

Certifikovaná metodika RO1416 CM30 - název:

Předpověď úrovně termostability syrového kravského mléka pro výběr suroviny ke zpracování na kondenzované mléko podle faktorů prvovýroby

Certifikovaná uplatněná metodika a technicko-organizační doporučení, opatření a postupy v systému vyhodnocování výsledků analýz bazénových vzorků mléka v kontrole technologické kvality syrového mléka v mlékárenském podniku při aplikaci selekce suroviny podle vhodných lokalit pro výrobu vysoce tepelně namáhaných mléčných výrobků a pro podporu technologické jistoty zpracovatele.

I) Cíl certifikované uplatněné metodiky:

Cílem certifikované metodiky RO1416 CM30 je vyhodnocení možností predikce úrovně termostability syrového kravského mléka pro získání metodických informací při výběru suroviny ke zpracování na kondenzované mléko podle faktorů prvovýroby pro podporu technologické jistoty zpracovatele.

Náplň certifikované uplatněné metodiky:

Náplní certifikované metodiky RO1416 CM30 je implementace dosažených výsledků, získaných na základě předchozího výzkumu a vývoje v rámci řešení projektů MZe RO1416, NAZV KUS QJ1510339 a IGA AF MENDELU TP 5/2014, do prostředí rutinní kontroly technologické kvality syrového mléka ve zpracovatelském podniku (mlékárně) pro podporu technologické jistoty zpracovatele.

Zdroj certifikované uplatněné metodiky:

Projekty MZe RO1416, NAZV KUS QJ1510339 a IGA AF MENDELU TP 5/2014.

Zpracovali dne: 27. 10. 2016; Oto Hanuš¹, Radoslava Jedelská¹, Gustav Chládek², Marcela Klimešová¹, Daniel Falta², Irena Němečková¹, Petr Roubal¹, Jaroslav Kopecký¹, Ludmila Nejeschlebová¹, Eva Vondrušková¹; Zdeňka Hegedušová³; ¹ Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha; ² Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav chovu a šlechtění zvířat; ³ Taura ET, s.r.o., Litomyšl

Uplatnění bylo provedeno zavedením všech principů metodiky od 23. 12. 2016.

II) Vlastní popis certifikované metodiky

Předpověď úrovně termostability syrového kravského mléka pro výběr suroviny ke zpracování na kondenzované mléko podle faktorů prvovýroby

Struktura certifikované metodiky:

- 1) Úvod a současný stav problematiky
- 2) Cíl aplikace certifikované metodiky
Hypotéza současně vyvíjené metodiky
Hypotéza perspektivy metodiky
- 3) Vlastní výzkum a vývoj pro certifikovanou metodiku – zpracování metody odhadu termostability mléka podle vlastností mléka a prvovýrobních činitelů
- I) Podmínky srovnávacího, pokusného, terénního sledování a použité metodické postupy
- II) Vyhodnocení regionálních výsledků vztahů mezi složením a vlastnostmi mléka, prvovýrobními faktory a termostabilitou mléka
- 4) Závěr certifikované metodiky
- 5) Použité vlastní výsledky a publikace při návrhu a validaci certifikované metodiky
- 6) Použité jiné literární prameny při tvorbě certifikované metodiky
- 7) Přílohové materiály s podklady pro vývoj certifikované metodiky
- 8) Příloha – definice technologické a hygienické kvality mléka obecně v rozsahu problematiky certifikované metodiky RO1416 CM30
 - A) Technologické vlastnosti mléka, stanovení a faktory, které je ovlivňují – stručné základní shrnutí
 - B) Hygienické ukazatele mléka, stanovení a faktory, které je ovlivňují – stručné základní shrnutí

Nejčastěji použité zkratky:

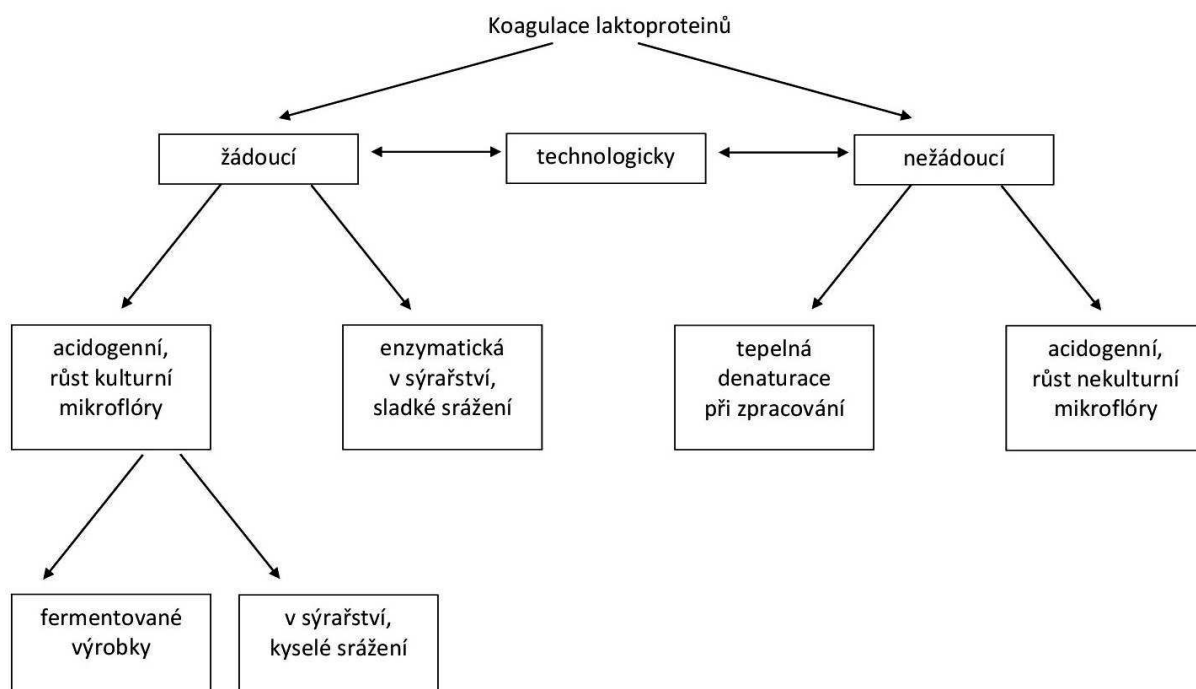
- B = hrubé bílkoviny;
BMM = bod mrznutí mléka;
CF = České strakaté;
CFU = kolonie tvořící jednotka;
CPM = celkový počet mezofilních mikroorganismů;
H = Holštýn;
KOLI = koliformní bakterie;
L = monohydrát laktózy;
PSB = počet somatických buněk;
RIL = rezidua inhibičních látek;
STP = sušina tukuprostá;
T = tuk;
TES = tepelná stabilita mléka (termostabilita mléčných bílkovin).

1) Úvod a současný stav problematiky

Některé vybrané mlékařenské technologie a jejich význam

Mlékařství je obecně technologicky velmi náročný a variabilní obor, rovněž s ohledem na četnost technologických směrů zpracování mléka a jeho výsledných produktů. Jedna ze základních složek mléka, bílkoviny, tak podléhá řadě modifikačních procesů s velmi různorodými výstupy. Na jedné straně proto, v závislosti především na zpracovatelské technologii, jsou požadovány dobré koagulační vlastnosti laktoproteinů (dobrá syřitelnost) při produkci sýrů, zatímco při výrobě jiných trvanlivých výrobků (mléko kondenzované a sterilované UHT (SINGH, 2004)) je požadována jejich dobrá odolnost a prostorová stabilita vůči tepelnému záhřevu a následné koagulaci denaturačního typu (Obr. 1). Termostabilita laktoproteinů je proto důležitá technologická, ale i ekonomická vlastnost, neboť v mlékařství vždy souvisí s technologiemi, které také vedou k produkci výrobků s vyšší přidanou hodnotou. SINGH (2004) uvedl, že studiím a pochopení mechanismů srážení bílkovin a vlivů složkových a zpracovatelských faktorů na tepelnou stabilitu mléka bylo věnováno již téměř století.

Obr. 1 Schéma srážení bílkovin syrového mléka jako vhodné nebo nevhodné mlékařské technologické vlastnosti podle typu zpracování suroviny.



Např. nedávno CHRAMOSTOVÁ et al. (2014) uvedli, že termostabilita je velice důležitým parametrem při hodnocení kvality syrového mléka, a to zejména z hlediska tepelných záhřevů, kterým je mléko vystaveno během jeho procesu zpracování. Termostabilita (TES) mléka (termostabilita laktoproteinů) znamená tedy odolnost mléčných bílkovin vůči tepelné koagulaci, resp. tepelné denaturaci, tzn. změně zejména terciální struktury laktoproteinů. Rychlá koagulace bílkovin je proto, z technologických důvodů zahřívání nebo syření (kyselého nebo enzymatického) mléka, nežádoucí nebo žádoucí vlastností. Test termostability (JANŠTOVÁ a NAVRÁTILOVÁ, 2014 b) se provádí nejčastěji stanovením času vizuální

denaturace (vločkování) mléčných bílkovin při záhřevu v olejové lázni při 135 °C. Je to technologická zkouška sice jednoduchá, nicméně pracovně nepříjemná a zdoluhavá. V mlékařsko-technologické analytické praxi nebývá proto ve své původní podobě prováděna často, spíše výjimečně, a často je nahrazována výsledky principiálně podobné, kladně korelující, technologické zkoušky, tzv. alkoholové stability mléka (JANŠTOVÁ a NAVRÁTILOVÁ, 2014 b).

Nežádoucí koagulace bílkovin a termostabilita mléka

CHRAMOSTOVÁ et al. (2014) nenalezli u žádného sledovaného fyzikálního, chemického a mikrobiologického parametru syrového kravského mléka, mezi které patřily pH, obsahy primárních aminoskupin, hrubých bílkovin, čistých bílkovin, kaseinu, tuku, laktózy, močoviny, vápníku a fosforu a celkové počty mezofilních, psychrotrofních a proteolytických mikroorganismů, jednoznačný vliv na jeho termostabilitu. Naopak KAILASAPATHY (2008) označuje faktory jako pH mléka, obsahy solí (lze upravovat přidavkem stabilizačních solí JANŠTOVÁ a NAVRÁTILOVÁ, 2014 a), močoviny, laktózy, bílkovin (a jejich varianty) a také sezónu, laktaci a zdraví dojnice za podstatné, pro tepelnou stabilitu bílkovin mléka. Za jeden z nejdůležitějších faktorů termostability je pak možno považovat pH (SINGH, 2004; KAILASAPATHY, 2008; METWALLI et al., 2013; ČMELÍKOVÁ, 2014), kdy se i alkoholová stabilita zhoršuje s poklesem pH (GAJDŮŠEK, 1989; GENČUROVÁ et al., 1993). U kozího a ovčího mléka považují RAYNAL – LJUTOVAC et al. (2007) za podstatný faktor hodnoty tepelné stability mléka také poměr Ca/P, kdy vyšší termostabilita je dosahována u nižšího poměru 1,37 až 1,75. Horší tepelnou nebo alkoholovou stabilitu vykazovala syrová kravská mléka s vyšším počtem somatických buněk (PSB) a také vyšší elektrickou vodivostí, jako projevy různých forem mastitid (FEAGAN et al., 1966; PATROVSKÝ a GAJDŮŠEK, 1988; GENČUROVÁ et al., 1993). Jako významné faktory tepelné nebo alkoholové stability bílkovin mléka jsou zde rovněž uváděny plemeno skotu, zdravotní stav zvířat, jejich výživa i způsob získávání a ošetření mléka po nadojení. CHLÁDEK a ČEJNA (2005) nezaznamenali vliv vzrůstající koncentrace močoviny v kravském mléce na termostabilitu laktoproteinů, zatímco u syřitelnosti takový vliv zachycen byl v podobě zhoršení syřitelnosti s rostoucí hladinou močoviny.

Tepelná stabilita mléka vykazuje odlišné projevy u různých biologických druhů mléka. Např. u velbloudího je termostabilita chabější než u kravského a klesá zároveň se vzrůstem syrovátkových bílkovin velbloudího mléka (METWALLI et al., 2013). Termostabilita kozího a ovčího mléka byla velice nízká, u žádného vzorku nepřekročila 5 minut (CHRAMOSTOVÁ et al., 2016). V některých vzorcích k tomu mohla přispět vyšší kyselost nebo vyšší hodnoty celkového počtu mikroorganismů, psychrotrofních mikroorganismů a proteolytických mikroorganismů, avšak jedním z klíčových důvodů mohl být vyšší obsah volných aminoskupin, který odráží jak počínající proteolýzu, tak obsah a složení dusíkatých látek v mléce jednotlivých druhů zvířat. Na základě naměřených výsledků se stabilizace kozího a ovčího mléka před tepelným namáháním při výrobě trvanlivých mléčných výrobků jeví jako vysoce žádoucí.

Nežádoucí koagulace bílkovin a alkoholová stabilita mléčných bílkovin

Alkoholová stabilita (AS, nebo alkoholové číslo) mléka je výsledek informující o odolnosti mléčných bílkovin proti vysrážení tepelným namáháním a její dobrá hodnota je důležitou podmínkou při UHT ošetření, vysoké pasteraci mléka a výrobě kondenzovaných mlék. K

předpovědi stability bílkovin slouží tedy primárně test termostability, který vyjádří dobu schopnosti bílkovin odolávat záhřevu v olejové lázni při 120 (METWALLI et al., 2013) 135 (Bohemilk Opočno – z technologických důvodů) až 140 °C (ČMELÍKOVÁ, 2014), až do sražení (rozpoznatelné tvorby prvních vloček bílkovin (HORNE a MUIR, 1990)). Pro zjednodušení je tento test v mlékárnách s korespondujícími technologiemi nahrazován tzv. alkoholovým testem. Mezi výsledky obou testů existuje poměrně těsná závislost ($r = 0,6 - 0,8$). Alkoholový test je prováděn v různých modifikacích, takže výsledky jsou porovnatelné vždy pouze uvnitř určité metodické modifikace. Často vyjadřuje schopnost bílkovin odolat srážení přídatkem alkoholu (96 %), kdy je vyjádřen např. spotřebou alkoholu v ml na zřetelné sražení bílkovin pěti (případně desíti) ml mléka. Běžné hodnoty jsou $5,4 \pm 1,22$ ml (GENČUROVÁ et al., 1993), lze proto počítat s poměrným vyjádřením $1,08 \pm 0,24$. Výběr kritických hodnot, např. pro selekci suroviny nebo účely proplácení této kvality, je věcí lokálních zkušeností.

GENČUROVÁ et al. (1993) zachytili významnou pozitivní korelaci AS (0,30) k obsahu laktózy, což logicky a fyziologicky (popřípadě patologicky) koresponduje s již uvedenými nálezy ve vztahu k PSB, elektrické konduktivitě mléka a případně zvýšeným mastitidám. Všeobecně lze uvést, že alkoholová stabilita se významně zhoršuje v průběhu mikrobiologických degradačních procesů (*Pseudomonas fluorescens*) při uložení pasterovaného mléka (korelace -0,47 až -0,98 ($P < 0,001$); VYLETĚLOVÁ et al., 2000, VYLETĚLOVÁ a HANUŠ, 2000) v důsledku přítomnosti termostabilních lipo-, ale zejména proteolytických enzymů. U čerstvých mlék (bez degradace) se AS zhoršuje (snižuje) s poklesem pH a je kladně korelována s obsahem laktózy (0,30). Nejvyšší AS bývá registrována v letních měsících, nejnižší v zimních (GENČUROVÁ et al., 1993). PATROVSKÝ a GAJDŮŠEK (1988) uvedli, že vyšší mikrobiální kontaminace může způsobit pokles pH a změnu rovnováhy bílkovin a minerálních látek s projevem v alkoholové (tepelné) stabilitě. KIRST et al. (1985 a, b) uvedli negativní korelaci mezi AS a koncentrací močoviny v mléce vyplývající ze změn frakcí dusíkatých látek při zvýšeném obsahu močoviny. Naopak, GENČUROVÁ et al. (1993, 1997) uvedli kladnou korelaci mezi AS a koncentrací močoviny v mléce (0,12 a 0,24 ($P < 0,01$)) jako metabolickým ukazatelem, přičemž AS byla, vybranými chemickými, fyzikálními a zdravotními ukazateli mléka ze sledovaných technologických ukazatelů, ovlivněna nejméně. Přesto zde byly nalezeny i korelace AS k makroprvkům mléka: -0,32 ($P < 0,01$) pro sodík; 0,83 ($P < 0,01$) pro anorganický fosfor; 0,12 ($P < 0,05$) pro draslík. HORNE a PARKER (1980, 1981, 1982) našli negativní vztah mezi ionty vápníku a alkoholovou stabilitou a esovitě křivky vztahu pH a AS a minimální AS při nízkém pH. HANUŠ et al. (1995 a) uvedli slabší, ale významné, negativní ovlivnění alkoholového čísla koncentrací nebilkovinného dusíku a acetonu v mléce (-0,13 a -0,17, $P < 0,05$ a $P < 0,01$), což naznačilo na negativní vliv horšího výživového stavu dojníc, dále jeho vzrůst s prodloužováním doby koagulace i se zhoršováním kvality sýřeniny a pokles s rostoucí pevností sýřeniny a vyšším objemem syrovátky, kdy lepší alkoholová stabilita mléka je tak spojována se zhoršením sýrařských vlastností mléka. Byl také zaznamenán významný vliv ($P < 0,05$) otce dojnice na alkoholovou stabilitu mléka (HANUŠ et al., 2011 b) a významný vliv ($P < 0,05$ a $P < 0,001$) úrovně dojivosti u plemen dojeného skotu Holstein (H, Holštýn) a Czech Fleckvieh (CF, České strakaté) na AS mléka (JANŮ et al., 2007 b; HANUŠ et al., 2007 a; SOJKOVÁ et al. 2010 a, b), tzn. vyšší AS při vyšší dojivosti (H) a nižší dojivosti (CF).

Žádoucí koagulace mléčných bílkovin pro vhodnou syřitelnost

Existuje několik vlastností mléka, které popisují vhodnost suroviny k náročnému sýrařskému zpracování. Jedná se o spotřebu času k počátku enzymatického srážení, dobu vytuhování sýřeniny, pevnost sýřeniny za určitou dobu synereze, atd. Tyto vlastnosti se liší co do přesné

definice a způsobu měření v závislosti na lokálních podmínkách, takže výsledky jsou zpravidla srovnatelné pouze uvnitř místních souborů resp. šarží a nikoliv mezi laboratořemi. V zásadě však všechny lokálně odlišně měřené sýrařské vlastnosti postihují stejné jevy. Jako doplňkové sýrařské vlastnosti lze spatřovat také obsahy hrubých bílkovin, čistých bílkovin a kaseinu (tzv. kaseinové číslo). Celkově se jedná o komplex vlastností, na které uplatňuje vliv řada faktorů. Z výživářských činitelů vykazuje negativní vliv (nižší výtěžnost sýřeniny, nižší kaseinové číslo, méně bílkovin, nižší pevnost sýřeniny, atd.) např. nedostatek bílkovinné, ale zejména energetické složky krmné dávky. Podobně negativní vliv uplatňuje zvýšená frekvence mastitid, především subklinických. Známý je také vztah genetických frakcí bílkovin mléka, především kapa-kaseinového komplexu, k sýrařským vlastnostem. Výskyt alely B vykazuje oproti alele A příznivý vliv na čas srážení bílkovin, pevnost sýřeniny, kaseinové číslo a výtěžnost technologie. Sýrařské vlastnosti se pasterací (dílčí denaturací bílkovin) zhoršují, nicméně příznivý vliv přítomnosti B alely zůstává ve stejných relacích zachován (HANUŠ et al., 1995 b). Lze říci, že frekvence výskytu B alely obecně klesá s prošlechtěností plemen na mléčnou užitkovost (např. Holštýn 13 %) oproti plemenům s mírně nižší nebo kombinovanou užitkovostí (např. Simentál 30 až 40 %) nebo vůči původním (autochtonním, dnes minoritním) plemenům (např. německé žluté atd., 40 - 55 %). Obecně tedy pasterace, podle intenzity jejího provedení, zhoršuje všechny sýrařské vlastnosti syrového mléka, které se vzájemně významně liší nejen podle výživy krav a vlastního složení mléka, ale také např. mezi genetickými variantami zvířat s ohledem na laktoproteiny (HANUŠ et al., 1995 a, b).

Obecná představa metodiky predikce termostability (TES) mléka

Ačkoliv je pH jedním z hlavních faktorů TES a alkoholové stability syrového mléka, kolísá v praxi, v důsledku přirozeného fenoménu pufrací kapacity mléka, jen minimálně (1,9 %; $n = 2\ 552$, bazénové vzorky, $6,82 \pm 0,13$). Proto může prvovýroba pH syrového mléka ovlivnit jen minimálně. Výjimkou jsou pouze drastické stavy metabolických alkalóz nebo acidóz, jako produkčních poruch dojníc, v důsledku jejich neadekvátní výživy, nebo případy masivního pomnožení mikroorganismů v mléce, v důsledku hygienických nedostatků dojení a skladování mléka. Tyto případy nejsou nyní v naší praxi produkce mléka přece jen nijak časté. Pokud variabilitu TES syrového kravského bazénového mléka lze odhadovat na 37,1 %, a i kdyby účinnost pH na TES byla stoprocentní, stále by poměrně jednoduchou úvahou v praxi vysvětlovala jen 5,1 % z možné variability TES. Z toho je možné odvodit, že stále zbývá podstatný podíl variability TES v praxi pro možnost vysvětlovat ho účinností dalších základních složek a vlastností mléka a zejména prakticky významnými faktory prvovýroby. Pokusit se o část vysvětlení tohoto podílu variability TES v praxi je předmětem tohoto výzkumu, kdy cílem je nějaká forma metody pravděpodobnostní prvovýrobní cílené selekce suroviny, podle predikce termostability, podle regionálně-lokálních prvovýrobních faktorů, pro provozní jistotu technologie zpracování mléka s vyšší tepelnou zátěží.

Pro potřebu metody praktické predikce vhodnosti syrového mléka a technologické selekce suroviny pro vysoce tepelné ošetření, s ohledem na termostabilitu bílkovin, podle vnějších a vnitřních faktorů, je třeba sestavit hierarchickou tabulku selekčních kritérií v závislosti na výsledcích regionálně-lokálního vyhodnocení praktických mlékařských výsledků. V podstatě se jedná o přidělení vah významu a odhad limitů u faktorů prvovýroby a mléčných ukazatelů v závislosti na výsledcích analýzy variance a regresní analýzy. Selekcční kritéria lze proto dělit na faktory hlavní a přímé (ukazatele prvovýroby pro analýzu variance) a ukazatele pomocné, nepřímé, které jsou rovněž důsledkem faktorů hlavních a tvoří vlastní prostředí pro termostabilitu bílkovin (složení a vlastnosti mléka pro regresní analýzu).

Z hlediska perspektivy budoucího vývoje uváděného metodického praktického postupu selekce suroviny pro produkci kondenzovaného mléka se jeví nadějně možnost pravidelné predikce termostability mléka na vhodných lokalitách ze záznamů infračervených (IR) spekter metodou infračervené spektroskopie ve středové oblasti IR spektra s Michelsonovým interferometrem a následným vyhodnocením Fourierovými transformacemi (MIR-FT). Při rok trvajícím vyhodnocení souběžných záznamů klasické metody termostability ve srovnání k IR spektrům by bylo možné, některou z výstupových metod diskriminační analýzy nebo clustrové analýzy, získat poměrně spolehlivé odhady vhodných lokalit k odběru suroviny s cca dvoutýdenním předstihem a podle toho sestavovat aktuální sběrné linky, pro posílení technologické provozní jistoty zpracovatele.

Polyfaktoriálnost termostability a potřeba lokální studie této vlastnosti

Výsledky termostability i alkoholové stability bílkovin syrového mléka jsou v praxi velmi variabilní podle zdrojů, lokalit i času. Např. GENČUROVÁ et al. (1993) uvádějí pro alkoholovou stabilitu variační koeficient 22,6 % (n = 2500). Proto lze termostabilitu, podobně jako další klasické technologické zkoušky (např. titrační kyselost, kysací schopnost nebo syřitelnost), oprávněně považovat za vlastnost polyfaktoriální. Avšak, CHRAMOSTOVÁ et al. (2014) nenalezli u žádného sledovaného fyzikálního, chemického a mikrobiologického parametru mléka průkazný vliv na jeho termostabilitu, což přisoudili možnosti, že se předpokládaná polyfaktoriálnost vlastnosti ve vhodné kombinaci v daném soboru nemusela projevit. Jejich střední hodnota termostability činila $18,1 \pm 6,71$ minuty (variabilita $v = 37,1$ %). Ukazuje se tedy, že rozsáhlá současná analýza faktorů ovlivňujících termostabilitu mléka je pro mlékařskou technologii velmi potřebná. Jako za důležité lze proto považovat vyhodnocení termostability mléka s ohledem na praktické mlékařské ukazatele pro možnost vhodné metodické selekce suroviny k zaručení úspěšného zpracování na tepelně intenzivně ošetřené mléčné výrobky.

Další variantou, zabývající se možností ovlivnit, případně vhodně stabilizovat termostabilitu mléčné suroviny, je cesta technologická, PEROUTKOVÁ et al. (2016). Zde se jednalo o zvýšení nutriční hodnoty mléka přídatkem (na 4, 6 a 8 %) bílkovinných preparátů (retentát, koncentrát syrovátkových bílkovin (WPC) a koncentrát měčných bílkovin (MPC)). U mlék s retentátovým přídatkem zůstala TES stejná, ovšem s rostoucím přídatkem WPC a MPC se zhoršovala.

Hypotéza současně vyvíjené metodiky

Nejen složky a vlastnosti mléka přímo, ale také jejich prostřednictvím vlohly a vlastnosti zvířat a ostatní faktory prostředí jejich chovu nepřímo, ovlivňují tepelnou stabilitu mléka.

Hypotéza perspektivy metodiky

Nejen složky a vlastnosti mléka přímo, ale také jejich prostřednictvím vlohly a vlastnosti zvířat a ostatní faktory prostředí jejich chovu nepřímo, ovlivňují vedle tepelné stability mléka také jeho infračervená spektra, kterým tím propůjčují, s ohledem na termostabilitu mléka, vysokou předpovědní hodnotu pro odhad podmínek předčasné iniciace tepelné denaturační koagulace mléčných bílkovin.

