.- ROUBAL, P.: Mastitis of dairy cows and financial losses: an economic meta-analysis and model calculation. Mastitidy dojených krav a finanční ztráty: ekonomická metaanalýza a modelová kalkulace. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 21, 5, 2015, ISSN 1310-0351, 1092-1105.
- KVAPILÍK, J.- HANUŠ, O.- ROUBAL, P.- ŘÍHA, J.- URBAN, P.- JEDELSKÁ, R.- SEYDLOVÁ, R.- KLIMEŠOVÁ, M.- KOPUNECZ, P.: Somatic cells in bulk samples and purchase prices of cow milk. Somatické buňky v bazénových vzorcích a nákupní ceny kravského mléka. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 65, 3, ISSN 1211-8516, 2017 a, 879-892.
- KVAPILÍK, J.- HANUŠ, O.- SYRŮČEK, J.- VYLETĚLOVÁ KLIMEŠOVÁ, M.- ROUBAL, P.: The economic importance of the losses of cow milk due to mastitis: a meta-analysis.

- Ekonomický význam ztrát na mléce u krav v důsledku mastitid: metaanalýza. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 20, 6, 2014 c, ISSN 1310-0351, 1501-1515.
- KVAPILÍK, J.- JEDELSKÁ, R.- HANUŠ, O.- URBAN, P.- ŘÍHA, J.- KOPUNECZ, P.- SEYDLOVÁ, R.- ROUBAL, P.- ZLATNÍČEK, J.- KLIMEŠ, M.: Somatické buňky v mléce individuálních krav a vybrané ukazatele. Somatic cell count in milk from individual dairy cows and selected indicators. (In Czech) *Mlékařské listy - zpravodaj*, 27, 158, 5, ISSN 1212-950X, 2016, 5-12.
- KVAPILÍK, J.- KUČERA, J.- HANUŠ, O.- ŘÍHA, J.- SEYDLOVÁ, R.- URBAN, P.- KOPUNECZ, P.- JEDELSKÁ, R.: Zdravotní stav mléčné žlázy, jakost a nákupní ceny mléka. Udder health state, milk quality and purchase prices. (In Czech) *Náš chov*, LXXVII, 5, ISSN 0027-8068, 2017 b, 25-28.
- ŘÍHA, J.- HANUŠ, O.: Návrh systému pro implementaci algoritmu pro grafické vyhodnocení výsledků složení a kvality bazénových vzorků mléka. A proposal of system for implementation of algorithm for graphical result evaluation of tank milk sample composition and quality. Sborník VÚCHS Rapotín, Vliv výrobních faktorů a welfare na zdraví a plodnost dojníc a kvalitu a bezpečnost mléka jako potravinové suroviny, ISBN 80-903142-6-0, 2006, 138-143.
- SOJKOVÁ, K.- HANUŠ, O.- ŘÍHA, J.- GENČUROVÁ, V.- HULOVÁ, I.- JEDELSKÁ, R.- KOPECKÝ, J.: Impacts of lactation physiology at higher and average yield on composition, properties and health indicators of milk in Holstein breed. Vlivy fyziologie laktace při vyšší a průměrné užitkovosti na složení, vlastnosti a zdravotní ukazatele mléka dojníc holštýnského plemene skotu. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 41, 1, ISSN 1211-3174, 2010 a, 21-28.
- SOJKOVÁ, K.- HANUŠ, O.- ŘÍHA, J.- YONG, T.- HULOVÁ, I.- VYLETĚLOVÁ, M.- JEDELSKÁ, R.- KOPECKÝ, J.: A comparison of lactation physiology effects at high and lower yield on components, properties and health state indicators of milk in Czech Fleckvieh. Srovnání vlivů fyziologie laktace při vysoké a nižší užitkovosti na složky, vlastnosti a zdravotní ukazatele mléka u Českého strakatého plemene. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 41, 2, ISSN 1211-3174, 2010 b, 84-91.
- VYLETĚLOVÁ - KLIMEŠOVÁ, M.- HANUŠ, O.- DUFEK, A.- NĚMEČKOVÁ I.- NEJESCHLEBOVÁ, L.- HORÁČEK, J.- PONÍŽIL, A.: *Staphylococcus aureus* and other pathogens in relation to breed of cattle and somatic cell count. *Staphylococcus aureus* a ostatní patogeny ve vztahu k plemeni skotu a počet somatických buněk. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 20, 6, 2014, ISSN 1310-0351, 1495-1500.
- VYLETĚLOVÁ - KLIMEŠOVÁ, M.- HANUŠ, O.- HASOŇOVÁ, L.- ROUBAL, P.- MANGA, I.- NEJESCHLEBOVÁ, L.: Occurrence of mastitis pathogens in relation to somatic cells. Výskyt mastitidních patogenů ve vztahu k somatickým buňkám. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, LXI, 5, 2013, ISSN 1211-8516, 1505-1511.
- VYLETĚLOVÁ, M.- HANUŠ, O.- KARPÍŠKOVÁ, R.- ŠTÁSTKOVÁ, Z.: Occurrence and antimicrobial sensitivity in staphylococci isolated from goat, sheep and cow's milk. Výskyt a citlivost na antibiotika u stafylokoků izolovaných z kozího, ovčího a kravského mléka. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, ISSN 1211-8516, LIX, 3, 2011, 209-214.