2) Cíl aplikace certifikované metodiky

Cílem tohoto pokusného sledování (této certifikované metodiky) je vyhodnocení možnosti predikce úrovně termostability syrového kravského mléka pro získání metodických informací při výběru suroviny ke zpracování na kondenzované mléko podle faktorů prvovýroby. Významné je především zaměření na prvovýrobní faktory a základní skladbu a kvalitu mléka pro možnost praktické selekce suroviny v daných lokálních (regionálních) podmínkách. Výhodami testovaného souboru bazénových vzorků mléka klasicky přímo na tepelnou odolnost bílkovin je zejména jeho četnost (počet zahrnutých stád dojnic, $n = 48$) a perioda (dvakrát měsíčně, po tři roky) stanovení termostability mléka, které jsou zcela výjimečné.

3) Vlastní výzkum a vývoj pro certifikovanou metodiku – zpracování metody odhadu termostability mléka podle vlastností mléka a prvovýrobních činitelů

1) Podmínky srovnávacího, pokusného, terénního sledování a použité metodické postupy

Podmínky sběru a analýz bazénových vzorků mléka v pokusném sledování

Bazénové vzorky mléka pocházely z nasávací oblasti mlékárny Bohemilk Opočno od celkem 48 chovů dojnic (stád), kde 9 stád zahrnovalo plemeno Holštýn a 30 stád plemeno České strakaté. 3 stáda měla zastoupení obou plemen a 6 stád je bez specifikace plemenné příslušnosti (nevyplněné položky dotazníku). Zde celkový počet zahrnutých a sledovaných zvířat činil 8 928 kusů. Počet zvířat ve stádě se pohyboval od 4 do 630 a průměrně činil 186 ± 164 kusů dojnic ($\bar{x} \pm s_x$, $v_x = 88,2\%$ a medián 200 kusů; v tabulkách hlavní statistické přílohy 1). Nadmořská výška chovů (chovu stád) se pohybovala od 254 do 510 m s průměrem $347,7 \pm 68,8$ m n. m. Jednalo se o výrobní oblasti bramborařskou, obilnou a řepařskou. Celkové roční vodní srážky se podle chovů pohybovaly od 325 do 750 mm s průměrem $554,2 \pm 143,4$ mm.

Vzorky bazénového mléka byly odebírány po tři roky (2013 až 2015), dvakrát měsíčně. Celkový soubor tak zahrnoval 6 544 analyzovaných vzorků. Podle kompletnosti údajů byl tento soubor o 48 stádech a 6 544 vzorcích (měřeních) redukován relevantním způsobem pro různé způsoby vyhodnocení, např. analýzu variance nebo regresní analýzu, až na 42 stád nebo 835 vzorků (měření). Celkové počty provedených analýz (vzorků) jsou, podle jednotlivých ukazatelů, uvedeny v tabulkách hlavní statistické přílohy 1.

Vzorky byly v chladovém, případně také konzervovaném, stavu transportovány do laboratoře a analyzovány na následující ukazatele: - termostabilita mléka (TES, minuta); - celkový počet mezofilních mikroorganismů (CPM, v tisících kolonietvořících jednotek v 1 ml, 10^3CFUml^{-1}); - počet koliformních bakterií (COLI, CFUml^{-1}); - počet somatických buněk (PSB, 10^3ml^{-1}); - bod mrznutí mléka (BMM, °C; (v přílohových grafech rovněž BT (bod tuhnutí) v celých kladných ($\times 10^3$) číslech); částečně kryoskopicky nebo převážně ekvivalent BMM (odhad regresí ze složek a konduktometricky)); - obsahy tuku (T, %), hrubých bílkovin (HB, %), monohydrátu laktózy (L, %), sušiny tukuprosté (STP nebo TPS, %) a močoviny (Mo, mg.100ml^{-1}); - rezidua inhibičních látek (RIL, +/-).

Datový soubor byl doplněn o dostupné prvovýrobní charakteristiky a faktory: výrobní oblast; nadmořská výška; celkové vodní srážky; počet dojnic; plemenná struktura chovu; typ dojení;

typ technologie stlaní stáje; aplikace pastvy; dojivost za normovanou laktaci; velikost dodávky mléka.

Analýzy bazénových vzorků mléka

Test termostability byl prováděn stanovením času vizuální denaturace (vločkování) mléčných bílkovin při záhřevu v olejové lázni při 135 °C. Byl použit transparentní silikonový olej. Postup byl prováděn s 2,5 ml mléka v relevantní silnostěnné zkumavce (Bohemilk Opočno). Ostatní analýzy mléka byly provedeny v akreditované mléčné laboratoři LRM Buštěhrad, ČMSCH Hradištko.

Celkový počet mezofilních mikroorganismů (CPM)

Výchozí norma pro předpis: ČSN EN ISO 4833-1 Mikrobiologie potravinového řetězce - Horizontální metoda pro stanovení počtu mikroorganismů - Část 1: Technika přelivem a počítání kolonií vykultivovaných při 30 °C. Vzorek nebo jeho ředění se pečlivě promíchá pipetou (opakovaným nasáváním) nebo 25násobným převrácením vzorkovnice nebo zkumavky. Očkuje se sterilní pipetou po 1 ml zkoušeného vzorku nebo jeho ředění vždy po dvou sériích Petriho misek. Inokulum se nejpozději do 15 min od promíchání zalévá cca 12 až 15 ml agarem s kvasničním extraktem (GTK, Milcom), který je předem vychlazený na 45 °C ve vodní lázni, a po utužení média jsou misky inkubovány dnem vzhůru při 30 °C po dobu 72 ± 3 h. Po kultivaci jsou hodnoceny misky, které obsahují počet kolonií 10 – 300 v 1 ml.

Dalším způsobem je nepřímé stanovení CPM metodou průtočné cytometrie. Ta mívá často automatickou formu v provedení různých výrobců (IBC a Bactocount, Bentley; Bactoscan, Foss; atd.). Fluoro-opto-elektronická metoda průtočné cytometrie (FC) pro stanovení celkového počtu mikroorganismů musí být kalibrována na velkých souborech výsledků referenční kultivační plotnové metody. Nejdříve se specifickou enzymatickou hydrolýzou a centrifugací v gradientu (mechanicky) odstraní ze vzorku tukové kuličky a somatické buňky, aby nevytvářely interferenční efekty. Bakteriální buňka je za podmínek metody obarvena barvivem (nejčastěji akridinoranž). Buňka po osvětlení emituje specifické záření, které je osciloskopicky registrováno jako elektronický impuls (EI), tedy mikrob. Proud vzorku teče v laminárním proudu pufovacích roztoků pod fluoro-optickým mikroskopem. Výsledky elektronických bakteriálních impulsů se přepočítávají faktory nebo rovnicemi na výsledky kultivačních metod, tedy na počet mikroorganismů (kolonie formujících (tvořících) jednotek, KTJ, CFU) v 1 ml mléka. Dříve se, se stejným principem, využívala i metoda stanovení CPM v nekonečném pásu vzorkového filmu na rotujícím disku. V principu tedy tyto metody nepřímého stanovení CPM musejí být kalibrovány přepočtovou rovnicí (SUHREN a WALTE, 1998, 2001; SUHREN et al., 2000; TOMÁŠKA et al., 2006; HANUŠ et al., 2016) na hodnoty výše popsané metody referenční, tedy kultivační (plotnové), i když jsou známy rovněž systémy mikrobiologického hodnocení kvality syrového mléka podle kvantity elektronických impulsů vzorku (bez kalibrace na přímou metodu), kde je kontrolován jejich počet na zvláštních vzorcích a rovněž opakovatelnost stanovení počtu EI.

Počet koliformních bakterií (COLI)

Vzorek nebo jeho ředění se pečlivě promíchá pipetou. Očkuje se sterilní pipetou po 1 ml zkoušeného vzorku nebo jeho ředění vždy po dvou sériích Petriho misek. Inokulum se nejpozději do 15 min od promíchání zalévá cca 12 až 15 ml živného agaru předem

vychlazeného na 45 °C ve vodní lázni (VČŽL, Milcom Tábor). Inokulum se dobře promísí krouživým pohybem s agarem a po utužení média se misky inkubují dnem vzhůru při 37±1 °C po dobu 24±2 h.. Po inkubaci se vyberou plotny obsahující více než 10 a méně než 150 kolonií. Počítají se tmavočervené (purpurově zbarvené) kolonie o průměru alespoň 0,5 mm, které mohou být obklopeny načervenalou zónou precipitované žluče. Konfirmace se provádí u atypických kolonií (např. menší kolonie, méně výrazně zbarvené) a u kolonií vyrostlých z mléčných výrobků, které obsahují i jiný sacharid než laktózu.

Bod mrznutí mléka (BMM)

Bod mrznutí mléka (BMM v přílohových grafech rovněž BT (bod tuhnutí) v celých kladných ($\times 10^3$) číslech) byl stanoven nepřímo metodou MIR-FT a vzorky podezřelé byly dodatečně prověřeny kryoskopicky. Tedy použitá přímá (referenční) měřicí metoda pro BMM byl kryoskop (CryoStar Automatic; Funke-Gerber, Berlin, Germany (CRS)) a nepřímá pro EBMM (ekvivalent BMM) byla infračervená spektroskopie (MIR-FT) kombinovaná s konduktometrií (MilkoScan FT 6000; Foss Electric, Hillerød, Denmark). Výsledky kryoskopu byly průběžně použity ke kalibraci nepřímé metody MIR-FT. Na zařízení MIR-FT byly také měřeny hlavní složky mléka (tuk (T), bílkoviny (HB), laktóza (L), sušina tukuprostá (STP nebo TPS) a močovina (Mo)). Obě zařízení byla kalibrována v souladu s návodem výrobce a kontrolována pravidelnou účastí ve výkonnostních testech analytické způsobilosti (PT; ISO 5764, 2009).

Složení mléka

Vzorky byly analyzovány v akreditované laboratoři (LRM Buštěhrad, ČMSCH a.s. Hradištko) na obsahy tuku (T, g/100g = %), hrubých bílkovin (HB, g/100g = %), laktózy (L, /100g = % monohydrátu), sušiny tukuprosté (STP nebo TPS, g/100g = %), močoviny (Mo, mg.100ml⁻¹) a počet somatických buněk (PSB, 10³.ml⁻¹) prostřednictvím infraanalyzátoru mléka Bentley a průtočného fluorooptoelektronického cytometru Somacount (oba přístroje Bentley Instruments, Chaska, USA). Obsah sušiny celkové (SUS) byl pak vypočten jako součet STP a T v %. Uvedené přístroje byly pravidelně kalibrovány na tzv. referenční metody (ČSN 57 0530): vážková extrakční podle Röse-Gottlieba pro T (ČSN EN ISO 1211); destilačně-titrační podle Kjeldahla pro HB (SOP dle ČSN 570530); enzymatická pro laktózu (SOP dle IDF 79B:1991); gravimetrická sušina s odpočtem tuku pro sušinu tukuprostou (sušení při 102°C - ČSN ISO 6731); specifická, enzymatická metoda s konduktivitní koncovkou Ureakvant pro močovinu; přímá mikroskopie (ČSN EN ISO 13366–1 (57 0531)) pro PSB. Kalibrace IR techniky pro složky byly prováděny měsíčně a kontroly průtočné cytometrie pro PSB třikrát ročně.

Počet somatických buněk (PSB)

PSB byl stanoven metodou průtočné cytometrie (ČSN EN ISO 13366–2 (57 0531)) na zařízení Fossomatic 5000 (Foss Electric, Denmark). Přístroj byl rovněž kontrolován prostřednictvím příslušných PT (proficiency testing).

Rezidua inhibičních látek (RIL)

Rezidua inhibičních látek (RIL) byla stanovena mikrobiologickým (*Geobacillus stearothermophilus*) inhibičním testem (růst při 65 °C) s pH indikátorem Eclipse 50 (ZEU-

INMUNOTEC, Španělsko) podle manuálu výrobce a relevantního standardního operačního postupu akreditované mléčné laboratoře.

Mléčné koeficienty T/HB a T/L

Energetické koeficienty mléka, tuk/hrubé bílkoviny (T/HB) a tuk/monohydrát laktózy (T/L) byly vypočteny pro každý výsledek bazénového vzorku mléka.

Normy

K výše uvedeným mlékařským analytickým postupům byly použity následující legislativní předpisy: ČSN 57 0530; ČSN 57 0538; ČSN 57 0536; ČSN EN ISO/IEC 17025; ČSN EN ISO 13366–1 (57 0531); ČSN EN ISO 13366–2 (57 0531); ČSN ISO 4832; ČSN EN ISO 4833-1; ECS EN ISO 4833; ECS EN ISO 16140; ISO 8196-2; ISO 21187; ISO 5764; Microval 2014.

Statistické vyhodnocení souboru

Byly použity programy MS Excel (Microsoft, Redmond, Washington, USA) pro základní statistiku a vícefaktorová analýza variance, čímž byly stanoveny: průměry aritmetický (\bar{x}) a geometrický (\bar{g}), směrodatná odchylka (s_x), variační koeficient (v_x v %), medián (m), minimální a maximální hodnota, regresní analýza, lineární model analýzy variance, determinace regresí a modelu analýzy variance a testy významnosti rozdílů středních hodnot podle relevantních faktorů.

Z hlediska regresních vztahů mezi stanovenými mléčnými ukazateli bazénových vzorků byly tyto hodnoceny především u výběrů subsouborů vzorků, kde korelované ukazatele byly přímo paralelně stanoveny (A) pro každý jeden případ. Ovšem, v případě vztahu CPM (charakteristika hygienické úrovně získávání mléka u stáda) a PSB (charakteristika zdravotního stavu stáda z pohledu mléčné žlázy) také byly, vedle dříve uvedeného systému hodnocení (A), korelovány i korespondující hodnoty obou zmíněných ukazatelů stáda pokud vztažené výsledky od sebe dělilo 1 až max. 7 dnů (B), a které tedy nebyly stanoveny přímo v totožných vzorcích mléka (B), aby byl v hodnocení zachován, ze statistického hlediska, co nejvyšší možný počet případů.

Z důvodu oprávněného předpokladu absence normální frekvenční distribuce dat (HANUŠ et al., 2001, 2007 b, 2009, 2011 a; JANŮ et al., 2007 a) byly hodnoty CPM, KOLI, PSB a také TES hodnoceny v původních, ale také v logaritmičsky transformovaných (\log_{10}) formách. Jelikož variabilitu TES lze odhadovat na 37,1 % (CHRAMOSTOVÁ et al., 2014; tj. více než 33 %), lze logaritmičskou transformaci hodnot TES pro statistické vyhodnocení označit nejen za oprávněnou, ale téměř za nezbytnou (HANUŠ et al., 2001). Uvedené vedlo také k vyjádření nejen mediánů (m), ale zejména geometrických průměrů (\bar{g}) u jmenovaných ukazatelů.

II) Vyhodnocení regionálních výsledků vztahů mezi složením a vlastnostmi mléka, prvovýrobními faktory a termostabilitou mléka

Celkový náhled na výsledky

Ačkoliv je pH samozřejmě a přesvědčivě jedním z hlavních faktorů TES a alkoholové stability syrového mléka (HORNE a PARKER, 1980, 1981, 1982; GAJDŮŠEK, 1989; HORNE a MUIR, 1990; GENČUROVÁ et al., 1993; SINGH, 2004; KAILASAPATHY, 2008; METWALLI et al., 2013; ČMELÍKOVÁ, 2014), kolísá v praxi, v důsledku přirozeného fenoménu pufruční kapacity (stability) mléka, jen minimálně (1,9 %; GENČUROVÁ et al. (1993); $n = 2\ 552$, bazénové vzorky, $6,82 \pm 0,13$). Proto může prvovýroba pH syrového mléka ovlivnit jen minimálně. Výjimkou jsou pouze drastické stavy metabolických alkalóz nebo acidóz, jako produkčních poruch dojnic, v důsledku jejich neadekvátní výživy, nebo případy masivního pomnožení mikroorganismů v mléce, v důsledku hygienických nedostatků dojení a skladování mléka. Tyto případy nejsou nyní v naší praxi produkce mléka přece jen nijak časté. Pokud variabilitu TES syrového kravského bazénového mléka lze odhadovat na 37,1 % (např. CHRAMOSTOVÁ et al., 2014) a i kdyby účinnost pH na TES byla stoprocentní, stále by poměrně jednoduchou úvahou v praxi vysvětlovala jen 5,1 % z možné variability TES. Z toho je možné odvodit, že stále zbývá podstatný podíl variability TES v praxi pro možnost vysvětlovat ho účinností dalších základních složek a vlastností mléka a zejména prakticky významnými faktory prvovýroby. Pokusit se o část vysvětlení tohoto podílu variability TES v praxi je předmětem tohoto výzkumu, kdy cílem je nějaká forma metody pravděpodobnostní prvovýrobní cílené selekce suroviny, podle predikce termostability, podle regionálně-lokálních prvovýrobních faktorů, pro provozní jistotu technologie zpracování mléka s vyšší tepelnou zátěží.

Celkové statistické výsledky TES a doprovodných mléčných ukazatelů (výsledky a diskuse)

V celkovém souboru jsou střední hodnoty (\bar{x} , \bar{g} a \bar{m}) mléčných ukazatelů bazénových vzorků mléka za celé období (2013 - 2015), ale i po rocích a měsících, shrnuty v tabulkách hlavní statistické přílohy 1 (Základní statistika souboru výpočtů termostability pro mlékárnu Opočno), včetně jejich variability (s_x a v_x). Průměrná TES ($\bar{x} \pm s_x$) činila $20,71 \pm 8,19$ minuty ($n = 2\ 829$, $\bar{g} = 19$ a $\bar{m} = 20$ min.) a pohybovala se od 3 do 57 minut. To znamená, že variační koeficient činil 39,6 % a TES patří tedy mezi ukazatele s vyšší variabilitou (i přes hodnocení bazénových vzorků, kdy by tato variabilita ještě nutně, logicky a násobně, vzrostla v případě hodnocení vzorků individuálních), podobně jako většina ostatních technologických vlastností mléka s polyfaktoriálním základem. Z uvedeného pohledu je tedy co vysvětlovat s ohledem na celkovou variabilitu TES. Po rocích (2013 - 2015) se tato variabilita v dané oblasti příliš neměnila (kolísala od 37,0 do 40,1 min. v 2014 a 2015), stejně jako průměrné hodnoty po rocích byly velmi podobné (18,27, 21,51 a 21,94 min. $n = 834, 954$ a 1 041).

V souboru byly za 3 roky jen 2 nálezy RIL (0,06 %, $n = 3\ 310$), což svědčí o dobré kontrole léčby onemocnělých zvířat, a je méně, téměř na polovinu, než je průměr v ČR. Průměrné hodnoty a jejich variabilita u ostatních sledovaných mléčných ukazatelů (v tabulkách hlavní statistické přílohy 1), hygienických i složkových a dalších zahrnutých vlastností mléka (2013 - 2015) jsou v dobrém souladu s předchozími našimi zkušenostmi i zkušenostmi jiných autorů v aktuálních podmínkách ČR.

Je dále dobře patrné (2013 - 2015), že variační koeficienty přesahují 33 % (do 33 % je hrubější teoretický předpoklad normality distribuce dat) právě jen u logaritmicke transformovaných hodnot mléčných ukazatelů, které byly metodicky vybrány kvalifikovaným

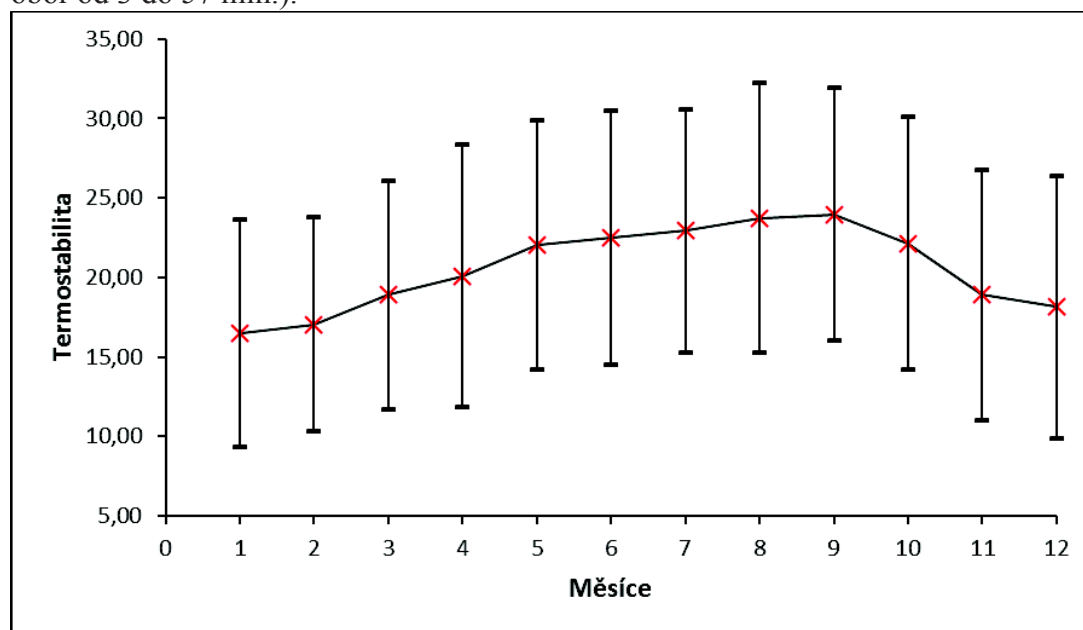
odhadem, kde důležitými ukazateli pro interpretaci datových souborů jsou rovněž hodnoty g a m .

Vlivy vybraných faktorů na TES a doprovodné mléčné ukazatele (výsledky a diskuse)

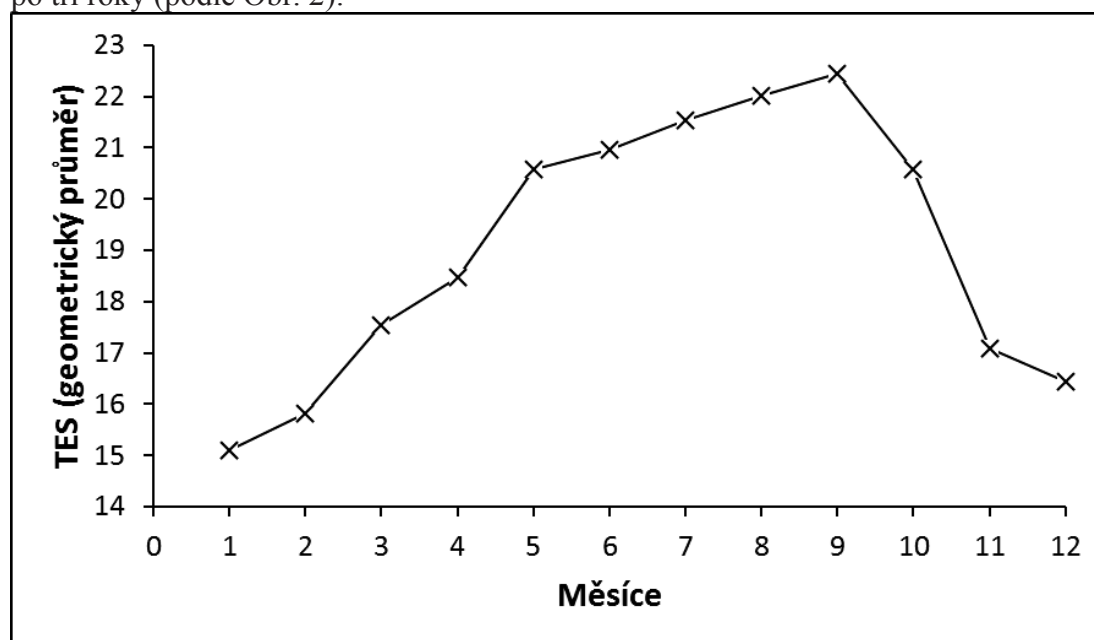
V celkovém souboru, jak se ukázalo, byl vliv tří roků (uvedeno výše) na TES relativně nevelký a průměrné hodnoty kolísaly v oboru 18,27 až 21,94 min. (3,67 min. = 17,7 %) a i variabilita po rocích byla podobná, tedy poměrně stabilní. Tím byl soubor dat poměrně konsistentní. ČMELÍKOVÁ (2014, klasická metoda TES; CVAK et al., 1992) stanovila termostabilitu syrového kravského mléka (TES) při 140 °C do vysrážení bílkovin. TES cisternových vzorků ze 6 svozných linek se pohybovala v období od ledna do května od 6,04 min. do 21,40 min., avšak průměrná TES svozných linek s nejnižší stabilitou byla 7,06 min., s nejvyšší 12,14 min. Dále sledovala vliv kyselosti mléka na termostabilitu v oblasti pH 6,3 – 7,0. Všechny vzorky byly z hlediska závislosti TES na pH typu A (lokální minimum při pH 6,9 – 7,0, lokální maximum při pH 6,6 – 6,8).

Pokud jde o vliv kalendářního měsíce, je tento uveden celkově (2013 až 2015) a po rocích (2013, 2014 a 2015) v tabulkách hlavní statistické přílohy 1. Pro přehled je tento efekt (2013 - 2015) po měsících zachycen v grafech na Obr. 2 a 3 v hodnotách aritmetických ($x \pm s_x$) a geometrických (g) měsíčních průměrů. Je patrné, že nejvyšší měsíční průměrné hodnoty bylo dosaženo v září ($x \pm s_x = 23,98 \pm 7,97$, $v_x = 33,3$ % a $g = 22,4$ min.) a nejnižší hodnoty bylo dosaženo v lednu ($x \pm s_x = 16,5 \pm 7,17$, $v_x = 43,5$ % a $g = 15,1$ min.). Měsíční průměrné hodnoty tak kolísaly v relativně širokém oboru, svědčícím o značně výrazném vlivu kalendářního měsíce, 7,48 min. (36,1 %).

Obr. 2 Termostabilita (TES; min.) bazénových vzorků mléka (v_x celkem 39,6 %, pro individuální vzorky lze odhadnout cca na dvojnásobek) podle kalendářních měsíců ($x \pm s_x$) po tři roky (TES celkem ($x \pm s_x$) = 20,71 ± 8,19 min. ($n = 2\ 829$, $g = 19$, a $m = 20$ min.), variační obor od 3 do 57 min.).



Obr. 3 Termostabilita (TES; min.) bazénových vzorků mléka podle kalendářních měsíců (g) po tři roky (podle Obr. 2).



ČEJNA (2006) uvedl u individuálních vzorků mléka nejnižší variabilitu TES 11,7 a nejvyšší 87,3 % na 1. laktaci pro 1. a 6. měsíc laktace a 19,6 a 68,5 % na 2. laktaci pro měsíce 1. a 5. Průměrná TES činila 198 a 192 sekund pro 1. a 2. laktaci při průměrné variabilitě 59,6 a 63,7 %. Obecně byla horší TES ve druhé polovině laktace a vliv stadia laktace na TES byl statisticky významný, ale nikoliv vliv pořadí laktace. Byl také zjištěn vztah, že při lepší TES je dosahována horší kvalita sýreniny. TES vykazovala v 1. (2.) laktaci následné významné korelační koeficienty k mléčným ukazatelům: bílkoviny -0,352 (-0,284); sušina tukuprostá -0,316; sušina -0,251; T/HB 0,249 (0,301). U bílkovin může negativní vztah souviset s horšením TES v druhé polovině laktace, kdy jejich obsah obvykle vzrůstá. Zajímavé jsou pozitivní významné korelace TES ve 2. laktaci k doživosti a laktóze (0,299 a 0,291), kdy doживost i laktóza s postupující laktací obvykle klesají, ale vztah může být dán také zdravotním stavem mléčné žlázy, kdy při lepším stavu bývá obecně zaznamenávána vyšší doживost a obsah laktózy.

Při tematicky souvisejícím hodnocení s ohledem na kalendářní měsíce a relevantní definici zimních (ZI, od listopadu do dubna) a letních (LE, od května do října) měsíců se průměrné hodnoty TES (2013 až 2015) pohybovaly od $18,25 \pm 7,68$ do $22,91 \pm 8,0$ min. ($g = 16,7$ a $21,4$ min., $n = 1\ 335$ a $1\ 494$) při variabilitě 42,1 a 35,0 % (v tabulkách hlavní statistické přílohy 1). Vyšší variabilita TES v zimě je dána hlavně její nižší průměrnou hodnotou, zatímco v LE byla TES výrazně lepší (delší). Tento sezónní rozdíl (tj. 4,66 min. = 22,5 %) byl statisticky významný ($P < 0,001$; t test kritérium = 15,74, pro log TES 15,93) s výraznou technologickou výhodou v letních měsících. Zmíněný statisticky významný rozdíl byl konzistentní pro TES a log TES také po jednotlivých rocích ve stejném trendu. Tímto a průběhem grafů kalendářních měsíců (Obr. 2 a 3) se TES ukazuje jako významně závislá technologická vlastnost mléka na sezóně roku.

Hypoteticky, kyseléjší složky v zimě ve výživě krav, které jsou představovány vyšším zastoupením konzervované píče v objemné složce krmné dávky, než v létě s částečnou příměsí zeleného krmení a pastvy (v dané oblasti a konkrétním souboru dat), mohou

metabolicky vyvolávat částečné fyziologické vyčerpání mléčné pufrací kapacity (MPK) v zimě, ačkoliv tato do kyselé oblasti je lepší než do alkalické. Důležitým faktorem TES je pH. Pak s rychlejší případným poklesem pH v zimě (vlivem částečného vyčerpání MPK) může dojít ke zhoršení TES, stejně jako alkoholové stability (ta má stejný trend), jak uvedli již dříve také GENČUROVÁ et al. (1993).

Dále byly typicky (na základě našich i jiných dřívějších výsledků) významné rozdíly (většinou $P < 0,001$) mezi LE a ZI sezónou (v tabulkách hlavní statistické přílohy 1; 2013 až 2015, ale docela konsistentně i po rocích) pro: log CPM (v létě logicky, s ohledem na teploty prostředí při získávání a skladování mléka vyšší, 34,2 : 29,6); COLI a log COLI (v LE také logicky z podobných důvodů jako u log CPM vyšší, 6,5 : 3,4); PSB a log PSB (v LE rovněž tradičně z důvodů možného vlivu tepelných stresů na dojnice vyšší, 229 : 207); tuk (v LE tradičně nižší, 3,78 : 4,0); bílkoviny (v LE rovněž tradičně nižší, 3,35 : 3,46); laktózu (v LE obvykle v souvislosti s vyšší dojivostí vyšší, 4,91 : 4,86); TPS (v LE obvykle nižší, 8,86 : 8,93); močovinu (v LE tradičně vyšší, 25,25 : 23,72); T/HB (v LE nižší, 1,13 : 1,16); T/L (v LE rovněž nižší, 0,77 : 0,82). Nevýznamné rozdíly ($P > 0,05$) pak byly zjištěny pro CPM a BMM.

Významný vliv na TES byl identifikován také u farmy (její historický záznam, $P < 0,001$) s kolísáním ve variačním oboru průměrů chovů od 12,5 ($x_g = 12$, $m = 12$, $v_x = 28,3$ %, $n = 42$) do 28,8 minuty ($x_g = 28$, $m = 29,5$, $v_x = 22,7$ %, $n = 66$), tj. o 78,8 % (průměr souboru 20,7 min. = 100 %; 39,6 % do mínus a 39,2 % do plus). Obor kolísání faremních TES (příloha 2, Statistika farem pro mlékárnu Opočno, *skrytá data, pouze pro uživatele metodiky*) za sledované období tří roků je z hlediska distribuce průměrných hodnot dobře vyvážený, je zde proto značný prostor pro selekci suroviny podle TES. Faremní koeficienty variability TES za tříleté období kolísaly v oboru od 19 do 53 %, $x = 34,66 \pm 7,723$ % ($v_x = 22,3$ %), $m = 34,5$ % ($n = 47$). Predikce TES k výběru suroviny pro tepelně náročné technologické zpracování mléka je tak definována hlavně relevantním monitoringem farmy. Je vhodné použít, vyšší průměr (prakticky cca nad 17,5 min. v létě a cca nad 13,0 min. v zimě, pro 75 % jednostranný kvartil ($x - s_x \times 0,68$); 22,91 – 8,008 \times 0,68 a 18,25 – 7,683 \times 0,68, příloha 1) a nižší koeficient variability (prakticky do 36,4 % v létě a do 43,4 % v zimě, pro 75 % jednostranný kvartil ($x + s_x \times 0,68 - 3,5$ % a + 3,5 % jako kompenzace rozdílu variability v létě a v zimě, kdy rozdíl variačních koeficientů je cca 7 % (42,1 – 35,0), příloha 1); 34,66 + 7,723 \times 0,68 – 3,5 a 34,66 + 7,723 \times 0,68 + 3,5, příloha 1 a 2), v relaci k rozptylu těchto hodnot v příslušném statistickém vyhodnocení, pro výběr dodavatelů specifické suroviny

Vybrané vztahy TES a doprovodných mléčných ukazatelů (výsledky a diskuse)

V redukováných souborech byly vypočteny vybrané lineární regresní vztahy (hodnocení A; v grafech statistické přílohy 3). Slabá kladná korelace byla zjištěna mezi TES (také log TES) a log CPM a rovněž log COLI (0,169 a 0,124; $P < 0,01$; $n = 1\ 353$ a 1 355). To je překvapivé, neboť spíše by bylo možné, pro určitou vazbu pH na hygienické ukazatele za určitých okolností uskladnění mléka, očekávat vztah opačný. Nicméně, hodnoty hygienických ukazatelů (CPM a COLI) jsou celkově nízké, a proto zřejmě, jindy možný vliv na TES, nebyl v tomto souboru identifikován.

PSB nevykázal (hodnocení A; v grafech statistické přílohy 3) významný vztah k TES ($P > 0,05$), přes značnou rozsáhlost souboru ($n = 1\ 482$). Překvapivý výsledek je dán zřejmě zejména nižší variabilitou i hladinou PSB obecně v souborech bazénových vzorků mléka ($248 \pm 139\ 10^3\ \text{ml}^{-1}$; $x_g = 218$; $v_x = 56,2$ %; $n = 3\ 253$) oproti vzorkům individuálním.

V souborech individuálních vzorků jsou běžné průměrné hodnoty 300 až 450 10^3 ml^{-1} , g 250 až 300 a vx 100 a více %. Stejně tak nebyly shledány (hodnocení A; v grafech statistické přílohy 3) v žádném významném statistickém vztahu k TES hodnoty obsahů tuku, laktózy a TPS ($P > 0,05$; $n = 1\,477, 1\,483$). CHRAMOSTOVÁ et al. (2014, klasická metoda TES, CVAK et al., 1992) nenalezli u základních mlékařských ukazatelů průkazný vliv na TES. To přisoudili možnosti, že se polyfaktoriálnost vlastnosti v daném soboru nemusela projevit. Jejich střední hodnota TES činila $18,1 \pm 6,71$ min. (od 7,8 do 30,95 min. při 140 °C, koeficient variability 37,1 %).

Hlavní živinové složky mléka, bílkoviny, vykazaly k TES slabý (hodnocení A; v grafech statistické přílohy 3), statisticky významný vztah ($r = -0,069$; $P < 0,05$; $n = 1\,483$). Variabilita bílkovin tak v bazénových vzorcích mléka může vysvětlit pouze 0,47 % variability TES. Další slabý ale statisticky významný vztah k TES ($r = 0,14$; $P < 0,01$; $n = 835$) byl zjištěn u močoviny (hodnocení A; v grafech statistické přílohy 3). Zde mohou rovněž pouze 2 % variability v TES být vysvětleny variabilitou Mo. Navíc výsledek naznačuje neočekávaně, že TES by mohla být lepší s vyšší dusíkatou zátěží ve výživě dojnic při relativním nedostatku energie. Nicméně průměrné hodnoty Mo v souboru jsou běžné a nenaznačují extrémní hodnoty ani variabilitu ($24,52 \pm 6,56$; vx = 26,7 %; $n = 1\,923$) a tedy ani identifikaci výrazně zatíženého dusíkato-energetického metabolického profilu.

CHLÁDEK a ČEJNA (2005) zachytili negativní vliv zvýšené močoviny v mléce, která byla zároveň asociována s vyšší dojivostí ($P < 0,001$), na syřitelnost (enzymatickou koagulaci bílkovin; $P < 0,001$), zatímco termostabilita (tepelná koagulace bílkovin - denaturace) tímto faktorem ovlivněna nebyla ($P > 0,05$). TES se pohybovala ve skupinách vzorků s rostoucím obsahem močoviny (od 35,4 do 65,5 mg/100ml) od 190, přes 211 a 200, do 196 sekund (při TES 140 °C, 2,5 ml mléka; ČEJNA, 2006; JANŠTOVÁ a NAVRÁTILOVÁ, 2014 b), čímž TES nebyla významně ovlivněna. To nekoresponduje např. s výsledky VAN BOEKEL et al. (1989, cit. ČEJNA, 2006), kteří uvedli, že vyšší obsah močoviny zvyšuje disociaci bílkovin a kaseinové molekuly jsou náchylnější k flokulaci.

Další statisticky nevýznamné ($P < 0,05$) vlivy na TES byly determinovány pro BMM a energetické koeficienty mléka T/HB a T/L (hodnocení A; v grafech statistické přílohy 3). V případě hodnocení, resp. sledování, energetických problémů metabolismu (ketóz) jako produkčních poruch u dojených krav a jejich stád, jsou často používány tyto mléčné koeficienty T/HB a T/L (HANUŠ et al., 2011 c, 2013; MANZENREITER et al., 2013; Tab. 1), jejichž hodnoty jsou vztaženy s úrovní energetického metabolismu a proto také pozitivně korelovány s dalšími ukazateli v mléce, jako jsou ketony (např. aceton). V tomto smyslu byly uvedené koeficienty stanoveny také jako mléčné ukazatele v tomto souboru. Např. ve Francii je koeficient T/HB, vedle hodnocení zdraví a energetické bilance metabolismu dojnic, používán také jako ukazatel vhodnosti mléka pro zpracování na sýry (Tab. 1).

Tab. 1 Praktická interpretace poměru obsah tuku/obsah bílkovin (T/HB) v mléce (cit. HANUŠ et al., 2011 c, 2013).

- ve vztahu k fyziologii výživy dojnic (individuální vzorky mléka):			
	nizký T/HB	vyhovující T/HB	vysoký T/HB
- pro holštýnské dojnice	< 1,05	1,05 – 1,18	> 1,18
- kombinovaná a mléčná plemena (Německo)	< 1,1 nedostatek strukturální vlákniny v krmné dávce	1,1 – 1,6	> 1,6 nedostatek energie, riziko ketózy
- ve vztahu k sýrařské technologii (bazénové, resp. cisternové vzorky mléka):			
- ve Francii, mléko obecně	< 1,10	1,10 až 1,20 1,14 až 1,18 nejlepší technologická hodnota	> 1,20

Hodnoty těsnosti korelací ostatních sledovaných mléčných ukazatelů (hodnocení A; v grafech statistické přílohy 3, TES a log TES) k TES bazénových vzorků mléka tedy, bohužel a poměrně překvapivě, nevykázaly žádné užší vztahy v daném rozsáhlém datovém souboru. Je možné, že u individuálních vzorků mléka, s logicky širším oborem variace a mnohými extrémnějšími hodnotami, by případné závislosti mohly být více pozorovatelné, což by však málo řešilo problém metody případné selekce suroviny pro lepší TES, neboť k praktickému zpracování jde převážně mléko bazénové.

Pokud jde o vztahy mezi ostatními ukazateli (hodnocení A; v grafech statistické přílohy 3, ostatní), tyto naznačily významné korelace nepřekvapivě, logicky a v souladu s některými předchozími našimi hodnoceními: $\log \text{PSB} \times L$ -0,193 ($P < 0,01$; $n = 3\ 251$); $\text{PSB} \times \text{STP}$ -0,158 ($P < 0,01$; $n = 3\ 251$); $\text{STP} \times \text{BMM}$ 0,213 ($P < 0,01$; $n = 3\ 251$); $\text{Mo} \times \text{BMM}$ 0,064 ($P < 0,05$; $n = 1\ 916$). Ostatní vybrané vztahy byly nevýznamné ($P > 0,05$).

Při hodnocení regresních vztahů mezi PSB a CPM (hodnocení B; v grafech statistické přílohy 3) nepřímým způsobem (podle úrovně chovů v daném ukazateli) byl zaznamenán pozitivní, významný, ale nepřiliš těsný vztah (nepřekvapivě, logicky a v souladu s některými předchozími hodnoceními) u kombinace $\text{PSB} \times \log \text{CPM}$ 0,101 ($P < 0,01$; $n = 3\ 145$). To znamená, že jen 1 % variability v CPM (charakteristika hygienické úrovně získávání mléka u stáda) bylo vysvětlitelných variabilitou v PSB (charakteristika zdravotního stavu stáda z pohledu mléčné žlázy) a naopak. V dřívějších našich souborech bazénových vzorků krav i ovcí však byla tato závislost těsnější (např. u krav, HANUŠ et al., 2015; 0,294 ($P < 0,05$; $n = 57$)) s vysvětlením 8,6 % vzájemné variability, ovšem v korespondujících vzorcích mléka (A vyhodnocení).

Analýza rozptylu hodnot TES a doprovodných mléčných ukazatelů podle prvovýrobních faktorů u redukováného souboru (výsledky a diskuse)

V redukováném datovém souboru byla provedena analýza variance prostřednictvím lineárního modelu, který zohlednil pevné efekty (faktory): roku (3 úrovně); sezóny (2); měsíce (12); nadmořské výšky chovu (3); úhrnu ročních srážek (3); počtu dojnic ve stádě (3); výše dojivosti (3); plemene (3); typu dojení (3); způsobu stlaní stáje (3); využití letní pastvy a příkrmení zeleného krmení v letní sezóně (2); farmy (29 úrovní).

S ohledem na historii známých literárních záznamů a další profesní znalosti je možné konstatovat, že, s přihlédnutím k pracnosti stanovení TES, zde hodnocený datový soubor je zcela unikátní svým rozsahem (jak počtem vlastních pozorování, tak i délkou časové přírody,

rozsahem podmínek a sledované oblasti) a je tak proto zárukou vyšší vypovídací schopnosti analýzy variability hodnot TES podle praktických faktorů. Běžně publikovaná vyhodnocení souborů TES jsou založena na n v řádu desítek, maximálně stovek analyzovaných případů. Na biologické poměry také vysvětlil použitý model, kvalifikovaným odhadem podle relevantních koeficientů determinace, střední, a někdy i vyšší úrovně experimentálně zaznamenané variability sledovaných ukazatelů bazénových vzorků kravského mléka. Na druhé straně je nutno zmínit, že nezanedbatelná část vysvětlované variability mlékařských ukazatelů připadala na zahrnutí efektu jednotlivých farem do modelu, kdy efekt každé farmy obsahoval sumu, resp. kombinaci, specifických dílčích faktorů, jejichž podíl zůstal nezkrýty. Lze uvést, že toto vysvětlení kolísalo od 23,7 % pro BMM do 59,5 % pro TPS. Ačkoliv řada dalších možných vlivných faktorů zůstala pochopitelně mimo možnosti evidence, je úroveň vysvětlení variability mléčných ukazatelů použitým statistickým modelem poměrně překvapivá.

Úroveň vysvětlení vlastní variability hodnot log TES použitým statistickým modelem činila 41,1 % a byla rovněž překvapivě nad očekávání vyšší. Podle vyčíslení pravděpodobnosti nulové hypotézy byl statisticky významný vliv všech výše uvedených efektů (faktorů) na log TES na hladinách $\leq 0,0001$ s výjimkou vlivu aplikace pastvy, kde se jednalo o pravděpodobnost $< 0,0033$, která je stále konvenčně považována za vysoce významnou.

Významný vliv farmy, v důsledku specifických podmínek, byl očekávatelný, potvrzuje předchozí výsledky statistiky celého souboru (příloha 2, Statistika farem pro mlékárnu Opočno - *skrytá data, pouze pro uživatele metodiky*), ale praktický závěr je možný jen v tom logickém smyslu, že selekce farem při svozu suroviny podle vyšší hodnoty TES pro zlepšení provozní jistoty při zpracování mléka může být efektivně využitelnou metodou (také: příloha 2). Farma (chov) představuje specifický komplex a kombinaci biologických, technologických i pracovně-sociálních faktorů, který do značné míry vysvětluje variabilitu TES. Tento souhrn je sice jen z části popsateľný, řada faktorů zůstává skryta (neidentifikovatelná), ale statistické vyhodnocení farem (průměrná hodnota TES a variační koeficient) z jejich historie dává po určitou dobu možnost praktické predikce pro budoucí selektivní výběr vhodné suroviny k vysoce tepelnému technologickému ošetření. Tzn., pokud možno, vyšší průměr a nižší koeficient variability TES konkrétní farmy (dodavatele mléka), v relaci k rozptylu těchto hodnot v příslušném statistickém vyhodnocení, pro výběr dodavatelů specifické suroviny (příloha 2, Statistika farem pro mlékárnu Opočno, *skrytá data, pouze pro uživatele metodiky*).

Průměrný log TES činil u tohoto redukováného souboru pro analýzu variance 1,273654, to odpovídá geometrickému průměru (g) 18,78 min., kdy g neredukovaného souboru byl 19 min. a korespondující aritmetický průměr činil 20,71 min. Je zřejmé, že hodnoty se sice liší, nicméně si také jsou poměrně blízké a redukce farem z původního souboru pro chybějící technologické podklady příliš nemění charakter datového souboru.

Významný vliv roku pozorování na TES (F kritérium analýzy variance 75,78) byl silnější, v souladu s hodnocením celého souboru výše, poukázal na statisticky významné, ale prakticky nevýrazné rozdíly mezi roky, kdy soubor je možné v celku použít pro rozřídění farem podle velikosti TES a stanovení kritérií výběru suroviny podle farem pro budoucnost s ohledem na limit průměrné hodnoty TES a její variabilitu jako ukazatel stability předpovědi získání lepší suroviny takovou selekcí.

Významný vliv sezóny na TES (F 409,33) se ukázal jako nejsilnější faktor, v souladu s hodnocením celého souboru výše, demonstroval silný vliv na vyšší hodnoty v letním období (Obr. 2 a 3).

Významný vliv kalendářního měsíce na TES (F 8,25) byl v jednotlivosti slabší, v souladu s hodnocením celého souboru výše (Obr. 2 a 3).

Významný vliv nadmořské výšky chovu na TES (F 29,51) byl střední a doložil nejvyšší hodnoty do 300 m n. m a nejnižší dosahované pak ve vyšší nadmořské výšce nad 450 m.

Významný vliv úhrnu ročních vodních srážek na TES (F 9,7) byl méně silný v porovnání k nadmořské výšce a ukázal na nejvyšší hodnoty TES při srážkách do 450 mm, střední při nejvyšších srážkách nad 650 mm a nejnižší při středních srážkách. Nález nejvyšších TES při nejnižších srážkách koresponduje s nálezem těchto při nižší nadmořské výšce, kde obvykle je srážek méně v porovnání k vyšším nadmořským výškám.

Významný vliv velikosti stáda, charakteru výrobní technologie, tedy počtu dojnic ve stádě na TES (F 18,53) byl méně silný, naznačil výrazně nejnižší TES u malých stád do 100 zvířat, střední TES u stád od 100 do 400 krav a nejvyšší TES u stád nad 400 kusů.

Významný vliv výše dojivosti stáda na TES byl silný (F 118,41) a demonstroval výrazně nejnižší TES u nižší dojivosti do 6 000 kg mléka za laktaci, střední TES u dojivosti mezi 6 000 a 9 000 kg a mírně nejvyšší TES u vysoké dojivosti nad 9 000 kg mléka za laktaci v kontrole užítkovosti.

Významný vliv plemene krav na TES byl méně silný (F 12,86), potvrdil mírně vyšší hodnoty u plemene České strakaté (CF), mírně nižší TES u plemene Holštýn (H) a nevýrazně nejnižší u plemene ostatní (směs CF a H a dalších).

Významný vliv typu dojení na TES (F 15,23) byl poměrně slabý a doložil střední hodnoty TES u automatického dojicího systému (robot), vyšší při dojení do konve a potrubí a nižší u dojírny.

Významný vliv způsobu stlaní stáje na TES (F 9,05) byl slabý, ale ukázal na mírně nižší TES u slámy a matrace a mírně vyšší u separátu.

Významný vliv využití letní pastvy a příkrmení zeleného krmení v letní sezóně na TES (F 8,67) byl slabý a naznačil na nižší TES u aplikace pastvy a zeleného krmení.

Významný vliv farmy (jednotky chovu) na TES (F 25,6) byl střední síly a poukázal v souladu s hodnocením základního souboru na racionalitu selekce dodavatele podle určitých kritérií a původu mléka pro zisk, v daném smyslu zpracování, lepší suroviny.

4) Závěr certifikované metodiky

Závěr podle výsledků pokusného sledování regionálního rozměru

Pro potřebu metody praktické predikce vhodnosti syrového mléka a technologické selekce suroviny pro vysoce tepelné ošetření, s ohledem na termostabilitu bílkovin, podle vnějších a vnitřních faktorů, je třeba sestavit hierarchickou tabulku selekčních kritérií v závislosti na výsledcích regionálně-lokálního vyhodnocení praktických mlékařských výsledků. V podstatě se jedná o přidělení vah významu a odhad limitů u faktorů prvovýroby a mléčných ukazatelů v závislosti na výsledcích analýzy variance a regresní analýzy. Selekcční kritéria lze proto dělit na faktory hlavní a přímé (ukazatele prvovýroby pro analýzu variance) a ukazatele pomocné, nepřímé, které jsou rovněž důsledkem faktorů hlavních a tvoří vlastní prostředí pro termostabilitu bílkovin (složení a vlastnosti mléka pro regresní analýzu).

Sezóna je významným faktorem TES a letní období je výhodnější z hlediska TES vhodné pro náročné tepelné zpracování mléka. Hygienické a zdravotní ukazatele syrového bazénového kravského mléka CPM, COLI a PSB neovlivňují významně TES, pokud se tyto pohybují v obvyklém rozsahu legislativních předpisů pro standardní mléko. Ani základní složkové ukazatele v běžném variačním oboru nejsou významněji vztaheny s TES a není výhodné podle nich směřovat selekci suroviny. Pro tento účel je vhodný jen faktor sezóny a celkového komplexu vlivu farmy.

Chovatelsko-technologické faktory se ukázaly jako významnější pro případnou selekci suroviny podle původu. Vyhodnocení dalších chovatelsko-technologických faktorů analýzou variance ukázalo, že stádo s vyšší TES má, pro výběr vhodné suroviny pro technologické zpracování s vyšším záhřevem mléka, následující charakter (v pořadí klesajícím podle důležitosti): - stádo se střední až vyšší dojivostí nad 6 000 kg mléka; - chov v nižší nadmořské výšce do 300 m; - střední až větší stádo nad 100 ks; - spíše plemene české strakaté, pak vyhovuje i Holštýn; - chov v oblasti s nižším ročním úhrnem vodních srážek do 450 mm (oblast kukuřičná, řepařská a obilnářská); - spíše bez pastvy nebo přikrmování zelené píče s vyrovnanou dávkou konzervovaných objemných krmiv.

Analýza variance TES rovněž naznačila, že stádo s nižší TES má, s méně vhodnou surovinou pro technologické zpracování s vyšším záhřevem mléka, následující charakter: - stádo s nižší dojivostí pod 6 000 kg mléka; - chov ve vyšší nadmořské výšce nad 300 m; - menší stádo do 100 ks; - spíše plemeno Holštýn nebo další; - chov v oblasti s vyšším ročním úhrnem vodních srážek nad 450 mm (oblast bramborářská a pohorská); - spíše s pastvou a přikrmováním zelené píče ve vegetačním období.