Předchozí tematicky relevantní metodiky k problematice využití dat z KKM a KU:

- CERTIFIKOVANÁ METODIKA MSM 2678846201 CM 16: Rámcové doporučené postupy pro rozvoj chovu skotu s kombinovanou užitkovostí. Tato je doložená statutárně podepsanou smlouvou o aplikaci certifikované metodiky mezi Agrovýzkumem Rapotín s.r.o. a SVM a.s. Šumperk z 15. 10. 2010. Datum certifikace 30. 11. 2010. KUČERA, J.- ZHANG, Y.- HANUŠ, O.- YONG, T.- HOLÁSEK, R.- ZHANG, X.- BJELKA, M.- WANG, Y.- DUFEK, A.

- CERTIFIKOVANÁ METODIKA MSM 2678846201 MSM 6215648905 CM 17: Rámcové doporučené postupy pro aplikaci technologie v rozvoji chovu skotu s kombinovanou užitkovostí. Tato je doložená statutárně podepsanou smlouvou o aplikaci certifikované metodiky mezi Mendelovou univerzitou v Brně a SVM a.s. Šumperk z 27. 9. 2011. Datum certifikace 13. 12. 2011. KUČERA, J.- ZHANG, Y.- BJELKA, M.- YONG, T.- HANUŠ, O.- ZHANG, X.- CHLÁDEK, G.- HOLÁSEK, R.- WANG, Y.- DUFEK, A.
- CERTIFIKOVANÁ METODIKA ME 09081 CM 22: 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.- ROUBAL, P.- CHLÁDEK, G.- FALTA, D.- JEDELSKÁ, R.- VYLETĚLOVÁ, M.- HÖFER, J.- SEYDLOVÁ, R.- ELICH, O.- SNÁŠELOVÁ, J.
- CERTIFIKOVANÁ METODIKA RO0513 CM 24: Identifikace subklinické ketózy krav v časně laktaci podle výsledků doživnosti a individuálních vzorků mléka v kontrole užitkovosti a interpretace výsledků. Tato je doložená statutárně podepsanou smlouvou o aplikaci certifikované metodiky mezi Výzkumným ústavem mlékárenským, s.r.o. Praha a ČMSCH a.s., z 20. 11. 2013. Datum certifikace 27. 12. 2013. HANUŠ, O.- FALTA, D.- ROUBAL, P.- CHLÁDEK, G.- VYLETĚLOVÁ - KLIMEŠOVÁ, M.- SEYDLOVÁ, R.
- CERTIFIKOVANÁ METODIKA QJ1510339 RO1417 CM 34: Systematická souhrnná zpráva energetického zdravotního stavu stáda dojnic – Ketosis Report. Tato je doložená statutárně podepsanou smlouvou o aplikaci certifikované metodiky mezi společností Bentley Czech s.r.o. a Plemenářské služby Slovenskej republiky v Bratislavě a Svaz výrobců mléka a.s. Šumperk z 20. 9. 2017 a z 20. 11. 2017. Datum certifikace 22. 11. 2017. ŘÍHA, J.- HANUŠ, O.- JEDELSKÁ, R.- ROUBAL, P.- SEYDLOVÁ, R.- KLIMEŠOVÁ, M.- KOPECKÝ, J.

Ne všechny práce ze seznamu literatury (5, 6), jejichž studium a poznatky byly využity ve vývoji metodiky, jsou citovány explicitně v textu vlastní metodiky pro praxi. Jsou však pro úplnost uvedeny v seznamu výše.

Většina vlastních prací, použitá při tvorbě této metodiky, byla předtím již samostatně odborně oponována, jak plyne ze seznamu výše.

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

Datum: 27. 10. 2023

Za zhotovitele:

prof. Ing. Oto Hanuš, Ph.D.