Jedním způsobem výběru lokalit vhodné suroviny může být zohlednění historie farem v TES. Predikce TES k výběru suroviny pro tepelně náročné technologické zpracování mléka je určena zejména nějakým odpovídajícím monitoringem farmy, kde je metodický prostor pro selekci (příloha 2, Statistika farem pro mlékárnu Opočno, *skrytá data, pouze pro uživatele metodiky*). Je vhodné použít (Tab. 2), vyšší průměr (prakticky cca nad 17,5 min. v létě a nad 13,0 min. v zimě ($x - s_x \times 0,68$)) a nižší koeficient variability (prakticky do 36,4 % v létě a do 43,4 % v zimě ($x + s_x \times 0,68 - 3,5$ % a $+ 3,5$ %)), v relaci k rozptylu těchto hodnot v příslušném statistickém vyhodnocení, pro výběr dodavatelů specifické suroviny (příloha 2, Statistika farem pro mlékárnu Opočno, *skrytá data, pouze pro uživatele metodiky*). Daný výběr dodavatelských farem se spolehlivější surovinou s ohledem na TES je pak třeba

konfrontovat s reálnými časovými možnostmi svozné linky pro tvorbu vhodného sběrného harmonogramu.

Tab. 2 Odvozená výběrová kritéria statistických charakteristik pro predikci lepší TES (min.) a výběr vhodné suroviny ke svozu syrového, bazénového, kravského mléka pro náročnější tepelné ošetření podle historie farmy (platnost pro cca 2 roky).

Sezóna	průměr TES za 3 roky	variační koeficient TES za 3 roky
léto	nad 17,5 min.	do 36,4 %
zima	nad 13,0 min.	do 43,4 %

(příloha 2, Statistika farem pro mlékárnu Opočno, *skrytá data, pouze pro uživatele metodiky*)

Perspektivní doporučení k certifikované metodice

Z hlediska perspektivy budoucího vývoje uváděného metodického praktického postupu selekce suroviny pro produkci kondenzovaného mléka se jeví nadějně možnost pravidelné predikce termostability mléka na vhodných lokalitách ze záznamů infračervených (IR) spekter metodou infračervené spektroskopie ve středové oblasti IR spektra s Michelsonovým interferometrem a následným vyhodnocením Fourierovými transformacemi (MIR-FT). Při rok trvajícím vyhodnocení souběžných záznamů klasické metody termostability ve srovnání k IR spektrům by bylo možné, některou z výstupových metod diskriminační analýzy nebo clustrové analýzy, získat poměrně spolehlivé odhady vhodných lokalit k odběru suroviny s cca dvoutýdenním předstihem a podle toho sestavovat aktuální sběrné linky, pro posílení technologické provozní jistoty zpracovatele.

Informativní doplněk metodických materiálů

Příloha, kapitola 8, uvádí, informativně a doplňkovým způsobem, obecné definice technologických a hygienických ukazatelů mléka v rozsahu potřebném pro certifikovanou metodiku RO1416 CM30, se základním představením metod měření a stručným výčtem faktorů, které mohou ovlivňovat jejich výsledky.

Poděkování

Za spolupráci na statistickém vyhodnocení analýzy variance databáze děkuje autorský kolektiv panu řediteli Českomoravské společnosti chovatelů (ČMSCH) a pracovníkovi Mendelovy Univerzity (MU) v Brně, doc. Dr. Ing. Josefu Kučerovi. Za manažerskou a technickou spolupráci při tvorbě databáze na přípravě této certifikované metodiky děkuje autorský kolektiv panu řediteli a odborným pracovníkům mlékárny Bohemilk Opočno: Ing. Antonínu Kolářovi, Bc. Jitce Haňkové, panu Ladislavu Havlasovi.

III) Srovnání „novosti postupů“ a předání certifikované metodiky: Předpověď úrovně termostability syrového kravského mléka pro výběr suroviny ke zpracování na kondenzované mléko podle faktorů prvovýroby:

- vyvinutá certifikovaná metodika byla předána do užívání systému kontroly kvality mléka ČR v elektronické i písemné formě 10.8.2016;
- jedná se o nově vyvinutý postup podpory lokálního metodického odhadu vhodné termostability mléčných bílkovin podle faktorů prvovýroby mléka pro účelnou selekci suroviny a pro zvýšení technologické, zpracovatelské, provozní jistoty při výrobě více tepelně namáhaných mléčných výrobků s vyšším podílem přidané hodnoty;
- vývoj postupu je doložen původními regionálními daty a vlastními konkrétními výsledky. Vyhodnocením zmíněných výsledků vznikl podklad pro postupy technologicky efektivního mlékárenského výkupu suroviny při specifické kontrole a možném proplácení technologické kvality mléka;
- uvedené postupy vývoje predikční metody posunuly předchozí stav na kvalitativně novou úroveň při podpoře technologické jistoty a produkční kvality mlékárenského průmyslu.

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

- kontrola existence certifikované metodiky jako pracovního postupu v mlékárně pro podporu specifické selekce suroviny a provozní jistoty při zpracování tepelně namáhaných mléčných produktů s vyšším podílem přidané hodnoty;
- kontrola aplikace certifikované metodiky je proveditelná prostřednictvím revize dokladů mlékárny o provádění účelově efektivní selekce mléka při výkupu pro cílené zpracování;
- certifikovaná metodika předpovědi úrovně termostability syrového kravského mléka pro výběr suroviny ke zpracování na kondenzované mléko podle faktorů prvovýroby byla zpracována ve třech exemplářích a předána v kroužkové vazbě na příslušné pracoviště Bohemilk a.s. Opočno a do knihoven na pracovištích Výzkumný ústav mlékárenský Praha a Mendelova univerzita v Brně a informace o certifikované metodice do RIV.

V) Ekonomické aspekty

Ekonomický dopad je součástí selekce suroviny podle praktických podmínek a kontroly technologické kvality mléka pro výrobu významněji tepelně namáhaných mléčných výrobků. Postup podporuje technologickou jistotu zpracovatele mléka. Na bázi ověřené roční spotřeby mléka závodem Bohemilk na náročnější tepelné zpracování (100 000 l denně, cca $\frac{1}{2}$ = 50 000 l mléka na tepelně vysoce opracované výrobky (s nárokem na termostabilitu) s rizikem nežádoucí koagulace, $50\,000\text{ l} \times 365\text{ dní} = 18\,250\,000\text{ l} \times 8\text{ Kč/l} = 146\,000\,000\text{ Kč} \times 3$ faktor zhodnocení do tržeb za výrobky = 438 000 000 Kč), při zkvalitnění technologického procesu (snížení technologických ztrát při znehodnocení produkce z předčasné nežádoucí koagulace bílkovin při výrobě vysoce zahřívaných

produktů na 50 % a zvýšení kvality celkové produkce vysoce zahříváných mléčných produktů o 5 %) a podle kvalifikovaného odhadu může tvořit ekonomický dopad podíl do 0,3 % ve smyslu podílu na příslušných tržbách ($438\,000\,000 \times 0,3 = 1\,314\,000$ Kč). Pro jeden uvažovaný závod může ročně činit přínos aplikace metodiky cca 1 314 000 Kč. Na úrovni státu může definovaný přínos činit až 3 942 000 Kč při možném využití např. ve třech výrobních závodech.

Náklady na konkrétní zavedení postupu uvedeného v metodice mohou pro uživatele činit podle kvalifikovaného odhadu celkem 35 tis. Kč (náklady na doplnění software a metodických postupů pro pracovníky). Přínos pro jednoho uživatele v podobě zlepšení kvality technologického procesu může být odhadnut na 1 314 tis. Kč tržeb ročně s možností opakování efektu po rocích.

VI) Seznam použité související literatury

5) Použité jiné literární prameny při tvorbě certifikované metodiky

- CVAK, Z.- PETERKOVÁ, L.- ČERNÁ, E.: Chemické a fyzikálně-chemické metody v kontrole jakosti mléka a mlékárenských výrobků. VÚPP, Středisko potravinářských informací, 1992, Praha.
- ČEJNA, V.: Vliv laktace krav na vybrané technologické vlastnosti mléka. Disertační práce MZLU v Brně, 2006, 119.
- ČMELÍKOVÁ, T.: Hodnocení termostability mléka. Evaluation of thermal stability of milk. Závěrečná práce 18217, VŠCHT Praha, 2014.
- ČSN 57 0530: Methods for testing of milk and milk products (In Czech). Vydavatelství úřadu pro normalizaci a měření, 1973, Praha.
- ČSN 57 0538: Determination of freezing point in milk – cryoscope method. Czech Office for Normalization and Measurement, 1998, Prague.
- ČSN 57 0536: Determination of milk composition by mid-infrared analyzer. (In Czech) Czech Normalization Institute, 1999, Prague.
- ČSN EN ISO/IEC 17025: Conformity assessment - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. (In Czech) Czech Normalization Institute, 2005, Prague.
- ČSN EN ISO 13366–1 (57 0531): Milk – Somatic cell count determination – Part 1: Microscopy method. Czech Normalization Institute, 1998, Prague.
- ČSN EN ISO 13366–2 (57 0531): Milk – Somatic cell count determination – Part 2: Manual for fluoro–opto–electronic instrument operation. Czech Normalization Institute, 2007, Prague.
- ČSN ISO 4832: Mikrobiologie. Všeobecné pokyny pro stanovení počtu koliformních bakterií. Technika počítání kolonií. 2010.
- ČSN EN ISO 4833-1: Mikrobiologie potravinového řetězce - Horizontální metoda pro stanovení počtu mikroorganismů - Část 1: Technika přelivem a počítání kolonií vykultivovaných při 30 °C. European Committee for Standardization, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories, EN ISO/IEC 17025, Brussels, Belgium, 1999.
- EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION (ECS): Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of microorganisms – Colony-count

- technique at 30 degrees C, EN ISO 4833, Brussels, Belgium, 2003 a.
- EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION (ECS): Microbiology of food and animal feeding stuffs – Protocol for the validation of alternative methods, EN ISO 16140, Brussels, Belgium, 2003 b.
- FEAGAN, J. T.- GRIFFIN, A. T.- LLOYD, G.T.: Effects of subclinical mastitis on heat stability of fluid milk. *J. Dairy Sci.*, 49, 1966, 933-939.
- GAJDŮŠEK, S.: Kysací schopnost, syřitelnost a alkoholová stabilita kravského mléka a jejich vztah ke složení mléka. *Živočišná Výroba / Czech J. Anim. Sci.*, 34, 1989, 413-422.
- HORNE, S.- MUIR, D.: Alcohol and heat stability of milk protein. *J. Dairy Sci.*, 73, 12, 1990, 3613-3626.
- HORNE, D. S.- PARKER, T. G.: The pH sensitivity of the ethanol stability of individual cow milks. *Netherl. Milk and Dairy J.*, 34, 1980, 126-130.
- HORNE, D. S.- PARKER, T. G.: Factors affecting the ethanol stability of bovine milk. II. The origin of pH transition. *J. Dairy Res.*, 48, 1981, 285-291.
- HORNE, D. S.- PARKER, T. G.: Factors affecting the ethanol stability of bovine milk. V. Effects of chemical modification of milk protein. *J. Dairy Res.*, 49, 1982, 449-457.
- INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION (ISO): Milk - Definition and evaluation of the overall accuracy of indirect methods of milk analysis - Part 2: Calibration and quality control in the dairy laboratory, ISO 8196-2, Geneva, Switzerland, 2000.
- INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION (ISO): Milk - Quantitative determination of bacteriological quality - Guidance for establishing and verifying a conversion relationship between routine method results and anchor method results, ISO 21187, Geneva, Switzerland, 2004.
- ISO 5764:2009. (IDF 108:2009.) Milk – Determination of freezing point – Thermistor cryoscope method (Reference method). Geneva: International Organization for Standardization, (Brussels: International Dairy Federation), 2009.
- JANŠTOVÁ, B.- NAVRÁTILOVÁ, P.: Produkce mléka a technologie mléčných výrobků. *Fakulta veterinární hygieny a technologie, Ústav hygieny a technologie mléka, Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno, ISBN 978-80-7305-713-8, 2014 a, 108.*
- JANŠTOVÁ, B.- NAVRÁTILOVÁ, P.: Návod do cvičení z technologie a hygieny mléka a mléčných výrobků. *Ústav hygieny a technologie mléka, Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno, ISBN 978-80-7305-715-2, 2014 b, 90.*
- KAILASAPATHY, K.: Chemical composition, physical and functional properties of milk and milk ingredients. *Dairy Processing and Quality Assurance (Chandan R.C., Kilara A., Shah N.P.)*, John Wiley & Sons, USA, 2008, 75-103.
- 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 a, 84-86.
- KIRST, E.- TSCHÖP, J.- JAHN, D.- JACOBI, U.: Untersuchungen zur Harnstoff und Ammoniakbestimmungen von Milch mittels kontinuierlicher Durchflussanalyse. *Milchforsch. Milchpraxis*, 27, 1985 b, 12-15.
- MANZENREITER, H.- FÜRST-WALTL, B.- EGGER-DANNER, C.- ZOLLITSCH, W.: Zur Eignung des Gehalts an Milchinhaltsstoffen als Ketoseindikator. *40. Viehwirtschaft. Fachtag.*, ISBN: 978-3-902559-93-7, 2013, 9-19.
- METWALLI, A. A.- ISMAIL, E. A.- ALHAJ, O. A.- SALEH, K. A.- IBRAHIM, F. S.: The effect of urea and formaldehyde on heat coagulation time (HCT) of camel milk. *Life Sci. J.*, 10, 4, 2013, 45-50.
- MICROVAL : Certificate of compliance Microval. Lloyd's register quality assurance. BactoCount IBC, Raw cow milk. 2014.
- PATROVSKÝ, J.- GAJDŮŠEK, S.: Termostabilita mléka s perspektivou výroby mlék

- sterilovaných a s prodlouženou trvanlivostí. Prům. Potrav., Mlék. Listy, 14, 1988, 2.
- PEROUTKOVÁ, J.- BINDER, M.- DRBOHLAV, J.: Tepelná stabilita mléka obohaceného o bílkovinné preparáty. Thermal stability of milk fortified with protein preparations. Mlékařské listy - zpravodaj, 27, 158, 5, ISSN 1212-950X, 2016, 12-15.
- RAYNAL-LJUTOVAC, K.- PARK, Y. W.- GAUCHERON, F.- BOUHALLAB, S.: Heat stability and enzymatic modifications of goat milk and sheep milk. Small Ruminant Research, 68, 2007, 207-220.
- SINGH, H.: Heat stability of milk. International Journal of Dairy Technology, 57, 2004, 111-119.
- SUHREN, G.- WALTE, H. G.: First experiences with automatic flow cytometric determination of total bacterial count in raw milk. Kiel. Milchwirtsch. Forschungsber., 50, 1998, 249-275.
- SUHREN, G.- WALTE, H. G.: Determination of precision data of the Bactoscan FC-method by an interlaboratory study. Kiel. Milchwirtsch. Forschungsber., 53, 2001 269-282.
- SUHREN, G.- WALTE, H. G.- REICHMUTH, J.: Zum Einsatz der automatisierten Durchflussszytometrie als Routinemethode für die Erfassung der bakteriologischen Qualität von Anlieferungsmilch. Kiel. Milchwirtsch. Forschungsber., 52, 2000, 97-143.

VII) Seznam publikací, které předcházely metodice

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

- GENČUROVÁ, V.- HANUŠ, O.- BEBER, K.- KOPECKÝ, J.- HAVLÍČKOVÁ, K.: Vztah alkoholové stability kravského mléka k některým mléčným složkám a faktorům prvovýroby. Relationship between alcohol stability of cow's milk and some components and factors of primary production. (In Czech) Živočišná Výroba / Czech J. Anim. Sci., 1993, 38, 9, 837-848.
- GENČUROVÁ, V.- HANUŠ, O.- HRDINOVÁ, E.- JEDELSKÁ, R.- KOPECKÝ, J.: Vztahy kysací schopnosti a dalších technologických vlastností k vybraným parametrům mléka. Relationships of fermentation and other technological characteristics to selected parameters of milk. Živočišná Výroba / Czech J. Anim. Sci., 1997, 42, 8, 375-382.
- 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, 122-135.
- 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.- 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 / Czech J. Anim. Sci., 1995 a, 40, 12, 555-561.
- HANUŠ, O.- GAJDŮŠEK, S.- GABRIEL, B.- KOPECKÝ, J.- JEDELSKÁ, R.: Sýrařsky významné vlastnosti syrového a pasterovaného mléka ve vztahu k polymorfismu mléčných bílkovin. Cheesemaking properties of raw and pasteurized milk with respect to milk protein polymorphism. Živočišná Výroba / Czech J. Anim. Sci., 1995 b, 40, 11, 523-528.
- 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 univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, ISSN 1211-8516, LIX, 1, 2011 a, 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 univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, ISSN 1211-8516, LV, 5, 2007 b, 71-82.
- HANUŠ, O.- JEDELSKÁ, R.- KOPUNECZ, P.- KLÍMOVÁ, Z.- TUČKOVÁ, R.- ZLATNÍČEK, J.- KLIMEŠ, M.- KLIMEŠOVÁ, M.- ROUBAL, P.: Rekalkulace přepočtové rovnice bakteriálních elektronických impulsů na celkový počet mikroorganismů v kontrole kvality mléka v České republice. Recalculation of transformation equation for bacterial electronic impulses to total count of microorganisms in milk quality control in the Czech Republic. *Mlékařské listy - zpravodaj*, 27, 156, 3, ISSN 1212-950X, 2016, 1-7.
- HANUŠ, O.- KUČERA, J.- YONG, T.- CHLÁDEK, G.- HOLÁSEK, R.- TRÍNÁCTÝ, J.- GENČUROVÁ, V.- SOJKOVÁ, K.: Effect of sires on wide scale of milk indicators in first calving Czech Fleckvieh cows. Vliv otců na širokou škálu mléčných ukazatelů u prvotelek Českého strakatého plemene. *Archiv Tierzucht / Archives Animal Breeding*, 54, 1, ISSN 003-9438, 2011 b, 36-50.
- HANUŠ, O.- SOJKOVÁ, K.- KLIMEŠOVÁ, M.- ROUBAL, P.- KOPECKÝ, J.- JEDELSKÁ, R.- NEJESCHLEBOVÁ, L.: Upřesnění mikrobiálních limitů pracovních materiálů fázové analýzy hygieny získávání mléka. Specification of microbial limits of working materials of milking hygiene phase analyse. *Mlékařské listy - zpravodaj*, 151, ISSN 1212-950X, 2015, IV-IX.
- HANUŠ, O.- VYLETĚLOVÁ - KLIMEŠOVÁ, M.- CHLÁDEK, G.- ROUBAL, P.- SEYDLOVÁ, R.: Metaanalysis of ketosis milk indicators in terms of their threshold estimation. Metaanalýza mléčných ukazatelů ketózy ve smyslu odhadu jejich prahových hodnot. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, LXI, 6, ISSN 1211-8516, 2013, 1681-1692.
- HANUŠ, O.- YONG, T.- KUČERA, J.- GENČUROVÁ, V.- DUFEK, A.- HANUŠOVÁ, K.- KOPEC, T.: The predicative value and correlations of two milk indicators in monitoring energy metabolism of two breeds of dairy cows. Predikční hodnota a korelace dvou mléčných ukazatelů v monitoringu energetického metabolismu dvou plemen dojnic. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 42, 1, ISSN 1211-3174, 2011 c, 1-11.
- CHLÁDEK, G.- ČEJNA, V.: Vliv obsahu močoviny na chemicko-technologické ukazatele mléka holštýnských dojnic. In: *Den mléka 2005*, 1. vyd., Praha, TIRA s.r.o., 2005, ISBN 80-213-1327-7, 69-70.
- CHRAMOSTOVÁ, J.- VRZÁKOVÁ, Z.- NĚMEČKOVÁ, I.- ČURDA, L.: Termostabilita mléka a faktory, které ji ovlivňují. Heat stability of milk and factors influencing it. *Mlékařské Listy, Věda, výzkum*, 146, 2014, XIV-XVII.
- CHRAMOSTOVÁ, J.- MÜHLHANSOVÁ, A.- BINDER, M.- STRMISKA, V.- ČURDA, L.- HANUŠ, O.- KOPECKÝ, J.- KLIMEŠOVÁ, M.- DRAGONOVÁ, H.- SEYDLOVÁ, R.- NĚMEČKOVÁ, I.: Termostabilita syrového ovčího a kozího mléka. Heat stability of raw ewe and goat milk. *Mlékařské listy - zpravodaj*, 27, 157, 3, ISSN 1212-950X, 2016, 22-26.
- 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 a, 74-85.

- 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 b, ISSN 1801-7576, 553-561.
- 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.
- TOMÁŠKA, M.- SUHREN, G.- HANUŠ, O.- WALTE, H. G.- SLOTTOVÁ, A.- HOFERICOVÁ, M.: The application of flow cytometry in determining the bacteriological quality in raw sheep's milk in Slovakia. *Lait*, 86, ISSN 0023-7302, 2006, 127-140.
- VYLETĚLOVÁ, M.- HANUŠ, O.- URBANOVÁ, E.- KOPUNECZ, P.: Výskyt a identifikace psychrotrofních bakterií s proteolytickou a lipolytickou aktivitou v bazénových vzorcích mléka v podmínkách technologií prvovýrobního uskladnění. The occurrence and identification of psychrotrophic bacteria with proteolytic and lipolytic activity in bulk milk samples at storage in primary production conditions. (In Czech) *Czech J. Anim. Sci.*, 2000, 45, 373-383.
- VYLETĚLOVÁ, M.- HANUŠ, O.: Vliv kontaminace *Pseudomonas fluorescens* na hlavní složky a technologické vlastnosti pasterizovaného mléka během skladování. Effects of contamination by *Pseudomonas fluorescens* on principal components and technological parameters of pasteurized milk during storage. (In Czech) *Czech J. Food Sci.*, 18, 2000, 224-234.

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

Afilace RO1416 CM30

Projekty a podpory rozvoje instituce (podíly): MZe RO1416 (30 %), NAZV KUS QJ1510339 (47 %) a IGA AF MENDELU TP 5/2014 (20 %).

Oponenti CM: Ing, Václava Genčurová, Ph.D. (v oboru laktologie), Vápenka Vitošov, analytik specialista; MVDr. Jiří Hlaváček, Ústřední veterinární správa Státní veterinární správy, odbor veterinární hygieny.

Autorský kolektiv (podíly): Oto Hanuš (24 %), Radoslava Jedelská (22 %), Gustav Chládek (12 %), Marcela Klimešová (10 %), Daniel Falta (8 %), Irena Němečková (5 %), Petr Roubal (5 %), Jaroslav Kopecký (5 %), Ludmila Nejeschlebová (3 %), Eva Vondrušková (3 %); Zdeňka Hegedušová (3 %).

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: 27. 10. 2016

Za zhotovitele:

prof. Ing. Oto Hanuš, Ph.D.

.....

Certifikovaná metodika pro praxi byla podporována řešením projektů MZe RO1416, NAZV KUS QJ1510339 a IGA AF MENDELU TP 5/2014.

7) Přílohové materiály s podklady pro vývoj certifikované metodiky

Přílohy této certifikované uplatněné metodiky (Předpověď úrovně termostability syrového kravského mléka pro výběr suroviny ke zpracování na kondenzované mléko podle faktorů prvovýroby) tvoří vlastní výsledky vývoje a metodického testování, tzn. textové, tabulkové a grafické zpracování informací a statistických dat.

Přílohy:

Příloha 1: Základní statistika souboru výpočtů termostability pro mlékárnu Opočno (Termostabilita_statistika)

Příloha 2: Statistika farem pro mlékárnu Opočno - *skrytá data, pouze pro uživatele metodiky* (Termostabilita_statistika_farem)

Příloha 3: Grafické hodnocení, A a B (Termostabilita_grafika)

8) Příloha – definice technologické a hygienické kvality mléka obecně v rozsahu problematiky certifikované metodiky RO 1416 CM 30

A) Technologické vlastnosti mléka, stanovení a faktory, které je ovlivňují – stručné základní shrnutí

Specifická hmotnost mléka

Specifická hmotnost je výsledkem koncentrace složek v mléce. ČSN 57 0529 specifickou hmotnost nedefinuje jako znak jakosti. Měří se obvykle při 20 °C. Nejčastější měření je pomocí speciálního hustoměru (areometru), tzv. laktodenzimetru, dalším způsobem je aplikace hydrostatické Mohrovy váhy, obojí na principu Archimédova zákona. Méně časté je použití pyknometrického vážení.

Hodnoty v podmínkách ČR jsou uváděny $1,030 \pm 0,002 \text{ g} \times \text{cm}^{-3}$ (191 bazénových vzorků mléka, HANUŠ a FOLTYS, 1991). Vlivem obsahu složek má mléko také nižší povrchové napětí než např. voda. To je důvodem proč je schopno zatéci hlouběji do povrchových pórů, (např. gumy dojících zařízení) a prasklin, odkud se nesnadno odstraňuje. Tato místa pak mohou být

zdrojem mikrobiologické kontaminace. Tato vlastnost mléka znesnadňuje čištění technologií a hygienu mléka. Nelze ji proto podceňovat.

Aktivní kyselost mléka

Mléko z hlediska koncentrace vodíkových iontů vykazuje téměř neutrální reakci pH. Např. kravské mléko 6,5 až 6,8, zatímco ženské 7,0 až 7,2. ČSN 57 0529 nedefinuje hodnotu kyselosti pH jako znak jakosti. Měření pH se provádí specifickými elektrodami potenciometricky a pH-metr je pravidelně kalibrován na hodnoty standardních pufrů (nejčastěji 4, 7 a 9).

Proti změně pH vykazuje mléko pufrací schopnost, která je dána přítomností pufrů: kyselina fosforečná; kyselina citrónová; kyselina uhličitá; mléčné bílkoviny. Tlumivé roztoky se projevují zmenšením změn v koncentraci vodíkových iontů při dodání kyselin nebo zásad. Vzhledem ke skladbě mléčných pufrů je pufrací kapacita účinnější při tlumení v kyselé oblasti než v zásadité (Obr. 1). Některé látkové změny v mléce pak mají za následek stav, kdy zatímco titrační kyselost mléka (SH) již změny projevuje, pH ještě do určité hranice zůstává konstantní (Obr. 1). Faktory schopné působit na změny pH lze rozdělit podle Obr. 2.

Titrační kyselost mléka

Titrační kyselost (TK, nebo SH) se stanovuje titračně-neutralizačním postupem podle normy ČSN 57 0530. TK se vyjadřuje ve stupních Soxhlet-Henkela ($^{\circ}\text{SH}$, titrace roztokem NaOH v ml $0,25 \text{ mol} \times 100 \text{ ml}^{-1}$ (v ml $\times 2,5 \text{ mmol} \times 1^{-1}$)). Je ukazatelem kyselosti složek mléka (primární, nativní SH) a pak, po uložení mléka, také získané kyselosti (sekundární, získané SH) nestandardními procesy. Tyto jsou představovány rozkladem, tedy kysnutím mléka, např. při skladování a vyšší bakteriální kontaminaci (Obr. 3). To je obvykle důsledkem zhoršené hygieny dojení nebo uložení a transportu mléka. Hodnotu SH standardního mléka určuje platná, ale nezávazná, norma ČSN 57 0529 od 6,2 do 7,8 $^{\circ}\text{SH}$.

SH je významné pro technologické zpracování mléka (pro sýrařství – koagulace, i pro fermentované mléčné výrobky), ale i pro trvanlivost mléka (konzumní mléko). Pufrací kapacita mléka je silnější v oblasti kyselé než alkalické. Proto když vzroste kyselost mléka, např. rozkladem laktózy bakteriální činností, zatímco hodnota pH ještě neklesá, hodnota SH již vzrůstá (Obr. 1). Reaguje tedy citlivěji. Proto někdy mezi kyselostmi pH a SH nemusí být příliš těsný vztah.

SH ovlivňuje řada faktorů, závisí na kyselé reakci organických kyselin, solí a bílkovinných molekulárních konců, které určují nativní hodnotu SH. Proto, čím více bílkovin tím vyšší SH mléka a naopak, neboť bílkoviny tvoří až 1/3 nativní kyselé reakce mléka. SH pak může vzrůstat kysnutím mléka (bakteriální rozklad, např. laktobacily nebo lépe baktériemi mléčného kvašení) nebo kyselými příměsemi (dezinfekční prostředky). SH může naopak klesat prostřednictvím alkalických příměsí (dezinfekční prostředky; Obr. 3). SH také reaguje na metabolický stav (normální, metabolická acidóza nebo alkalóza) zvířete a tedy jeho výživu a následné složení mléka. Např. energetický deficit výživy dojníc značí méně bílkovin v mléce a i nižší nativní SH.

Nativní TK kolísá v souborech individuálních vzorků mléka obou plemen (Holštýn (H) a České strakaté (C) – převažující populace dojníc v ČR) kolem průměrů $7,52 \pm 0,89$ a $7,62 \pm 0,97$ a $7,27 \pm 0,9$ a $7,28 \pm 1,03$ $^{\circ}\text{SH}$ (plemeno C, vysoká a nízká mléčná užitkovost a plemeno H,

totéž). Variační koeficienty tak činily 11,8 %, 12,7 a 12,4 a 14,1 % (SOJKOVÁ et al., 2010 a, b). U bazénových vzorků mléka lze přirozeně očekávat variabilitu TK nižší, poloviční až třetinovou. Ve výsledcích je jasně patrné, vyšší obsah bílkovin, vyšší nativní SH, podle plemen i uvnitř plemen podle dojivosti. Rovněž byl nalezen vysoce významný pozitivní korelační koeficient mezi TK a obsahem bílkovin 0,52 (GENČUROVÁ et al., 1997). Shodný vztah byl potvrzen také ke kaseinovému číslu (HANUŠ et al., 1995 a). Výše uvedené ohledně variability SH bazénového mléka mohou doložit výsledky $7,14 \pm 0,54$ °SH (n = 1331, vzorky odebírány měsíčně po jeden rok, plemena C a H, cca 100 stád) a $6,62 \pm 0,38$ °SH (n = 216), kdy variační koeficienty činily 7,6 a 5,8 % (GENČUROVÁ et al., 1993, 1997).

Kysací schopnost mléka

Kysací schopnost mléka (KSM) je velmi důležitou technologickou vlastností, jejíž stanovení má význam pro posouzení vhodnosti syrového mléka k fermentačním technologiím (jogurty, acidofilní mléka, kefiry, jiné zakysané nápoje), ale také pro zjištění možné přítomnosti reziduí inhibičních látek, zejména antibiotik v mléce. Význam KSM roste při zvětšujícím se podílu zpracovávaného mléka na výrobky s vyšší přidanou hodnotou (resp. vyšším podílem a nákladovou náročností zpracovatelských postupů), což je záležitost posledního desetiletí.

Stanovení KSM lze provést titrací modelového jogurtu po kultivaci mléka (43 °C po 3,5 hodiny) s ušlechtilou mlékařskou kulturou (laktoflóra Rx 1 %, *Lactobacillus bulgaricus* a *Streptococcus thermophilus*) za podmínek metody popsané v normě ON 57 0534. Testované mléko se před kultivací pasteruje (85 °C po 5 minut). Výsledek testu se vyjádří v ml titračního roztoku spotřebovaného k neutralizaci směsi (°SH, roztok NaOH, ml $0,25 \text{ mol} \times 100 \text{ ml}^{-1}$ ($\text{ml} \times 2,5 \text{ mmol} \times \text{l}^{-1}$)). Norma ČSN 57 0529 definuje limit pro kysací schopnost standardního mléka minimálně 25 °SH, jako doplňkový ukazatel kvality. Vyšetření se provádí lokálně v případě potřeby podle dodavatelsko-odběratelských smluv, zpravidla v laboratořích konkrétních mlékáren.

Vzhledem ke komplexnosti ukazatele KSM je tento ovlivněn řadou faktorů, včetně životaschopnosti aplikované kultury (komplikovanější interakce), čímž je typicky polyfaktoriální. Pokud neinterferují rezidua inhibičních látek (léčiva) může být KSM zhoršena zejména špatnou výživou dojnic, jejich případnou energetickou malnutricí, což se projevuje sice nižšími, ale přesto významnými negativními vztahy (od -0,18 do -0,23) ke koncentracím močoviny a ketonů (acetonu) v mléce (SUCHÁNEK a GAJDŮŠEK, 1991; HANUŠ et al., 1993 a), i když umělé přídavky těchto látek do mléka KSM nijak zvláště nezhoršily, byť byly tyto použity v relativně vysokých koncentracích (HANUŠ et al., 1993 b). Právě proto lze uvedené vztahy v původním mléce přičítat výživě krav, kdy jak močovina, tak aceton, jako nežádoucí metabolity, jsou indikátory zhoršené výživy zvířat, zejména energetické. Tuto variantu vlivu energetické deficiencie výživy v určitých obdobích roku naznačili již dříve KIRST et al., (1985). Samozřejmě, dalším výrazným negativním faktorem je zhoršený mastitidní stav mléčné žlázy, resp. zvýšený PSB (-0,23). Interferovat zde může zvýšená koncentrace imunoglobulinů. To potvrzuje i nalezená vysoce významná negativní závislost (-0,26) mezi KSM a elektrickou konduktivitou mléka, která roste s intenzitou poruch sekrece mléčné žlázy (GENČUROVÁ et al., 1997).

Termostabilita mléčných proteinů

Termostabilita mléčných bílkovin je důležitá technologická vlastnost pro zpracování s náročnějším tepelným ošetřením mléka. Jedná se o vyšší použitou teplotu a delší dobu

expozice suroviny teplotě. Může jít o stupňované pasterační procesy až po ultrapasteraci, popřípadě výrobu kondenzovaného mléka a tak podobně. Nedostatečnost v tomto ohledu může být příčinou zpracovatelských problémů a znehodnocení výroby. Sledování termostability však není běžnou součástí vzorců zpeněžování syrového mléka a není uvedena v základních standardech kvality. Částečně je to pro obtížnou i zdlouhavou proveditelnost měření času precipitace laktoproteinů při jejich teplotní zátěži v olejové lázni (až do 130 – 140 °C). Někdy bývá nahrazována tzv. alkoholovou stabilitou bílkovin, neboť mezi těmito dvěma zkouškami existuje pozitivní korelační vztah. Alkoholová stabilita se vyjadřuje ve spotřebě ml alkoholu (70 nebo 90 až 96 %), jež jsou potřeba, při jeho přimísení do mléka nebo při titraci mléka, k denuraci mléčných bílkovin, tedy do jejich vložkování. Testy nejsou standardizovány a výsledky jsou porovnatelné jen uvnitř dodržení naprosto shodných podmínek, což často jednotlivá pracoviště nedodržují a zkoušky přizpůsobují svým vlastním podmínkám. Vyšetření tedy bývá využíváno jen omezeně v laboratořích mlékáren a jen výjimečně zasahuje do zpeněžování mléka podle kvality.

Již dříve HORNE a PARKER (1980, 1981, 1982) věnovali této vlastnosti pozornost. Potvrdili negativní vztah mezi ionty vápníku v mléce a alkoholovou stabilitou bílkovin, přičemž dále zjistili, že přechod od nízké k vysoké stabilitě má svůj původ ve fosfátu mléčného séra. Pomocí úpravy pH vzorků mléka zjistili změny etanolové stability. Křivky měly esovitý tvar a minimální stabilita mléka byla při nízkých hodnotách pH a naopak maximální při vysokém pH. Tvar křivek se pak neměnil při různých úpravách poměrů minerálních látek v mléce, zatímco posunutí ano, např. přidavek vápníku vedl k posunu směrem k vyšším hodnotám pH. GENČUROVÁ et al. (1993) zjistili kladné korelační koeficienty alkoholové stability k obsahu laktózy a močoviny v mléce (0,3 a 0,12) a negativní k PSB (-0,17). Tyto vztahy byly statisticky významné. Lepší alkoholová stabilita mléka je tak vázána na lepší zdravotní stav mléčné žlázy. Byl také zaznamenán významný vliv plemene (České strakaté a Holštýn), výrobní oblasti (lepší hodnoty kukuřičná oblast) a pořadí laktace (lepší hodnoty u 1. laktace).

Syřitelnost mléka

Syřitelnost mléka je velmi důležitou technologickou vlastností, jejíž stanovení má význam pro posouzení vhodnosti syrového mléka k sýrařské produkci. Význam syřitelnosti rovněž roste při zvětšujícím se podílu zpracovávaného mléka na výrobky s vyšší přidanou hodnotou, jak se prosazuje v poslední době. Syřitelnost lze rámcově rozdělit na tyto dílčí ukazatele: - čas potřebný ke koagulaci mléka syřidlem (různé enzymy, typu chymosinu nebo renilázy – prvotně štěpení ochranného faktoru kaseinu, tzn. kapa-kaseinu na specifických místech peptidického řetězce) – okoskopicky, nefelometricky, viskozimetricky; - stanovení pevnosti sýřeniny (rheologicky, viskozimetricky, laktodynamograf); - posouzení kvality sýřeniny aspekci a palpací; - změření objemu syrovátky vypuzené z koláče sýřeniny při procesu syneréze. Obvykle jsou sledovány v nějak modifikované formě první dva dílčí ukazatele.

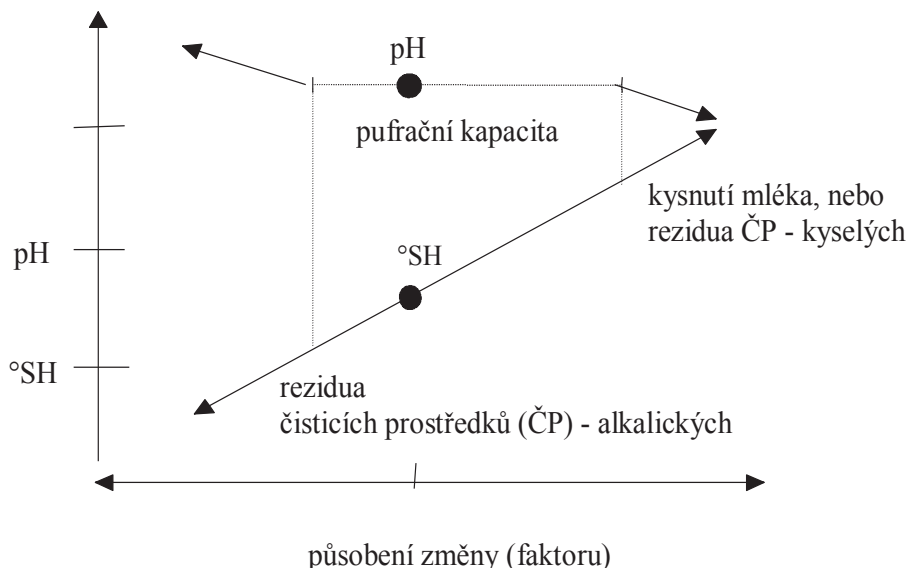
Stanovení syřitelnosti lze provést přidávkem definovaného objemu syřidla do definovaného objemu mléka, posouzením vizuální (nebo nefelometricky, či mechanicky) nebo viskozigenní koagulace při inkubaci obvykle za teploty 40 °C a stanovením času a dále posouzením sýřeniny, a to po dalším čase syneréze (zpravidla hodina). Existují nejrůznější modifikace tohoto postupu i vyjádření výsledků. Postupy nejsou zcela standardizovány a výsledky jsou porovnatelné jen uvnitř dodržení naprosto shodných podmínek, což často není na pracovištích dodrženo. Ta zpravidla zkoušky přizpůsobují svým vlastním podmínkám a pouze tak, lokálně nebo regionálně, jsou výsledky potom srovnatelné právě v důsledku specifického provedení principiálně stejných zkoušek. Vyšetření tak bývá využíváno pouze omezeně v laboratořích

mlékáren, resp. sýráren (nebo v experimentech) a jen zřídka zasahuje do zpeněžování mléka podle kvality. Význam mají tyto testy především v sýrařsky vyspělých zemích. Není proto k dispozici norma, která definuje limit pro syřitelnost standardního mléka a případné specifické limity jsou definovány jen v lokálních podmínkách, jak bylo zdůvodněno.

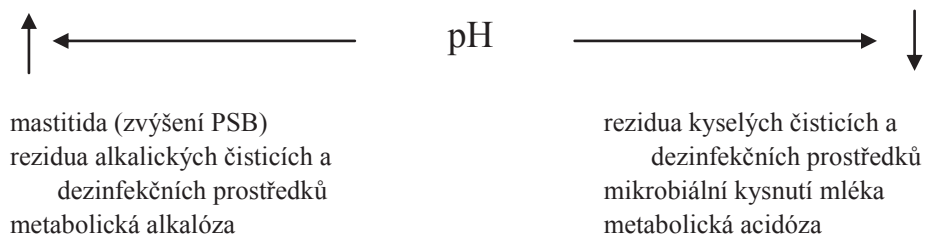
Vzhledem ke komplexnosti ukazatele syřitelnosti je tato ovlivněna řadou faktorů zejména molekulárních interakcí enzymů, laktoproteinů a ostatních složek mléka. Tím je typicky polyfaktoriální, podobně jako většina technologických vlastností. S ohledem na technologii a tyto interakce je uváděn významný vliv genetického polymorfismu laktoproteinů, zejména v kapa-kaseinovém systému. Zde je již dále známo, že B alela příznivě ovlivňuje sýrařské technologické vlastnosti mléka (SCHAAR, 1984; JAKOB a PUHAN, 1986; AALTONEN a ANTILA, 1987). Tyto výhody jsou patrné jak u mléka syrového, tak s jejich celkovým zhoršením i u mléka pasterovaného, zhruba ve stejných relacích oproti variantě A (HANUŠ et al., 1995 b). Uvedené výsledky pozitivního vlivu alely B kapa-kaseinu na sýrařské vlastnosti potvrzují i novější studie u haplotypů zvířat s výskytem varianty B kapa-kaseinu, zatímco výskyt varianty E tyto vlastnosti zhoršuje a zároveň je varianta B spojována s nižší mléčnou užitkovostí dojnic (AMIGO, et al., 2001; CHOI a NG-KWAI-HANG, 2002; MATĚJÍČEK et al., 2008 a, b). BOBE et al. (1999) nicméně zmínili, že kapa-kaseinové genotypy ovlivňují sice fenotypové a genetické variace laktoproteinového složení, ale neovlivňují významně obsah bílkovin. LIN et al. (1989) zaznamenali, že krávy s BB kapa-kaseinem překonaly ty s AB nebo AA typy ve třetí laktaci v celkové produkci mléka o 963 a 1657 kg. TSIARAS et al. (2005) zachytili u holštýnských dojnic, že kapa-kaseinové genotypy ovlivnily významně produkci a obsah bílkovin (AB > AA). MICHALCOVÁ a KRUPOVÁ (2007) potvrdily významný vliv kombinace kapa-kasein/beta-laktoglobulin BB/BB na obsah kaseinu a kaseinové číslo, uvedly zároveň tento pořádek pro vzrůst kaseinového čísla: BB/BB > AB/AB > AA/AA (78,4 > 77,5 > 75,8 %). Poněkud vyšší heritabilitu (od 0,22 do 0,39) pro pevnost sýřeniny v různých formách odhadli IKONEN et al. (2003). Široká variabilita v podílech dcer, které produkovaly nekoagulující mléko, mezi otci (od 0 do 47 %) naznačila, že nekoagulující mléko je částečně zapříčiněno aditivními genetickými faktory. LEGAROVÁ a KOUŘIMSKÁ (2010) uvedly, že mléko, které obsahovalo genetickou variantu kapa-kaseinu BB vykazovalo nejlepší technologické vlastnosti jako, vyšší obsah sušiny a tuku, vyšší výtěžnost sýrů a kratší dobu koagulace během zrání sýrů, zatímco varianty AB a AA měly uvedené vlastnosti horší. WEDHOLM et al. (2006) zjistili, že slabě koagulující nebo nekoagulující vzorky mléka byly spojeny s nízkou koncentrací kapa-kaseinu a nízkým poměrem kapa-kaseinu k celkovému kaseinu. Dále byla kapa-kaseinová koncentrace vyšší v mléce od krav s genotypem AB než AA. Protože plemena se mohou lišit ve frekvenci výskytu alel, jeví se obecně jako příznivější pro sýrařskou technologii plemena s kombinovanou užitkovostí, často s vyšším výskytem B varianty.

HANUŠ et al., (1995 a) uvedli, že vyšší pevnost sýřeniny je významně spojena s vyšším obsahem hrubých a čistých bílkovin a kaseinu (0,3 a 0,28 a 0,39). Vyšší hodnoty kaseinového čísla byly spojeny s kratším časem koagulace a vyšší pevností sýřeniny (-0,21 a 0,32). Čas koagulace se naopak prodlužoval s růstem obsahu syrovátkových bílkovin (0,20), který byl negativně korelován k obsahu laktózy (-0,25), což také prokazovalo vztah koagulace k poruchám sekrece, které ji svým vzrůstem zhoršovaly.

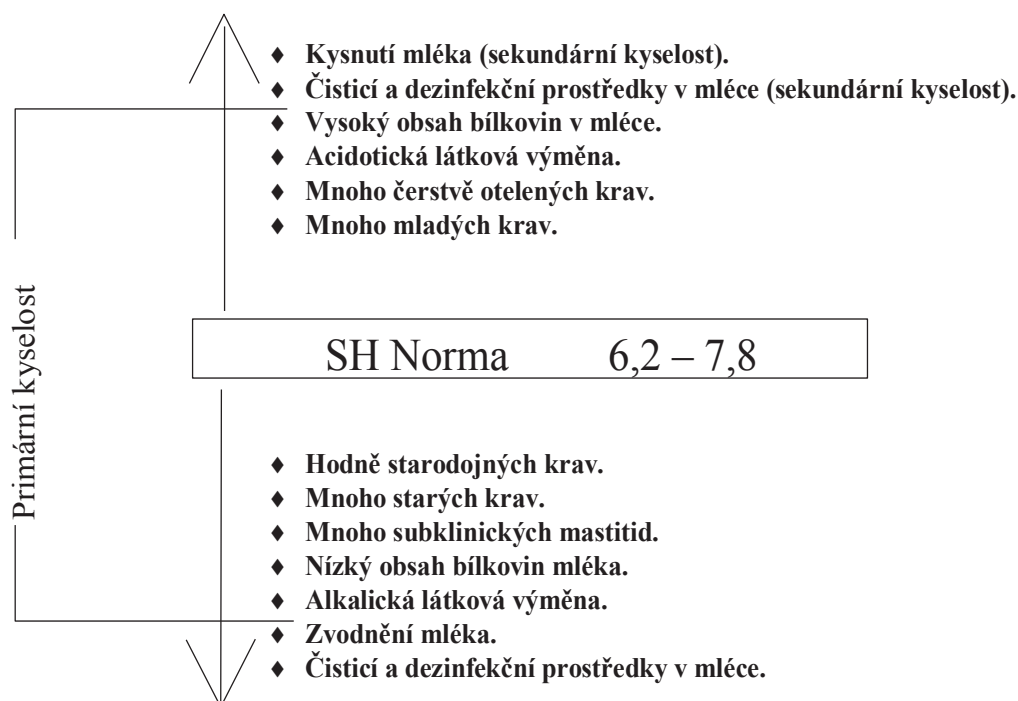
Obr. 1 Aktuální kyselost – pH mléka a její vztah k SH mléka.



Obr. 2 Faktory působící na pH (malé kolísání).



Obr. 3 Příčiny odchylek titrační kyselosti (SH) mléka od normy (podle THIEME et al., 1983, cit. DOLEŽAL et al., 2000).



Bod mrznutí mléka

Deprese bodu mrznutí mléka je určena hlavně koncentrací osmoticky aktivních složek v mléce. Těmi jsou zejména laktóza, obsah iontů anorganických (NaCl, KCl) a organických (fosfáty a citráty jako pufrací systém mléka) solí a koncentrace močoviny. Vliv dalších složek (tuk, bílkoviny) je pak malý. Bod mrznutí mléka (BMM) ovlivňuje zejména zdravotní stav (mastitidy), stadium a pořadí laktace a výživa a krmění dojnice. Hlavním vlivem však může být technologické zvodnění mléka (zhoršení, res. zvýšení). Proto je hodnota BMM používána k průkazu přidavku cizí vody a tím ke kontrole kvality mléčného potravinového řetězce. Kryoskopické metody jsou převážně používány jako přímé měření deprese bodu mrznutí mléka (ČSN 57 0538). V této metodě se jedná o nalezení plata na klesající křivce bodu mrznutí, po jejím krátkodobém vzrůstu při mechanicky iniciovaném uvolnění krystalizačního tepla a to pomocí snímání termistorovou sondou.

B) Hygienické ukazatele mléka, stanovení a faktory, které je ovlivňují – stručné základní shrnutí

Celkový počet mezofilních mikroorganismů

Celkový počet mikroorganismů v syrovém mléce indikuje podmínky hygieny ustájení, krmění a dojení krav stejně jako uložení mléka. Počet nad 100 tisíc KTJ v 1 ml je problematický a musí být ve stáji řešen kontrolou hygienických podmínek, dezinfekcí a sanitací významných úseků technologie, nádob, zařízení a tak podobně. Celkový počet mezofilních

mikroorganismů v syrovém mléce je stanoven metodou kultivace vzorku zaočkovaného do média s obsahem kaseinu, kvasničného extraktu, glukózy, agaru a sušeného mléka (např. GTK-M, Milcom Tábor) na Petriho miskách. Výsledkem je počet kolonií vyrostlých za aerobních podmínek při teplotě 30 °C po 3 dnech kultivace (ČSN EN ISO 4833, 2003).

Fluorooptoelektronická metoda průtočné cytometrie pro stanovení celkového počtu mikroorganismů musí být kalibrována na velkých souborech výsledků referenční kultivační plotnové metody. Metoda je automatizována (instrumenty jako Bactocount IBC, Bactoscan). Nejdříve se specifickou enzymatickou hydrolýzou a centrifugací v gradientu (mechanicky) odstraní ze vzorku tukové kuličky a somatické buňky, aby nevytvářely interferenční efekty. Bakteriální buňka je za podmínek metody obarvena barvivem (nejčastěji akridinoranž). Buňka po osvětlení emituje specifické záření, které je osciloskopicky registrováno jako impuls, tedy mikrob. Proud vzorku teče v laminárním proudu pufovacích roztoků pod mikroskopem. Výsledky elektronických bakteriálních impulsů se přepočítávají faktory nebo rovnicemi na výsledky kultivačních metod, tedy na počet mikroorganismů (kolonie formujících (tvořících) jednotek, KTJ) v 1 ml mléka. Pro syrové mléko bývají třeba specifické kalibrace na různé biologické druhy mléka (TOMÁŠKA et al., 2006).

Počet psychrotrofních mikroorganismů

Počet psychrotrofních mikroorganismů v syrovém mléce indikuje podmínky hygieny ustájení, krmení a dojení krav stejně jako uložení mléka. Množí se i za chladničkových teplot. Počet nad 50 tisíc v 1 ml je problematický a musí být ve stáji řešen kontrolou hygienických podmínek, dezinfekcí a sanitací významných úseků technologie, nádob, zařízení a tak podobně. Důležité je zabránit průniku z půdy přes krmiva a výkaly do mléka. Počet psychrotrofních mikroorganismů v syrovém mléce je stanoven (ČSN ISO 8552, 2005) kultivací nátěru vzorku mléka při 21 °C na miskách s půdou GTK-M po dobu 25 hodin.

Počet termorezistentních bakterií

Počet termorezistentních bakterií v syrovém mléce indikuje podmínky hygieny ustájení, krmení a dojení krav stejně jako uložení mléka. Množí se v mléce i po jeho tepelném ošetření, pasteraci, kterou přežívají ve stavu spór – klidovém stadiu. Počet nad 2 tisíce v 1 ml je problematický a musí být ve stáji řešen kontrolou hygienických podmínek, dezinfekcí a sanitací. Počet termorezistentních mikroorganismů v syrovém mléce je stanoven (ČSN 570101) kultivací vzorku mléka při 30 °C nebo 21 °C na miskách s půdou GTKM po předchozím záhřevu vzorku mléka na teplotu 85 °C po dobu 10 minut.

Počet koli bakterií

Počet koli bakterií v syrovém mléce indikuje podmínky hygieny ustájení, krmení a dojení krav stejně jako uložení mléka. Významná je zde fekální kontaminace, mohou se však množit i v biofilmu v mléčném potrubí při jeho nedokonalé dezinfekci. Počet nad 1 tisíc v 1 ml je problematický a musí být ve stáji řešen kontrolou hygienických podmínek, dezinfekcí a sanitací významných úseků technologie. Celkový počet koliformních mikroorganismů v syrovém mléce je stanoven (podle ČSN ISO 4832, 2010) kultivací vzorku mléka na selektivní půdě VRLB (krystalová violeť, neutrální červeň, žlučové soli, laktóza) při 30 °C nebo 37 °C po dobu 24 hodin.

Počet somatických buněk

Počet somatických buněk (PSB) v mléce indikuje zdravotní stav dojníc s ohledem na výskyt mastitid (poruch sekrece mléka). Zdravá mléčná žláza má počet do 100 tisíc v ml mléka. 300 tisíc již může značit subklinickou mastitidu u zvířete, klinická mívá hodnotu i vyšší, až několik milionů. PSB je zvyšován aktivitou patogenů v mléčné žláze, ale i stresem, stadiem a pořadím laktace. Metoda přímé mikroskopie PSB je metodou referenční (ČSN EN ISO 13366–1). Buňky v určitém objemu mléka jsou za podmínek metody rozetřeny po definované ploše podložního sklíčka, fixovány organickými roztoky, vysušeny a obarveny organickými barvivami. Preparát pod optickým mikroskopem musí být počítán v mnoha oddělených zorných polích po ploše celého nátěru a také opakovaným vyšetřením (více nátěrů) pro určení referenční hodnoty vzorku. Osoba provádějící čítání somatických buněk musí být zkušená v cytologii a diferenciaci krevních a epitelálních buněk pohledem podle jejich morfologických vlastností.

Fluorooptoelektronická metoda průtočné cytometrie (ČSN EN ISO 13366–2) pro stanovení počtu somatických buněk musí být kalibrována na výsledky referenční přímé mikroskopické metody (ČSN EN ISO 13366-1), i když sama metoda má charakter metody přímé. Je však automatizována (přístroje Somascope, Somacount IBC nebo Fossomatic). Buněčné jádro je za podmínek metody obarveno barvivem (nejčastěji ethidiumbromid) a to, vázáno na desoxyribonukleovou kyselinu, po osvětlení emituje specifické záření, které je osciloskopicky registrováno jako impuls, tedy buňka. Proud vzorku teče v laminárním proudu pufrovacích kapalin pod mikroskopem. Výsledky jsou podobné přímé mikroskopii, možných interferenčních efektů je principiálně méně a mnohdy nejsou pro syrové mléko třeba ani specifické kalibrace na různé biologické druhy mléka (HANUŠ et al., 2009).

Seznam použité literatury (příloha 8)

- AALTONEN, M. L.- ANTILA, V.: Milk renneting properties and the genetic variants of proteins. *Milchwissenschaft*, 42, 1987, 490-492.
- AMIGO, L.- MARTIN-ALVAREZ, P. J.- GARCIA-MURO, E.- ZARAZAGA, I.: Effect of milk protein haplotypes on the composition and technological properties of Fleckvieh bovine milk. *Milchwissenschaft*, 56, 2001, 488-491.
- BOBE, G.- BEITZ, D. C.- FREEMAN, A. E.- LINDBERG, G. L.: Effect of milk protein genotypes on milk protein composition and its genetic parameter estimates. *J. Dairy Sci.*, 82, 1999, 2797-2804.
- ČSN 57 0530: Metody zkoušení mléka a tekutých mléčných výrobků. ČNI, Praha, 1972.
- ČSN 57 0538: Stanovení bodu mrznutí mléka pomocí mléčných kryoskopů. Česká technická norma, ČNI Praha 1998.
- ČSN 57 0529: Syrové kravské mléko pro mlékárenské ošetření a zpracování. Praha, ČNI, 1993.
- ČSN 57 0101: Mikrobiologické zkoušení mléka a mléčných výrobků. Úřad pro normalizaci a měření, Praha. Červenec 1963.
- ČSN EN ISO 4833: Mikrobiologie potravin a krmiv – Horizontální metoda pro stanovení celkového počtu mikroorganismů – Technika počítání kolonií vykultivovaných při 30 ° C. Český normalizační institut, Praha. Listopad 1998.
- ČSN EN ISO 13366-1 (57 0531): Mléko - Stanovení počtu somatických buněk – Část 1: Mikroskopická metoda. Český normalizační institut. Červenec 1998.
- ČSN EN ISO 13366-2 (57 0531): Mléko - Stanovení počtu somatických buněk – Část 2: Návod pro ovládání fluoro-opto-elektronického přístroje. Český normalizační institut.

- Červenec 2007.
- ČSN ISO 8552: Mléko – Stanovení počtu psychrotrofních mikroorganismů – Technika stanovení počtu kolonií při 21 °C (Rychlá metoda). Český normalizační institut, Praha. Prosinec 2005.
- ČSN ISO 4832: Mikrobiologie potravin a krmiv – Horizontální metoda stanovení počtu koliformních bakterií – Technika počítání kolonií. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha. Září 2010.
- DOLEŽAL, O.- HLÁSNÝ, J.- JÍLEK, F.- HANUŠ, O.- VEGRICHT, J.- PYTLOUN, J.- MATOUŠ, E.- KVAPILÍK, J.: Složení a kvalita mléka. Odborná publikace „Mléko, dojení, dojírny”, kap.4 Agrospoj Praha, 2000, 239.
- GENČUROVÁ, V.- HANUŠ, O.- BEBER, K.- KOPECKÝ, J.- HAVLÍČKOVÁ, K.: Vztah alkoholové stability kravského mléka k některým mléčným složkám a faktorům prvovýroby. *Živoč. Výr. / Czech J. Anim. Sci.*, 1993, 38, 9, 837-848.
- GENČUROVÁ, V.- HANUŠ, O.- HRDINOVÁ, E.- JEDELSKÁ, R.- KOPECKÝ, J.: Vztahy kysací schopnosti a dalších technologických vlastností k vybraným parametrům mléka. *Živoč. Výr. / Czech J. Anim. Sci.*, 1997, 42, 8, 375-382.
- HANUŠ, O.- BEBER, K.- FICNAR, J.- GENČUROVÁ, V.- GABRIEL, B.- BERANOVÁ, A.: Vztahy mezi kysací schopností bazénového kravského mléka, jeho složením a obsahem některých metabolitů. *Živoč. Výr. / Czech J. Anim. Sci.*, 1993 a, 38, 7, 635-644.
- HANUŠ, O.- FOLTYS, V.: Některé vlastnosti a minerální složky mléka plemen skotu v Československu. *Živoč. Výr. / Czech J. Anim. Sci.*, 1991, 36, 6, 497-505.
- HANUŠ, O.- GAJDŮŠEK, S.- BEBER, K.- FICNAR, J.- JEDELSKÁ, R.: Složení a technologické vlastnosti mléka od dojnic ve střední části laktace a jejich vzájemné vztahy. *Živoč. Výr. / Czech J. Anim. Sci.*, 1995 a, 40, 12, 555-561.
- HANUŠ, O.- GAJDŮŠEK, S.- GABRIEL, B. - KOPECKÝ, J.- JEDELSKÁ, R.: Sýrařsky významné vlastnosti syrového a pasterovaného mléka ve vztahu k polymorfismu mléčných bílkovin. *Živoč. Výr. / Czech J. Anim. Sci.*, 1995 b, 40, 11, 523-528.
- HANUŠ, O.- GENČUROVÁ, V.- PONÍŽIL, A.- HLÁSNÝ, K.- GABRIEL, B.- MÍČOVÁ, Z.: Vliv ročního období, přídávku močoviny, acetonu a dusičnanů a přirozeného obsahu mikroprvků na kysací schopnost kravského mléka. *Živoč. Výr. / Czech J. Anim. Sci.*, 1993 b, 38, 8, 753-762.
- HANUŠ, O.- GENČUROVÁ, V.- YONG, T.- KUČERA, J.- ŠTOLC, L.- JEDELSKÁ, R.- KOPECKÝ, J.: Reference and indirect instrumental determination of basic milk composition and somatic cell count in various species of mammals. *Sci. Agric. Boh.*, 40, 4, ISSN 1211-3174, 2009, 196-203.
- HORNE, D. S.- PARKER, T. G.: The pH sensitivity of the ethanol stability of individual cow milks. *Neth. Milk Dairy J.*, 34, 1980, 126-130.
- HORNE, D. S.- PARKER, T. G.: Factors affecting the ethanol stability II. The origin of the pH transition. *J. Dairy Res.*, 48, 1981, 285-291.
- HORNE, D. S.- PARKER, T. G.: Factors affecting the ethanol stability V. Effects of chemical modification of milk protein. *J. Dairy Res.*, 49, 1982, 449-457.
- CHOI, J. W.- NG-KWAI-HANG, K. F.: Effects of genetic variants of kappa-casein and beta-lactoglobulin and heat treatment of milk on cheese and whey compositions. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 5, 2002, 732-739.
- IKONEN, T.- MORRI, S.- TYRISEVÄ, A. M.- RUOTTINEN, O.- OJALA, M.: Genetic and phenotypic correlations between milk coagulation properties, milk production traits, somatic cell count, casein content and pH of milk. *J. Dairy Sci.*, 87, 2003, 458-467.
- JAKOB, E.- PUHAN, Z.: Unterschiede zwischen Labtraeger und normalgerinnender Milch unter besonderer Beruecksichtigung der Caseinfraktion. *Schweiz. Milchwirtsch. Forsch.*, 15, 1986, 27-35.

- KIRST, E.- LILL, R.- CERSOVSKY, H.- BARTEL, B.- JAKOBI, V.-LEMKE, B.- KRENKEL, K.: Einfluss einer Energiemangelernaehrung laktierender Rinder auf Zusammensetzung und Eigenschaften der Rohmilch. *Milchforsch. Milchpraxis*, 27, 1985 84-86.
- LEGAROVÁ, V.- KOUŘIMSKÁ, L.: The effect of kappa-casein genotype on the quality of milk and fresh cheese. *Sci. Agric. Boh.*, 41, 4, 2010, 213-217.
- LIN, C. Y.- MCALLISTER, J.- NG-KWAI-HANG, K. F.- HAYES, J. F.- BATRA, T. R.- LEE, A. J.- ROY, G. L.- VESELY, J. A.- WAUTHY, J. M.- WINTER, K. A.: Relationships of milk protein types to lifetime performance. *J. Dairy Sci.*, 72, 1989, 3085-3090.
- MATĚJČEK, A.- MATĚJČKOVÁ, J.- ŠTÍPKOVÁ, M.- HANUŠ, O.- GENČUROVÁ, V.- KYSELOVÁ, J.- NĚMCOVÁ, E.- KOTT, T.- ŠEFROVÁ, J.- KREJČOVÁ, M.- MELČOVÁ, S.- HÖLZELOVÁ, I.- BOUŠKA, J.- FRELICH, J.: Joint effects of CSN3 and LGB genes on milk quality and coagulation properties in Czech Fleckvieh. *Czech J. Anim. Sci.*, 53, 6, 2008 a, 246-252.
- MATĚJČEK, A.- MATĚJČKOVÁ, J.- ŠTÍPKOVÁ, M.- KYSELOVÁ, J.- HANUŠ, O.- GENČUROVÁ, V.- NĚMCOVÁ, E.- KOTT, T.- ŠEFROVÁ, J.- KREJČOVÁ, M.- MELČOVÁ, S.- HÖLZELOVÁ, I.- BOUŠKA, J.: Joint effects of CSN2 and CSN3 haplotypes on milk quality and coagulation properties in Czech Fleckvieh. *Výzkum v chovu skotu / Cattle Research*, L, 184, 4, 2008 b, ISSN 0139-7265, 20-27.
- MICHALCOVÁ, A.- KRUPOVÁ, Z.: Influence of composite kappa-casein and beta-lactoglobulin on composition, rennetability and heat stability of milk of cows of Slovak Pied breed. *Czech J. Anim. Sci.*, 52, 9, ISSN 1212-1819, 2007, 292-298.
- ON 57 0534: Stanovení kysací schopnosti mléka. Úřad pro normalizaci a měření, 1987, Praha.
- SCHAAR, J.: Effects of kapa-casein genetic variants and lactation number on the renneting properties of individual milks. *J. Dairy Res.*, 51, 1984, 397-406.
- 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. *Sci. Agric. Boh.*, 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. *Sci. Agric. Boh.*, 41, 2, ISSN 1211-3174, 2010 b, 84-91.
- SUCHÁNEK, B.- GAJDŮŠEK, S.: Složení mléka plemen skotu v ČSFR. *Živoč. Výr. / Czech J. Anim. Sci.*, 1991, 36, 289-296.
- TOMÁŠKA, M.- SUHREN, G.- HANUŠ, O.- WALTE, H. G.- SLOTOVÁ, A.- HOFERICOVÁ, M.: The application of flow cytometry in determining the bacteriological quality in raw sheep's milk in Slovakia. *Lait*, 86, ISSN 0023-7302, 2006, 127-140.
- TSIARAS, A. M.- BARGOULI, G. G.- BANOS, G.- BOSCO, C. M.: Effect of kappa-casein and beta-lactoglobulin loci on milk production traits and reproductive performance of Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 88, 2005, 327-334.
- WEDHOLM, A.- LARSEN, L. B.- LINDMARK-MANSSON, H.- KARLSSON, A. H.- ANDRÉN, A.: Effect of protein composition on the cheese-making properties of milk from individual dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 89, 2006, 3296-3305.

VIII) Podklady pro registraci do RIV

CERTIFIKOVANÁ METODIKA RO1416 CM 30 – název: Předpověď úrovně termostability syrového kravského mléka pro výběr suroviny ke zpracování na kondenzované mléko podle faktorů prvovýroby. Tato je doložená statutárně podepsanou smlouvou o aplikaci certifikované metodiky mezi Výzkumným ústavem mlékárenským s.r.o. Praha a Bohemilk Opočno z 31. 10. 2016. Datum certifikace 13. 12. 2016. HANUŠ, O.¹- JEDELSKÁ, R.¹- CHLÁDEK, G.²- KLIMEŠOVÁ, M.¹- FALTA, D.²- NĚMEČKOVÁ, I.¹- ROUBAL, P.¹- KOPECKÝ, J.¹- NEJESCHLEBOVÁ, L.¹- VONDRUŠKOVÁ, E.¹- HEGEDŮŠOVÁ, Z.³.

CERTIFIED METHOD RO1416 CM 30 - title: The prediction of the thermostability level of raw cow milk for the selection of raw materials to be processed into condensed milk according to primary production factors. It is confirmed by signed treaty about application of this certified method between Dairy Research Institute Ltd. Prague and Bohemilk Opočno, from October 31st 2016. Date of certification December 13th 2016. HANUŠ, O.¹- JEDELSKÁ, R.¹- CHLÁDEK, G.²- KLIMEŠOVÁ, M.¹- FALTA, D.²- NĚMEČKOVÁ, I.¹- ROUBAL, P.¹- KOPECKÝ, J.¹- NEJESCHLEBOVÁ, L.¹- VONDRUŠKOVÁ, E.¹- HEGEDŮŠOVÁ, Z.³.

¹ Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha; ² Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav chovu a šlechtění zvířat

Zařazení GM, GG

syrové kravské mléko, plemeno, zemědělské výrobní podmínky, termostabilita bílkovin, alkoholový test, mikrobiologie a složení mléka, předpověď

raw cow milk, breed, agricultural production conditions, protein thermostability, alcohol test, milk microbiology and composition, prediction

Certifikovaná aplikovaná metodika je zaměřena na metodu efektivní selekce syrového mléka podle předpovědi o jeho termostabilitě. Cílem bylo provést vyhodnocení vztahů složení mléka, prvovýrobních faktorů a termostability mléka. Výsledky mají přispět k metodě efektivního výběru suroviny pro mléčné produkty s vyšším tepelným namáháním. Postup podporuje technologickou jistotu zpracovatele mléka.

Certified applied method is focused on efficient method of selection of raw milk according to predictions about its thermostability. The aim was to evaluate the relationships between milk composition, factors of primary milk production and milk thermostability. The results should contribute to an effective method of raw milk selection for dairy products with higher thermal stress during processing. The procedure promotes technological certainty of milk processor.

Specifické údaje výsledku

Interní kód produktu

Certifikovaná metodika RO1416 CM 30

Lokalizace výsledku

Pracoviště Bohemilk a.s., Opočno.

Technické parametry výsledku

Pravidelná systematická podpora kvality specificky efektivní selekce suroviny pro výrobu mléčných výrobků s vyšším nárokem na tepelné ošetření a s vyšší přidanou hodnotou a tím podpora technologické jistoty zpracovatele.

Ekonomické parametry výsledku

Ekonomický dopad je součástí selekce suroviny podle praktických podmínek pro výrobu tepelně namáhaných mléčných výrobků. Postup podporuje technologickou jistotu zpracovatele mléka. Při roční spotřebě mléka závodem na náročnější tepelné zpracování (18 250 000 l) a při zkvalitnění technologického procesu (snížení příslušných technologických ztrát na 50 % a zvýšení kvality o 5 %) může tvořit podíl do 0,3 % (kvalifikovaným odhadem) na příslušných tržbách. Náklady na zavedení postupu mohou pro uživatele činit celkem 35 tis. Kč (náklady na doplnění software a metodických postupů pro pracovníky). Přínos pro 1 uživatele může být odhadnut na 1 314 tis. Kč tržeb ročně s možností opakování efektu po rocích.

Kategorie výsledku podle nákladů na jeho dosažení

A – náklady \leq 5 mil. Kč (do 5 MKČ)

Vlastník výsledku

IČ organizace

26722861, 62156489, 27468607

Název organizace

Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha; Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta; Taura ET, s.r.o., Litomyšl

Stát organizace

CZ

Možnost využívání výsledku

Povinnost získání licence

N – nevyžaduje se (ne)

Povinnost odvést licenční poplatek

N – nevyžaduje se (ne)

Abstrakty:

RIV

Certifikovaná metodika je zaměřena na prakticky efektivní selekci syrového mléka podle předpovědi o jeho termmostabilitě. Cílem bylo provést vyhodnocení vztahů složení mléka, prvovýrobních faktorů a termmostability mléka (TES) na velkém souboru dat během celé sezóny (n = 2 829). Výsledky ukázaly, že průměrná TES ($x \pm sx$) činila $20,71 \pm 8,19$ minuty (geom. průměr = 19 a medián = 20 min.), od 3 do 57 minut. Variační koeficient činil 39,6 %. Modelem byly hodnoceny vlivy: roku; sezóny; měsíce; nadmořské výšky; úhrnu ročních srážek; počtu dojnic; výše dojivosti; plemene; typu dojení; stlaní stáje; pastvy; farmy. Vysvětlení variability log TES modelem činilo 41,1 %. Významný byl vliv všech faktorů na TES, $P < 0,001$. Výsledky mohou přispět k metodě efektivního výběru suroviny pro mléčné produkty s vyšším tepelným namáháním. Postup podporuje technologickou jistotu zpracovatele mléka.

syrové kravské mléko, plemeno, zemědělské výrobní podmínky, termmostabilita bílkovin, alkoholový test, mikrobiologie a složení mléka, předpověď

RIV

Certified method is focused on practical effective selection of raw milk according to predictions about its thermostability. The aim was to evaluate the relationships between milk composition, factors of primary milk production and milk thermostability (TES) on large data file during whole season (n = 2,829). The results showed that the TES mean ($x \pm sx$) was 20.71 ± 8.19 minutes (geom. mean = 19, median = 20 min.), from 3 to 57 minutes. Variation coefficient was 39.6%. There were evaluated the factors by model: the year; season; months; altitude; annual precipitations; the number of dairy cows; milk yield; breed; type of milking; barn litter; grazing; farm. Log TES variability explanation by model amounted to 41.1%. Effects of all factors on TES were significant at $P < 0.001$. The results should contribute to an effective method of raw milk selection for dairy products with higher thermal stress during processing. The procedure promotes technological certainty of milk processor.

raw cow milk, breed, agricultural production conditions, protein thermostability, alcohol test, milk microbiology and composition, prediction

Základní statistika souboru výpočtů termostability pro mlékárnu Opočno: příloha 1

		CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
Roky 2013 - 2015	<i>n</i>	3310	3310	3310	3310	3253	3253	3233	3255	3255	3255	3255	1923	3233	3233	2829	2829	počet P = 2	
	<i>x</i>	71,10	1,5030	28,75	0,6753	248,12	2,3375	3,89	3,40	4,89	8,89	525,75	24,52	1,15	0,80	20,71	1,2791		
	<i>g</i>		32		5		218												19
	<i>sx_v</i>	225,334	0,4364	48,780	0,8610	139,446	0,2334	0,378	0,191	0,120	0,227	6,940	6,556	0,111	0,085	8,192	0,1857		
	<i>vx_v</i>	316,9		169,7		56,2		9,7	5,6	2,5	2,6	1,3	26,7	9,7	10,6	39,6			
	<i>sx</i>	225,300	0,4363	48,772	0,8608	139,424	0,2334	0,378	0,191	0,120	0,227	6,939	6,554	0,111	0,085	8,191	0,1857		
	<i>vx</i>	316,9		169,6		56,2		9,7	5,6	2,5	2,6	1,3	26,7	9,7	10,6	39,6			
	<i>min</i>	1	0,0000	1	0,0000	6	0,7782	1,75	2,64	4,04	7,40	415	9	0,46	0,34	3	0,4771		
	<i>max</i>	2999	3,4770	169	2,2279	1950	3,2900	6,58	4,57	5,32	10,19	603	54	2,18	1,48	57	1,7559		
	<i>Rmax-min</i>	2998	3,4770	168	2,2279	1944	2,5118	4,83	1,93	1,28	2,79	188	45	1,72	1,14	54	1,2788		
	<i>medián</i>	28,00	1,4472	1,00	0,0000	233,00	2,3674	3,86	3,41	4,90	8,91	526,00	25,00	1,13	0,79	20,00	1,3010		
	<i>horní q</i>	16,00	1,2041	1,00	0,0000	170,00	2,2304	3,69	3,28	4,82	8,76	523,00	20,00	1,09	0,75	13,00	1,1139		
	<i>dolní q</i>	54,00	1,7324	30,00	1,4771	301,00	2,4786	4,07	3,53	4,97	9,04	529,00	28,00	1,19	0,84	27,00	1,4314		

		nadmořská v.	srážky	počet dojnic	dodávka mléka	dojivost
Roky 2013 - 2015	<i>n</i>	6064	6064	6064	6064	6064
	<i>x</i>	347,70	554,19	186,00	4454,03	6728,48
	<i>g</i>					
	<i>sx_v</i>	68,829	143,421	164,059	4095,286	2488,368
	<i>vx_v</i>	19,8	25,9	88,2	91,9	37,0
	<i>sx</i>	68,824	143,410	164,045	4094,949	2488,163
	<i>vx</i>	19,8	25,9	88,2	91,9	37,0
	<i>min</i>	254	325	4	60	2033
	<i>max</i>	510	750	630	13870	11124
	<i>Rmax-min</i>	256	425	626	13810	9091
	<i>medián</i>	335,00	650,00	200,00	4000,00	7000,00
<i>horní q</i>	287,00	384,00	16,00	195,00	4575,00	
<i>dolní q</i>	380,00	675,00	284,00	6310,00	8327,00	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
Rok 2013																		počet P = 1
<i>n</i>	1118	1118	1118	1118	1126	1126	1122	1127	1127	1127	1127	1127	1122	1122	834	834		
<i>x</i>	44,84	1,3862	36,27	0,8411	250,28	2,3466	3,92	3,39	4,84	8,83	525,47	24,04	1,16	0,81	18,27	1,2258		
<i>g</i>		24		7		222												17
<i>sx_v</i>	121,389	0,4003	52,634	0,8943	134,519	0,2205	0,365	0,186	0,102	0,201	6,653	6,331	0,106	0,083	7,067	0,1829		
<i>vx_v</i>	270,7		145,1		53,7		9,3	5,5	2,1	2,3	1,3	26,3	9,1	10,2	38,7			
<i>sx</i>	121,334	0,4001	52,610	0,8939	134,459	0,2204	0,365	0,186	0,102	0,201	6,651	6,328	0,106	0,083	7,063	0,1828		
<i>vx</i>	270,6		145,1		53,7		9,3	5,5	2,1	2,3	1,3	26,3	9,1	10,2	38,7			
<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	15	1,1761	1,96	2,64	4,28	8,00	482	9	0,60	0,39	3	0,4771		
<i>max</i>	2463	3,3915	151	2,1790	1950	3,2900	6,35	4,05	5,10	9,32	603	49	2,04	1,48	40	1,6021		
<i>Rmax-min</i>	2458	2,6925	150	2,1790	1935	2,1139	4,39	1,41	0,82	1,32	121	40	1,44	1,09	37	1,1250		
<i>medián</i>	21,00	1,3222	1,00	0,0000	238,00	2,3766	3,89	3,40	4,85	8,85	526,00	24,00	1,14	0,80	18,00	1,2553		
<i>horní q</i>	13,00	1,1139	1,00	0,0000	177,00	2,2480	3,71	3,28	4,79	8,72	523,00	20,00	1,10	0,76	12,00	1,0792		
<i>dolní q</i>	41,00	1,6128	49,75	1,6968	306,00	2,4857	4,11	3,52	4,90	8,97	528,00	28,00	1,20	0,86	24,00	1,3802		
Rok 2014																		počet P = 1
<i>n</i>	1121	1121	1121	1121	1051	1051	1050	1052	1052	1052	1052	796	1050	1050	954	954		
<i>x</i>	81,93	1,5465	26,99	0,6288	250,29	2,3449	3,86	3,42	4,88	8,90	525,65	25,21	1,13	0,79	21,51	1,3003		
<i>g</i>		35		4		221												20
<i>sx_v</i>	269,167	0,4445	48,133	0,8483	138,082	0,2225	0,338	0,179	0,115	0,201	5,719	6,807	0,095	0,079	7,962	0,1728		
<i>vx_v</i>	328,5		178,3		55,2		8,8	5,2	2,4	2,3	1,1	27,0	8,4	10,0	37,0			
<i>sx</i>	269,047	0,4443	48,112	0,8479	138,017	0,2224	0,338	0,179	0,115	0,201	5,716	6,802	0,095	0,079	7,958	0,1727		
<i>vx</i>	328,4		178,3		55,1		8,8	5,2	2,4	2,3	1,1	27,0	8,4	10,0	37,0			
<i>min</i>	1	0,0000	1	0,0000	23	1,3617	2,66	2,74	4,09	8,20	493	10	0,75	0,57	6	0,7782		
<i>max</i>	2999	3,4770	169	2,2279	1841	3,2651	6,58	4,24	5,32	9,62	558	54	2,06	1,47	44	1,6435		
<i>Rmax-min</i>	2998	3,4770	168	2,2279	1818	1,9034	3,92	1,50	1,23	1,42	65	44	1,31	0,90	38	0,8653		
<i>medián</i>	31,00	1,4914	1,00	0,0000	238,00	2,3766	3,84	3,44	4,89	8,93	526,00	25,00	1,12	0,79	22,00	1,3424		
<i>horní q</i>	18,00	1,2553	1,00	0,0000	170,00	2,2304	3,67	3,30	4,81	8,77	522,00	21,00	1,07	0,75	14,00	1,1461		
<i>dolní q</i>	60,00	1,7782	25,00	1,3979	302,50	2,4807	4,02	3,55	4,95	9,04	529,00	30,00	1,18	0,83	27,00	1,4314		

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
Rok 2015	<i>n</i>	1071	1071	1071	1071	1076	1076	1061	1076	1076	1076	1076		1061	1061	1041	1041	počet P = 0
	<i>x</i>	87,18	1,5792	22,75	0,5509	243,74	2,3207	3,88	3,39	4,95	8,95	526,13		1,15	0,79	21,94	1,3024	
	<i>g</i>		38		4		209										20	
	<i>sx_v</i>	254,369	0,4390	44,080	0,8110	145,721	0,2552	0,424	0,206	0,114	0,259	8,197		0,129	0,092	8,805	0,1908	
	<i>vx_v</i>	291,8		193,8		59,8		10,9	6,1	2,3	2,9	1,6		11,2	11,6	40,1		
	<i>sx</i>	254,250	0,4388	44,059	0,8106	145,653	0,2551	0,424	0,206	0,114	0,259	8,194		0,129	0,092	8,801	0,1907	
	<i>vx</i>	291,6		193,7		59,8		10,9	6,1	2,3	2,9	1,6		11,2	11,6	40,1		
	<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	6	0,7782	1,75	2,77	4,04	7,40	415		0,46	0,34	5	0,6990	
	<i>max</i>	2999	3,4770	151	2,1790	1651	3,2177	6,53	4,57	5,32	10,19	558		2,18	1,39	57	1,7559	
	<i>Rmax-min</i>	2994	2,7780	150	2,1790	1645	2,4395	4,78	1,80	1,28	2,79	143		1,72	1,05	52	1,0569	
	<i>medián</i>	32,00	1,5051	1,00	0,0000	219,50	2,3414	3,85	3,40	4,97	8,97	527,00		1,14	0,78	21,00	1,3222	
	<i>horní q</i>	19,00	1,2788	1,00	0,0000	165,00	2,2175	3,68	3,25	4,91	8,81	524,00		1,09	0,74	14,00	1,1461	
	<i>dolní q</i>	59,00	1,7709	18,00	1,2553	295,00	2,4698	4,09	3,51	5,01	9,10	530,00		1,21	0,83	29,00	1,4624	

Základní statistika po měsících uvnitř roků a celkem

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
01. 2013 - 2015	<i>n</i>	273	273	274	274	276	276	274	276	276	276	187	274	274	237	237	počet P = 0
	<i>x</i>	51,02	1,4706	29,55	0,6527	242,38	2,3220	4,05	3,48	4,85	8,94	525,36	23,33	1,17	0,84	16,50	1,1788
	<i>g</i>		30		4		210										15
	<i>sx_v</i>	89,160	0,3948	51,807	0,8657	129,004	0,2509	0,386	0,184	0,122	0,217	5,552	6,485	0,111	0,093	7,170	0,1828
	<i>vx_v</i>	174,8		175,3		53,2		9,5	5,3	2,5	2,4	1,1	27,8	9,5	11,1	43,5	
	<i>sx</i>	88,996	0,3941	51,713	0,8641	128,770	0,2504	0,386	0,184	0,122	0,216	5,542	6,468	0,111	0,093	7,155	0,1824
	<i>vx</i>	174,4		175,0		53,1		9,5	5,3	2,5	2,4	1,1	27,7	9,5	11,1	43,4	
	<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	14	1,1461	1,75	2,84	4,09	8,33	500	9	0,46	0,34	6	0,7782
	<i>max</i>	918	2,9628	151	2,1790	819	2,9133	6,01	4,24	5,20	9,66	541	54	1,56	1,47	49	1,6902
	<i>Rmax-min</i>	913	2,2638	150	2,1790	805	1,7672	4,26	1,40	1,11	1,33	41	45	1,10	1,13	43	0,9120
	<i>medián</i>	25,00	1,3979	1,00	0,0000	221,00	2,3444	4,02	3,49	4,87	8,96	526,00	24,00	1,16	0,83	14,00	1,1461
	<i>horní q</i>	16,00	1,2041	1,00	0,0000	167,25	2,2234	3,83	3,37	4,80	8,81	523,00	19,00	1,11	0,79	11,00	1,0414
	<i>dolní q</i>	50,00	1,6990	25,00	1,3979	299,50	2,4764	4,24	3,59	4,92	9,09	528,00	27,00	1,22	0,87	22,00	1,3424

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
01. 2013	<i>n</i>	97	97	97	95	95	94	95	95	95	95	95	94	94	61	61	počet P = 0
	<i>x</i>	52,32	1,4683	32,84	244,86	2,3392	4,10	3,46	4,86	8,92	525,33	22,99	1,18	0,84	14,89	1,1252	
	<i>g</i>		29			218										13	
	<i>sx_v</i>	95,402	0,3925	52,735	0,8903	121,144	0,284	0,159	0,109	0,184	5,897	6,122	0,090	0,062	7,317	0,2021	
	<i>vx_v</i>	182,3		160,6		49,5	6,9	4,6	2,2	2,1	1,1	26,6	7,6	7,4	49,1		
	<i>sx</i>	94,909	0,3904	52,462	0,8857	120,505	0,2145	0,283	0,158	0,109	5,866	6,090	0,089	0,062	7,257	0,2005	
	<i>vx</i>	181,4		159,8		49,2	6,9	4,6	2,2	2,1	1,1	26,5	7,5	7,4	48,7		
	<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	36	3,42	3,02	4,39	8,45	500	9	1,04	0,71	6	0,7782	
	<i>max</i>	673	2,8280	151	2,1790	779	4,82	3,81	5,01	9,25	541	41	1,47	1,01	31	1,4914	
	<i>Rmax-min</i>	668	2,1290	150	2,1790	743	1,40	0,79	0,62	0,80	41	32	0,43	0,30	25	0,7132	
	<i>medián</i>	24,00	1,3802	1,00	0,0000	216,00	4,06	3,47	4,88	8,96	526,00	23,00	1,17	0,84	12,00	1,0792	
	<i>horní q</i>	16,00	1,2041	1,00	0,0000	179,50	3,90	3,34	4,83	8,78	523,00	19,00	1,12	0,80	10,00	1,0000	
	<i>dolní q</i>	46,00	1,6628	37,00	1,5682	305,50	4,30	3,58	4,94	9,07	528,00	26,00	1,22	0,88	22,00	1,3424	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
01. 2014	<i>n</i>	87	87	87	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	86	86	počet P = 0
	<i>x</i>	37,64	1,4195	47,91	245,01	2,3308	4,01	3,48	4,80	8,88	526,12	23,68	1,15	0,84	15,84	1,1697	
	<i>g</i>		26			214										15	
	<i>sx_v</i>	39,025	0,3583	64,732	0,9700	126,308	0,453	0,199	0,133	0,214	5,459	6,856	0,111	0,119	5,907	0,1626	
	<i>vx_v</i>	103,7		135,1		51,6	11,3	5,7	2,8	2,4	1,0	29,0	9,7	14,2	37,3		
	<i>sx</i>	38,800	0,3562	64,359	0,9644	125,620	0,2373	0,450	0,198	0,132	5,429	6,819	0,111	0,118	5,872	0,1616	
	<i>vx</i>	103,1		134,3		51,3	11,2	5,7	2,8	2,4	1,0	28,8	9,7	14,0	37,1		
	<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	40	3,01	3,06	4,09	8,33	504	10	0,78	0,60	8	0,9031	
	<i>max</i>	275	2,4393	151	2,1790	770	6,01	4,24	5,08	9,62	539	54	1,54	1,47	28	1,4472	
	<i>Rmax-min</i>	270	1,7403	150	2,1790	730	3,00	1,18	0,99	1,29	35	44	0,76	0,87	20	0,5441	
	<i>medián</i>	25,00	1,3979	1,00	0,0000	236,50	3,93	3,47	4,81	8,89	526,00	24,00	1,14	0,82	14,50	1,1611	
	<i>horní q</i>	15,00	1,1761	1,00	0,0000	170,00	3,74	3,34	4,77	8,76	524,00	19,00	1,09	0,78	10,00	1,0000	
	<i>dolní q</i>	46,00	1,6627	145,50	2,1628	299,50	4,15	3,60	4,85	9,00	529,00	27,00	1,21	0,87	20,75	1,3169	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
01. 2015																	počet P = 0
<i>n</i>	89	89	90	90	89	89	88	89	89	89	89		88	88	90	90	
<i>x</i>	62,67	1,5231	8,26	0,3366	237,02	2,2944	4,04	3,49	4,89	9,03	524,62		1,16	0,83	18,22	1,2237	
<i>g</i>		33		2		197										17	
<i>sx_v</i>	113,304	0,4277	19,613	0,6104	140,673	0,2950	0,404	0,194	0,106	0,227	5,215		0,128	0,091	7,855	0,1781	
<i>vx_v</i>	180,8		237,4		59,4		10,0	5,6	2,2	2,5	1,0		11,0	11,0	43,1		
<i>sx</i>	112,665	0,4253	19,504	0,6070	139,881	0,2933	0,402	0,193	0,106	0,226	5,185		0,127	0,090	7,811	0,1771	
<i>vx</i>	179,8		236,1		59,0		10,0	5,5	2,2	2,5	1,0		10,9	10,8	42,9		
<i>min</i>	7	0,8451	1	0,0000	14	1,1461	1,75	2,84	4,46	8,35	504		0,46	0,34	8	0,9031	
<i>max</i>	918	2,9628	151	2,1790	819	2,9133	4,92	4,01	5,20	9,66	536		1,56	1,03	49	1,6902	
<i>Rmax-min</i>	911	2,1177	150	2,1790	805	1,7672	3,17	1,17	0,74	1,31	32		1,10	0,69	41	0,7871	
<i>medián</i>	26,00	1,4150	1,00	0,0000	216,00	2,3345	4,08	3,51	4,90	9,06	525,00		1,16	0,83	16,00	1,2041	
<i>horní q</i>	17,00	1,2304	1,00	0,0000	156,00	2,1931	3,86	3,39	4,85	8,91	522,00		1,10	0,79	12,00	1,0792	
<i>dolní q</i>	52,00	1,7160	1,00	0,0000	277,00	2,4425	4,22	3,60	4,94	9,16	528,00		1,23	0,87	22,75	1,3569	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
02. 2013 - 2015																	počet P = 0
<i>n</i>	270	270	270	270	272	272	269	272	272	272	272	180	269	269	215	215	
<i>x</i>	70,54	1,4374	16,04	0,4565	240,20	2,3104	4,02	3,44	4,87	8,90	526,08	22,94	1,17	0,83	17,05	1,1992	
<i>g</i>		27		3		204										16	
<i>sx_v</i>	245,687	0,4534	35,021	0,7374	159,267	0,2523	0,352	0,173	0,106	0,206	6,623	6,180	0,109	0,077	6,727	0,1676	
<i>vx_v</i>	348,3		218,3		66,3		8,8	5,0	2,2	2,3	1,3	26,9	9,3	9,3	39,5		
<i>sx</i>	245,231	0,4526	34,956	0,7361	158,974	0,2518	0,352	0,173	0,105	0,206	6,611	6,162	0,108	0,077	6,711	0,1672	
<i>vx</i>	347,6		217,9		66,2		8,8	5,0	2,2	2,3	1,3	26,9	9,2	9,3	39,4		
<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	15	1,1761	2,51	2,89	4,45	8,06	488	9	0,68	0,50	7	0,8451	
<i>max</i>	2999	3,4770	151	2,1790	1643	3,2156	5,01	3,86	5,19	9,59	550	46	1,56	1,05	35	1,5441	
<i>Rmax-min</i>	2994	2,7780	150	2,1790	1628	2,0395	2,50	0,97	0,74	1,53	62	37	0,88	0,55	28	0,6990	
<i>medián</i>	24,00	1,3802	1,00	0,0000	213,00	2,3284	4,01	3,46	4,88	8,94	526,00	23,00	1,16	0,82	15,00	1,1761	
<i>horní q</i>	13,00	1,1139	1,00	0,0000	154,75	2,1896	3,82	3,32	4,83	8,76	523,75	19,00	1,10	0,78	12,00	1,0792	
<i>dolní q</i>	47,00	1,6721	14,00	1,1461	293,50	2,4676	4,19	3,56	4,93	9,04	529,00	27,00	1,24	0,87	22,00	1,3424	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
02. 2013																	počet P = 0
<i>n</i>	91	91	91	91	91	91	90	91	91	91	91	91	90	90	40	40	
<i>x</i>	44,65	1,3946	20,75	0,6239	253,30	2,3396	4,08	3,42	4,88	8,90	525,11	22,23	1,19	0,84	16,18	1,1764	
<i>g</i>		25		4		219										15	
<i>sx_v</i>	92,658	0,3891	35,636	0,8037	131,774	0,2600	0,319	0,158	0,095	0,180	6,735	5,488	0,099	0,068	6,508	0,1682	
<i>vx_v</i>	207,5		171,7		52,0		7,8	4,6	1,9	2,0	1,3	24,7	8,3	8,1	40,2		
<i>sx</i>	92,148	0,3869	35,440	0,7993	131,048	0,2585	0,318	0,157	0,094	0,179	6,698	5,457	0,099	0,068	6,426	0,1660	
<i>vx</i>	206,4		170,8		51,7		7,8	4,6	1,9	2,0	1,3	24,5	8,3	8,1	39,7		
<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	15	1,1761	2,75	3,04	4,58	8,52	492	9	0,77	0,55	8	0,9031	
<i>max</i>	770	2,8865	151	2,1790	785	2,8949	4,90	3,77	5,10	9,32	547	42	1,45	1,03	31	1,4914	
<i>Rmax-min</i>	765	2,1875	150	2,1790	770	1,7188	2,15	0,73	0,52	0,80	55	33	0,68	0,48	23	0,5883	
<i>medián</i>	24,00	1,3802	1,00	0,0000	245,00	2,3892	4,08	3,44	4,89	8,94	525,00	22,00	1,18	0,83	15,00	1,1761	
<i>horní q</i>	12,50	1,0966	1,00	0,0000	170,00	2,2305	3,90	3,32	4,85	8,76	523,00	19,00	1,13	0,80	11,00	1,0414	
<i>dolní q</i>	38,00	1,5798	26,00	1,4121	304,50	2,4836	4,29	3,54	4,92	9,05	528,00	26,00	1,24	0,88	21,00	1,3222	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
02. 2014																	počet P = 0
<i>n</i>	88	88	88	88	89	89	88	89	89	89	89	89	88	88	86	86	
<i>x</i>	43,01	1,3233	7,65	0,3047	244,35	2,3251	3,95	3,44	4,82	8,86	526,96	23,67	1,15	0,82	15,13	1,1531	
<i>g</i>		21		2		211										14	
<i>sx_v</i>	105,406	0,4319	18,883	0,5948	148,035	0,2374	0,308	0,188	0,084	0,214	5,522	6,769	0,093	0,070	5,596	0,1499	
<i>vx_v</i>	245,1		246,8		60,6		7,8	5,5	1,7	2,4	1,0	28,6	8,1	8,5	37,0		
<i>sx</i>	104,805	0,4294	18,775	0,5915	147,201	0,2360	0,306	0,187	0,084	0,213	5,491	6,730	0,093	0,069	5,563	0,1490	
<i>vx</i>	243,7		245,4		60,2		7,7	5,4	1,7	2,4	1,0	28,4	8,1	8,4	36,8		
<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	51	1,7076	3,01	2,92	4,50	8,34	504	10	0,78	0,59	8	0,9031	
<i>max</i>	939	2,9727	151	2,1790	1124	3,0508	4,72	3,86	5,13	9,59	538	46	1,38	1,00	33	1,5185	
<i>Rmax-min</i>	934	2,2737	150	2,1790	1073	1,3432	1,71	0,94	0,63	1,25	34	36	0,60	0,41	25	0,6154	
<i>medián</i>	18,00	1,2553	1,00	0,0000	225,00	2,3522	3,93	3,47	4,83	8,88	528,00	25,00	1,14	0,81	13,00	1,1139	
<i>horní q</i>	10,00	1,0000	1,00	0,0000	156,00	2,1931	3,79	3,30	4,79	8,73	525,00	19,00	1,10	0,78	11,00	1,0414	
<i>dolní q</i>	36,50	1,5622	1,00	0,0000	297,00	2,4728	4,11	3,57	4,86	9,01	530,00	28,00	1,21	0,86	18,00	1,2553	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
02. 2015	<i>n</i>	91	91	91	91	92	92	91	92	92	92	92	91	91	89	89	počet P = 0
	<i>x</i>	123,05	1,5904	19,46	0,4357	223,23	2,2675	4,03	3,45	4,92	8,95	526,21	1,17	0,82	19,29	1,2539	
	<i>g</i>		39		3		185									18	
	<i>sx_v</i>	396,084	0,4945	44,136	0,7656	191,561	0,2555	0,411	0,174	0,110	0,215	7,387	0,127	0,091	7,210	0,1694	
	<i>vx_v</i>	321,9		226,8		85,8		10,2	5,0	2,2	2,4	1,4	10,9	11,1	37,4		
	<i>sx</i>	393,902	0,4918	43,893	0,7614	190,517	0,2541	0,409	0,173	0,110	0,214	7,346	0,126	0,091	7,169	0,1685	
	<i>vx</i>	320,1		225,6		85,3		10,1	5,0	2,2	2,4	1,4	10,8	11,1	37,2		
	<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	31	1,4914	2,51	2,89	4,45	8,06	488	0,68	0,50	7	0,8451	
	<i>max</i>	2999	3,4770	151	2,1790	1643	3,2156	5,01	3,82	5,19	9,40	550	1,56	1,05	35	1,5441	
	<i>Rmax-min</i>	2994	2,7780	150	2,1790	1612	1,7242	2,50	0,93	0,74	1,34	62	0,88	0,55	28	0,6990	
	<i>medián</i>	31,00	1,4914	1,00	0,0000	183,50	2,2637	4,02	3,47	4,93	8,96	527,00	1,17	0,82	18,00	1,2553	
	<i>horní q</i>	19,00	1,2788	1,00	0,0000	137,75	2,1391	3,83	3,33	4,89	8,82	524,00	1,12	0,78	13,00	1,1139	
	<i>dolní q</i>	57,50	1,7596	12,00	1,0792	250,50	2,3988	4,19	3,56	4,98	9,07	530,00	1,25	0,87	26,00	1,4150	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
03. 2013 - 2015	<i>n</i>	266	266	268	268	271	271	271	273	273	273	273	180	271	271	218	218	počet P = 0
	<i>x</i>	61,40	1,4312	18,53	0,5331	237,14	2,3125	3,98	3,43	4,85	8,88	525,76	24,31	1,16	0,82	18,89	1,2442	
	<i>g</i>		27		3		205									18		
	<i>sx_v</i>	208,451	0,4315	36,567	0,7714	121,805	0,2537	0,328	0,177	0,119	0,214	6,552	5,984	0,100	0,074	7,193	0,1694	
	<i>vx_v</i>	339,5		197,3		51,4		8,2	5,2	2,5	2,4	1,2	24,6	8,6	9,0	38,1		
	<i>sx</i>	208,059	0,4307	36,499	0,7700	121,580	0,2532	0,327	0,176	0,118	0,213	6,540	5,968	0,100	0,073	7,177	0,1691	
	<i>vx</i>	338,9		197,0		51,3		8,2	5,1	2,4	2,4	1,2	24,5	8,6	8,9	38,0		
	<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	26	1,4150	2,16	2,86	4,34	8,26	485	9	0,58	0,41	8	0,9031	
	<i>max</i>	2461	3,3911	151	2,1790	959	2,9818	5,39	3,97	5,25	9,64	546	44	1,56	1,12	35	1,5441	
	<i>Rmax-min</i>	2456	2,6921	150	2,1790	933	1,5668	3,23	1,11	0,91	1,38	61	35	0,98	0,71	27	0,6410	
	<i>medián</i>	23,50	1,3710	1,00	0,0000	228,00	2,3579	3,94	3,45	4,86	8,91	526,00	24,50	1,15	0,81	17,00	1,2304	
	<i>horní q</i>	13,00	1,1139	1,00	0,0000	158,50	2,2001	3,79	3,31	4,79	8,75	524,00	20,00	1,11	0,78	13,00	1,1139	
	<i>dolní q</i>	44,75	1,6508	20,25	1,3063	292,00	2,4654	4,13	3,55	4,93	9,02	529,00	28,00	1,21	0,85	24,00	1,3802	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
03. 2013	<i>n</i>	90	90	90	90	89	89	90	90	90	90	90	90	90	44	44	počet P = 0
	<i>x</i>	30,64	1,3281	21,32	0,5442	258,44	2,3610	4,07	3,45	4,85	8,91	525,06	23,02	1,18	0,84	16,73	1,1943
	<i>g</i>		21		4		230										16
	<i>sx_v</i>	30,918	0,3572	40,834	0,8057	134,432	0,2167	0,320	0,150	0,088	0,180	7,230	5,210	0,098	0,068	6,147	0,1622
	<i>vx_v</i>	100,9		191,5		52,0		7,9	4,3	1,8	2,0	1,4	22,6	8,3	8,1	36,7	
	<i>sx</i>	30,745	0,3552	40,606	0,8012	133,675	0,2155	0,318	0,149	0,088	0,179	7,190	5,181	0,098	0,068	6,077	0,1603
	<i>vx</i>	100,3		190,5		51,7		7,8	4,3	1,8	2,0	1,4	22,5	8,3	8,1	36,3	
	<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	57	1,7559	3,24	3,13	4,54	8,27	485	9	0,89	0,66	8	0,9031
	<i>max</i>	173	2,2380	151	2,1790	959	2,9818	5,39	3,71	5,03	9,30	539	34	1,56	1,12	31	1,4914
	<i>Rmax-min</i>	168	1,5390	150	2,1790	902	1,2259	2,15	0,58	0,49	1,03	54	25	0,67	0,46	23	0,5883
	<i>medián</i>	18,00	1,2553	1,00	0,0000	254,00	2,4048	4,04	3,48	4,87	8,93	526,00	24,00	1,17	0,83	15,50	1,1901
	<i>horní q</i>	12,00	1,0792	1,00	0,0000	184,00	2,2648	3,87	3,34	4,82	8,80	523,25	20,00	1,11	0,80	11,00	1,0414
	<i>dolní q</i>	36,75	1,5652	20,00	1,3010	309,00	2,4900	4,23	3,57	4,90	9,04	528,00	26,00	1,23	0,87	21,00	1,3222
03. 2014	<i>n</i>	85	85	87	87	89	89	90	90	90	90	90	90	90	85	85	počet P = 0
	<i>x</i>	35,25	1,3766	14,49	0,5262	224,92	2,2836	3,91	3,43	4,78	8,81	525,84	25,59	1,14	0,82	19,62	1,2600
	<i>g</i>		24		3		192										18
	<i>sx_v</i>	34,971	0,3837	28,307	0,7258	119,182	0,2677	0,248	0,196	0,104	0,215	5,863	6,446	0,079	0,059	7,445	0,1731
	<i>vx_v</i>	99,2		195,4		53,0		6,3	5,7	2,2	2,4	1,1	25,2	6,9	7,2	37,9	
	<i>sx</i>	34,764	0,3814	28,144	0,7216	118,511	0,2662	0,247	0,195	0,104	0,213	5,831	6,410	0,078	0,059	7,401	0,1721
	<i>vx</i>	98,6		194,2		52,7		6,3	5,7	2,2	2,4	1,1	25,0	6,8	7,2	37,7	
	<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	26	1,4150	3,30	2,86	4,34	8,27	507	11	0,88	0,70	8	0,9031
	<i>max</i>	169	2,2279	151	2,1790	708	2,8500	4,75	3,96	5,04	9,60	540	44	1,37	1,09	34	1,5315
	<i>Rmax-min</i>	164	1,5289	150	2,1790	682	1,4350	1,45	1,10	0,70	1,33	33	33	0,49	0,39	26	0,6284
	<i>medián</i>	22,00	1,3424	1,00	0,0000	219,00	2,3404	3,91	3,45	4,79	8,86	526,00	26,50	1,14	0,82	19,00	1,2788
	<i>horní q</i>	12,00	1,0792	1,00	0,0000	141,00	2,1492	3,77	3,30	4,74	8,67	523,25	21,25	1,09	0,78	14,00	1,1461
	<i>dolní q</i>	44,00	1,6435	20,50	1,3116	291,00	2,4639	4,04	3,56	4,84	8,95	529,00	30,00	1,19	0,84	25,00	1,3979

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
03. 2015																		počet P = 0
<i>n</i>	91	91	91	91	93	93	91	93	93	93	93		91	91	89	89		
<i>x</i>	116,24	1,5842	19,62	0,5287	228,44	2,2939	3,96	3,41	4,92	8,94	526,37		1,17	0,81	19,27	1,2538		
<i>g</i>		38		3		197										18		
<i>sx_v</i>	348,170	0,4974	39,085	0,7873	109,586	0,2682	0,384	0,179	0,118	0,224	6,497		0,118	0,087	7,295	0,1666		
<i>vx_v</i>	299,5		199,2		48,0		9,7	5,2	2,4	2,5	1,2		10,1	10,7	37,9			
<i>sx</i>	346,251	0,4947	38,870	0,7829	108,996	0,2667	0,382	0,178	0,117	0,223	6,462		0,117	0,087	7,254	0,1657		
<i>vx</i>	297,9		198,1		47,7		9,6	5,2	2,4	2,5	1,2		10,0	10,7	37,6			
<i>min</i>	6	0,7782	1	0,0000	27	1,4314	2,16	2,93	4,48	8,26	496		0,58	0,41	8	0,9031		
<i>max</i>	2461	3,3911	151	2,1790	537	2,7300	5,02	3,97	5,25	9,64	546		1,53	1,07	35	1,5441		
<i>Rmax-min</i>	2455	2,6129	150	2,1790	510	1,2986	2,86	1,04	0,77	1,38	50		0,95	0,66	27	0,6410		
<i>medián</i>	31,00	1,4914	1,00	0,0000	220,00	2,3424	3,91	3,41	4,94	8,97	527,00		1,15	0,80	17,00	1,2304		
<i>horní q</i>	18,00	1,2553	1,00	0,0000	167,00	2,2227	3,77	3,29	4,88	8,78	524,00		1,11	0,76	13,00	1,1139		
<i>dolní q</i>	48,00	1,6812	20,00	1,3005	279,00	2,4456	4,13	3,51	4,99	9,06	530,00		1,23	0,83	25,00	1,3979		

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
04. 2013 - 2015																		počet P = 0
<i>n</i>	280	280	278	278	271	271	270	271	271	271	271	181	270	270	220	220		
<i>x</i>	71,14	1,4930	24,43	0,5909	230,58	2,3066	3,88	3,39	4,87	8,87	525,91	25,02	1,15	0,80	20,08	1,2667		
<i>g</i>		31		4		203										18		
<i>sx_v</i>	174,769	0,4698	45,657	0,8270	131,702	0,2327	0,342	0,183	0,118	0,211	8,217	6,463	0,112	0,075	8,255	0,1780		
<i>vx_v</i>	245,7		186,9		57,1		8,8	5,4	2,4	2,4	1,6	25,8	9,7	9,4	41,1			
<i>sx</i>	174,457	0,4689	45,575	0,8255	131,459	0,2322	0,342	0,183	0,118	0,211	8,201	6,445	0,112	0,075	8,236	0,1776		
<i>vx</i>	245,2		186,6		57,0		8,8	5,4	2,4	2,4	1,6	25,8	9,7	9,4	41,0			
<i>min</i>	1	0,0000	1	0,0000	25	1,3979	2,04	2,70	4,30	8,09	500	9	0,56	0,41	8	0,9031		
<i>max</i>	1736	3,2395	151	2,1790	1651	3,2177	5,78	4,16	5,10	9,85	603	45	1,71	1,30	44	1,6435		
<i>Rmax-min</i>	1735	3,2395	150	2,1790	1626	1,8198	3,74	1,46	0,80	1,76	103	36	1,15	0,89	36	0,7404		
<i>medián</i>	26,00	1,4150	1,00	0,0000	217,00	2,3365	3,87	3,41	4,88	8,90	526,00	25,00	1,13	0,80	18,00	1,2553		
<i>horní q</i>	15,00	1,1761	1,00	0,0000	167,50	2,2240	3,73	3,29	4,80	8,74	523,00	20,00	1,09	0,76	13,00	1,1139		
<i>dolní q</i>	57,00	1,7559	19,75	1,2955	282,00	2,4502	4,02	3,50	4,95	9,00	528,00	30,00	1,20	0,83	26,00	1,4150		

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
04. 2013																		počet P = 0
<i>n</i>	91	91	91	91	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	46	46		
<i>x</i>	48,73	1,4395	35,91	0,7886	234,67	2,3301	3,92	3,38	4,86	8,84	526,46	23,93	1,16	0,81	15,00	1,1509		
<i>g</i>		28		6		214										14		
<i>sx_v</i>	75,763	0,4308	55,696	0,9026	91,461	0,2083	0,352	0,182	0,119	0,198	11,403	5,794	0,117	0,082	5,279	0,1481		
<i>vx_v</i>	155,5		155,1		39,0		9,0	5,4	2,4	2,2	2,2	24,2	10,1	10,1	35,2			
<i>sx</i>	75,346	0,4285	55,389	0,8977	90,973	0,2072	0,350	0,181	0,118	0,197	11,343	5,763	0,117	0,081	5,221	0,1465		
<i>vx</i>	154,6		154,2		38,8		8,9	5,4	2,4	2,2	2,2	24,1	10,1	10,0	34,8			
<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	25	1,3979	2,92	2,70	4,30	8,09	507	9	0,87	0,61	9	0,9542		
<i>max</i>	557	2,7459	151	2,1790	593	2,7731	5,78	3,91	5,10	9,14	603	40	1,71	1,30	27	1,4314		
<i>Rmax-min</i>	552	2,0469	150	2,1790	568	1,3752	2,86	1,21	0,80	1,05	96	31	0,84	0,69	18	0,4772		
<i>medián</i>	21,00	1,3222	1,00	0,0000	233,00	2,3674	3,88	3,40	4,88	8,88	525,00	24,00	1,14	0,80	14,00	1,1461		
<i>horní q</i>	13,00	1,1139	1,00	0,0000	178,25	2,2510	3,74	3,29	4,83	8,73	523,00	20,00	1,09	0,77	10,00	1,0000		
<i>dolní q</i>	59,50	1,7746	40,00	1,5999	284,00	2,4533	4,02	3,50	4,92	8,98	527,00	27,00	1,22	0,83	19,00	1,2788		

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
04. 2014																		počet P = 0
<i>n</i>	99	99	99	99	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	86	86		
<i>x</i>	73,17	1,4720	22,80	0,5798	209,51	2,2736	3,83	3,43	4,79	8,83	524,93	26,20	1,12	0,80	23,03	1,3270		
<i>g</i>		30		4		188										21		
<i>sx_v</i>	217,251	0,4767	42,288	0,8205	86,691	0,2227	0,282	0,170	0,087	0,181	5,344	6,958	0,090	0,060	9,021	0,1796		
<i>vx_v</i>	296,9		185,5		41,4		7,4	5,0	1,8	2,0	1,0	26,6	8,0	7,5	39,2			
<i>sx</i>	216,151	0,4743	42,074	0,8163	86,191	0,2215	0,281	0,169	0,087	0,180	5,313	6,918	0,089	0,060	8,968	0,1786		
<i>vx</i>	295,4		184,5		41,1		7,3	4,9	1,8	2,0	1,0	26,4	7,9	7,5	38,9			
<i>min</i>	1	0,0000	1	0,0000	34	1,5315	2,66	2,94	4,40	8,20	510	11	0,78	0,57	11	1,0414		
<i>max</i>	1736	3,2395	151	2,1790	395	2,5966	4,39	3,89	5,01	9,20	539	45	1,30	0,93	44	1,6435		
<i>Rmax-min</i>	1735	3,2395	150	2,1790	361	1,0651	1,73	0,95	0,61	1,00	29	34	0,52	0,36	33	0,6021		
<i>medián</i>	26,00	1,4150	1,00	0,0000	209,00	2,3201	3,83	3,44	4,80	8,89	526,00	27,00	1,11	0,80	24,50	1,3891		
<i>horní q</i>	15,00	1,1761	1,00	0,0000	154,50	2,1889	3,69	3,32	4,74	8,71	521,50	21,50	1,08	0,77	14,00	1,1461		
<i>dolní q</i>	48,50	1,6857	20,00	1,3005	266,50	2,4257	4,00	3,55	4,85	8,95	528,00	31,00	1,18	0,83	31,00	1,4914		

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
04. 2015	<i>n</i>	90	90	88	88	90	90	89	90	90	90	90		89	89	88	88	počet P = 0
	<i>x</i>	91,58	1,5701	14,39	0,3990	246,68	2,3139	3,89	3,36	4,95	8,94	526,28		1,16	0,79	19,85	1,2682	
	<i>g</i>		37		3		206										19	
	<i>sx_v</i>	192,445	0,4944	34,215	0,7058	189,484	0,2631	0,382	0,192	0,092	0,232	6,321		0,122	0,080	7,436	0,1617	
	<i>vx_v</i>	210,1		237,8		76,8		9,8	5,7	1,9	2,6	1,2		10,5	10,1	37,5		
	<i>sx</i>	191,372	0,4917	34,020	0,7018	188,428	0,2616	0,380	0,191	0,091	0,231	6,286		0,121	0,080	7,394	0,1608	
	<i>vx</i>	209,0		236,4		76,4		9,8	5,7	1,8	2,6	1,2		10,4	10,1	37,2		
	<i>min</i>	7	0,8451	1	0,0000	34	1,5315	2,04	2,82	4,66	8,27	500		0,56	0,41	8	0,9031	
	<i>max</i>	1112	3,0461	151	2,1790	1651	3,2177	5,57	4,16	5,10	9,85	550		1,46	1,10	43	1,6335	
	<i>Rmax-min</i>	1105	2,2010	150	2,1790	1617	1,6862	3,53	1,34	0,44	1,58	50		0,90	0,69	35	0,7304	
	<i>medián</i>	26,50	1,4232	1,00	0,0000	209,00	2,3202	3,88	3,40	4,95	8,97	527,00		1,15	0,78	18,00	1,2553	
	<i>horní q</i>	17,00	1,2304	1,00	0,0000	171,00	2,2329	3,76	3,25	4,91	8,81	524,00		1,10	0,75	13,75	1,1381	
	<i>dolní q</i>	58,50	1,7672	11,00	1,0414	282,00	2,4502	4,02	3,48	5,01	9,08	529,00		1,21	0,82	25,00	1,3979	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
05. 2013 - 2015	<i>n</i>	286	286	286	286	268	268	266	268	268	268	176	266	266	248	248	počet P = 0	
	<i>x</i>	89,14	1,4937	31,42	0,7485	246,40	2,3324	3,82	3,37	4,90	8,89	525,85	25,74	1,13	0,78	22,05	1,3135	
	<i>g</i>		31		6		215										21	
	<i>sx_v</i>	298,455	0,4787	49,410	0,8783	126,637	0,2409	0,347	0,150	0,112	0,207	9,238	6,480	0,106	0,076	7,855	0,1659	
	<i>vx_v</i>	334,8		157,3		51,4		9,1	4,5	2,3	2,3	1,8	25,2	9,4	9,7	35,6		
	<i>sx</i>	297,933	0,4779	49,324	0,8767	126,400	0,2405	0,346	0,149	0,111	0,207	9,221	6,461	0,106	0,076	7,839	0,1656	
	<i>vx</i>	334,2		157,0		51,3		9,1	4,4	2,3	2,3	1,8	25,1	9,4	9,7	35,6		
	<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	23	1,3617	1,80	2,82	4,04	7,47	415	10	0,48	0,35	8	0,9031	
	<i>max</i>	2999	3,4770	169	2,2279	820	2,9138	5,79	3,77	5,19	9,63	558	46	1,54	1,27	42	1,6232	
	<i>Rmax-min</i>	2994	2,7780	168	2,2279	797	1,5521	3,99	0,95	1,15	2,16	143	36	1,06	0,92	34	0,7201	
	<i>medián</i>	25,00	1,3979	1,00	0,0000	231,50	2,3646	3,81	3,40	4,91	8,89	526,50	26,00	1,13	0,78	22,00	1,3424	
	<i>horní q</i>	15,00	1,1761	1,00	0,0000	167,75	2,2247	3,69	3,27	4,86	8,79	524,00	22,00	1,09	0,75	15,75	1,1971	
	<i>dolní q</i>	49,50	1,6946	36,00	1,5563	305,25	2,4847	3,94	3,48	4,98	9,01	529,00	30,00	1,18	0,81	28,00	1,4472	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
05. 2013	<i>n</i>	103	103	103	103	90	90	89	90	90	90	90	89	89	75	75	počet P = 0
	<i>x</i>	99,26	1,4479	41,86	1,0666	252,57	2,3468	3,83	3,37	4,87	8,83	525,99	25,93	1,14	0,79	19,27	1,2511
	<i>g</i>		28		12		222										18
	<i>sx_v</i>	344,055	0,5305	51,891	0,8477	114,214	0,2451	0,345	0,129	0,075	0,153	7,484	6,444	0,101	0,072	7,301	0,1765
	<i>vx_v</i>	346,6		124,0		45,2		9,0	3,8	1,5	1,7	1,4	24,9	8,9	9,1	37,9	
	<i>sx</i>	342,380	0,5279	51,639	0,8435	113,578	0,2437	0,343	0,129	0,074	0,152	7,442	6,408	0,101	0,072	7,252	0,1754
	<i>vx</i>	344,9		123,4		45,0		9,0	3,8	1,5	1,7	1,4	24,7	8,9	9,1	37,6	
	<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	23	1,3617	2,57	3,02	4,66	8,29	497	10	0,74	0,53	8	0,9031
	<i>max</i>	2463	3,3915	151	2,1790	656	2,8169	4,70	3,69	5,03	9,26	558	46	1,36	0,97	31	1,4914
	<i>Rmax-min</i>	2458	2,6925	150	2,1790	633	1,4552	2,13	0,67	0,37	0,97	61	36	0,62	0,44	23	0,5883
	<i>medián</i>	20,00	1,3010	18,00	1,2553	260,00	2,4150	3,81	3,39	4,87	8,86	526,00	26,00	1,15	0,78	18,00	1,2553
	<i>horní q</i>	12,00	1,0792	1,00	0,0000	183,00	2,2624	3,68	3,27	4,83	8,75	523,00	22,25	1,10	0,76	12,00	1,0792
	<i>dolní q</i>	47,00	1,6721	63,50	1,8027	325,75	2,5129	3,95	3,46	4,91	8,91	528,00	29,75	1,19	0,81	26,50	1,4232
05. 2014	<i>n</i>	93	93	93	93	87	87	86	87	87	87	87	86	86	84	84	počet P = 0
	<i>x</i>	67,99	1,4423	29,05	0,6638	235,39	2,3250	3,85	3,41	4,88	8,89	525,69	25,53	1,13	0,79	24,20	1,3568
	<i>g</i>		28		5		211										23
	<i>sx_v</i>	309,317	0,3922	49,572	0,8733	106,849	0,2135	0,310	0,158	0,098	0,184	6,176	6,549	0,093	0,073	8,362	0,1573
	<i>vx_v</i>	454,9		170,6		45,4		8,1	4,6	2,0	2,1	1,2	25,7	8,2	9,2	34,6	
	<i>sx</i>	307,649	0,3901	49,305	0,8686	106,233	0,2123	0,308	0,157	0,097	0,183	6,141	6,511	0,093	0,073	8,312	0,1564
	<i>vx</i>	452,5		169,7		45,1		8,0	4,6	2,0	2,1	1,2	25,5	8,2	9,2	34,3	
	<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	47	1,6721	3,14	2,99	4,53	8,31	493	10	0,85	0,64	10	1,0000
	<i>max</i>	2999	3,4770	169	2,2279	654	2,8156	5,79	3,77	5,08	9,21	541	42	1,54	1,27	42	1,6232
	<i>Rmax-min</i>	2994	2,7780	168	2,2279	607	1,1435	2,65	0,78	0,55	0,90	48	32	0,69	0,63	32	0,6232
	<i>medián</i>	26,00	1,4150	1,00	0,0000	230,00	2,3617	3,84	3,42	4,90	8,92	526,00	26,00	1,12	0,79	23,00	1,3613
	<i>horní q</i>	16,00	1,2041	1,00	0,0000	161,00	2,2068	3,70	3,27	4,83	8,79	523,50	22,00	1,08	0,76	18,00	1,2553
	<i>dolní q</i>	40,00	1,6021	34,00	1,5315	295,00	2,4698	3,96	3,55	4,94	9,02	529,00	30,00	1,18	0,82	30,00	1,4771

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
05. 2015	<i>n</i>	90	90	90	90	91	91	91	91	91	91	91	91	91	89	89	počet P = 0
	<i>x</i>	99,40	1,5990	21,92	0,4719	250,84	2,3254	3,80	3,35	4,97	8,95	525,87	1,14	0,76	22,36	1,3253	
	<i>g</i>		40		3		212									21	
	<i>sx_v</i>	223,568	0,4857	44,365	0,8101	153,596	0,2625	0,382	0,156	0,128	0,255	12,701	0,121	0,080	7,162	0,1499	
	<i>vx_v</i>	224,9		202,4		61,2		10,1	4,7	2,6	2,8	2,4	10,6	10,5	32,0		
	<i>sx</i>	222,323	0,4830	44,118	0,8056	152,750	0,2611	0,380	0,155	0,127	0,253	12,631	0,121	0,080	7,122	0,1491	
	<i>vx</i>	223,7		201,3		60,9		10,0	4,6	2,6	2,8	2,4	10,6	10,5	31,9		
	<i>min</i>	7	0,8451	1	0,0000	38	1,5798	1,80	2,82	4,04	7,47	415	0,48	0,35	10	1,0000	
	<i>max</i>	1398	3,1455	151	2,1790	820	2,9138	5,00	3,72	5,19	9,63	556	1,42	1,02	39	1,5911	
	<i>Rmax-min</i>	1391	2,3004	150	2,1790	782	1,3340	3,20	0,90	1,15	2,16	141	0,94	0,67	29	0,5911	
	<i>medián</i>	28,00	1,4472	1,00	0,0000	215,00	2,3324	3,78	3,36	4,99	8,97	527,00	1,12	0,76	22,00	1,3424	
	<i>horní q</i>	20,00	1,3010	1,00	0,0000	162,00	2,2094	3,69	3,25	4,94	8,86	524,50	1,09	0,74	17,00	1,2304	
	<i>dolní q</i>	57,75	1,7615	11,75	1,0698	296,00	2,4713	3,90	3,46	5,02	9,07	529,00	1,18	0,80	28,00	1,4472	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
06. 2013 - 2015	<i>n</i>	286	286	286	270	270	268	270	270	270	270	178	268	268	219	219	počet P = 0
	<i>x</i>	91,98	1,5540	39,88	0,8896	252,69	2,3616	3,71	3,32	4,94	8,87	526,73	24,75	1,12	0,75	22,51	1,3217
	<i>g</i>		36		8		230									21	
	<i>sx_v</i>	317,049	0,4456	55,253	0,9093	110,036	0,1988	0,301	0,168	0,088	0,191	4,920	6,842	0,094	0,065	7,988	0,1699
	<i>vx_v</i>	344,7		138,5		43,5		8,1	5,1	1,8	2,2	0,9	27,6	8,4	8,7	35,5	
	<i>sx</i>	316,495	0,4449	55,156	0,9078	109,832	0,1984	0,300	0,167	0,088	0,191	4,911	6,822	0,094	0,065	7,969	0,1696
	<i>vx</i>	344,1		138,3		43,5		8,1	5,0	1,8	2,2	0,9	27,6	8,4	8,7	35,4	
	<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	34	1,5315	1,99	2,74	4,60	8,25	509	9	0,52	0,39	8	0,9031
	<i>max</i>	2999	3,4770	151	2,1790	1032	3,0137	4,81	3,93	5,14	9,38	548	47	1,41	0,99	42	1,6232
	<i>Rmax-min</i>	2994	2,7780	150	2,1790	998	1,4822	2,82	1,19	0,54	1,13	39	38	0,89	0,60	34	0,7201
	<i>medián</i>	30,50	1,4843	11,50	1,0603	245,00	2,3892	3,70	3,33	4,95	8,88	527,00	25,00	1,12	0,75	23,00	1,3617
	<i>horní q</i>	18,00	1,2553	1,00	0,0000	182,75	2,2619	3,57	3,20	4,89	8,74	524,00	20,00	1,07	0,72	15,00	1,1761
	<i>dolní q</i>	60,75	1,7835	63,75	1,8045	303,75	2,4825	3,83	3,42	4,99	9,00	530,00	29,00	1,17	0,78	29,00	1,4624

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
06. 2013																	počet P = 0
<i>n</i>	96	96	96	96	90	90	89	90	90	90	90	90	89	89	45	45	
<i>x</i>	41,15	1,4400	50,11	1,1361	258,81	2,3770	3,78	3,28	4,89	8,77	526,92	24,51	1,15	0,77	17,53	1,2053	
<i>g</i>		28		14		238										16	
<i>sx_v</i>	43,527	0,3789	56,381	0,8864	104,897	0,1838	0,308	0,160	0,079	0,169	5,167	6,903	0,089	0,067	7,415	0,1864	
<i>vx_v</i>	105,8		112,5		40,5		8,1	4,9	1,6	1,9	1,0	28,2	7,7	8,7	42,3		
<i>sx</i>	43,300	0,3770	56,086	0,8818	104,313	0,1828	0,307	0,159	0,079	0,168	5,139	6,864	0,089	0,066	7,332	0,1843	
<i>vx</i>	105,2		111,9		40,3		8,1	4,8	1,6	1,9	1,0	28,0	7,7	8,6	41,8		
<i>min</i>	6	0,7782	1	0,0000	81	1,9085	2,57	2,90	4,66	8,25	512	9	0,76	0,51	8	0,9031	
<i>max</i>	298	2,4742	151	2,1790	713	2,8531	4,81	3,93	5,06	9,30	548	47	1,41	0,99	33	1,5185	
<i>Rmax-min</i>	292	1,6960	150	2,1790	632	0,9446	2,24	1,03	0,40	1,05	36	38	0,65	0,48	25	0,6154	
<i>medián</i>	26,00	1,4150	21,50	1,3314	255,00	2,4065	3,75	3,29	4,90	8,79	527,00	25,00	1,15	0,77	15,00	1,1761	
<i>horní q</i>	13,75	1,1381	1,00	0,0000	197,25	2,2951	3,63	3,18	4,86	8,66	525,00	19,00	1,10	0,74	11,00	1,0414	
<i>dolní q</i>	48,75	1,6872	82,25	1,9150	310,50	2,4921	3,92	3,37	4,94	8,87	529,00	29,00	1,20	0,79	24,00	1,3802	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
06. 2014																	počet P = 0
<i>n</i>	98	98	98	98	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	84	84	
<i>x</i>	166,55	1,6612	46,73	0,9100	258,24	2,3754	3,72	3,39	4,94	8,92	527,00	25,00	1,10	0,75	24,58	1,3662	
<i>g</i>		46		8		237										23	
<i>sx_v</i>	514,665	0,5235	61,625	0,9601	100,009	0,1921	0,222	0,174	0,083	0,195	4,708	6,809	0,077	0,046	7,801	0,1522	
<i>vx_v</i>	309,0		131,9		38,7		6,0	5,1	1,7	2,2	0,9	27,2	7,0	6,1	31,7		
<i>sx</i>	512,033	0,5208	61,310	0,9552	99,439	0,1910	0,220	0,173	0,082	0,194	4,681	6,771	0,076	0,046	7,754	0,1513	
<i>vx</i>	307,4		131,2		38,5		5,9	5,1	1,7	2,2	0,9	27,1	6,9	6,1	31,5		
<i>min</i>	6	0,7782	1	0,0000	34	1,5315	3,24	2,74	4,60	8,29	518	10	0,89	0,66	11	1,0414	
<i>max</i>	2999	3,4770	151	2,1790	551	2,7412	4,67	3,83	5,14	9,38	542	46	1,37	0,95	40	1,6021	
<i>Rmax-min</i>	2993	2,6988	150	2,1790	517	1,2097	1,43	1,09	0,54	1,09	24	36	0,48	0,29	29	0,5607	
<i>medián</i>	33,50	1,5250	6,50	0,5396	249,50	2,3971	3,71	3,40	4,95	8,97	527,00	25,00	1,09	0,75	25,00	1,3979	
<i>horní q</i>	22,00	1,3424	1,00	0,0000	190,50	2,2799	3,58	3,25	4,91	8,80	524,00	21,00	1,05	0,72	19,00	1,2788	
<i>dolní q</i>	72,00	1,8572	95,75	1,9812	313,25	2,4959	3,83	3,51	4,99	9,07	530,00	29,00	1,14	0,78	30,00	1,4771	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
06. 2015																		počet P = 0
<i>n</i>	92	92	92	92	92	92	91	92	92	92	92	92	91	91	90	90		
<i>x</i>	65,58	1,5588	21,91	0,6107	241,38	2,3334	3,64	3,30	4,98	8,92	526,27		1,11	0,73	23,07	1,3384		
<i>g</i>		36		4		215										22		
<i>sx_v</i>	145,169	0,3922	41,319	0,8024	123,579	0,2174	0,344	0,150	0,080	0,169	4,892		0,105	0,072	7,447	0,1515		
<i>vx_v</i>	221,4		188,6		51,2		9,5	4,5	1,6	1,9	0,9		9,5	9,9	32,3			
<i>sx</i>	144,378	0,3900	41,093	0,7980	122,905	0,2162	0,342	0,149	0,079	0,168	4,866		0,104	0,072	7,405	0,1507		
<i>vx</i>	220,2		187,6		50,9		9,4	4,5	1,6	1,9	0,9		9,4	9,9	32,1			
<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	45	1,6532	1,99	2,92	4,63	8,35	509		0,52	0,39	8	0,9031		
<i>max</i>	1019	3,0082	151	2,1790	1032	3,0137	4,66	3,81	5,11	9,19	535		1,40	0,96	42	1,6232		
<i>Rmax-min</i>	1014	2,3092	150	2,1790	987	1,3605	2,67	0,89	0,48	0,84	26		0,88	0,57	34	0,7201		
<i>medián</i>	32,50	1,5118	1,00	0,0000	235,50	2,3720	3,65	3,31	4,99	8,94	527,00		1,11	0,73	23,50	1,3710		
<i>horní q</i>	20,75	1,3169	1,00	0,0000	170,50	2,2317	3,52	3,19	4,94	8,81	523,75		1,06	0,71	17,00	1,2304		
<i>dolní q</i>	58,25	1,7653	20,75	1,3162	290,50	2,4632	3,78	3,40	5,03	9,04	530,00		1,15	0,76	29,00	1,4624		

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
07. 2013 - 2015																		počet P = 0
<i>n</i>	296	296	295	295	273	273	272	273	273	273	273	180	272	272	252	252		
<i>x</i>	87,35	1,5451	42,52	0,9129	259,42	2,3542	3,70	3,30	4,92	8,81	525,08	26,42	1,12	0,75	22,95	1,3332		
<i>g</i>		35		8		226										22		
<i>sx_v</i>	275,255	0,4773	57,557	0,9227	147,616	0,2414	0,304	0,172	0,126	0,236	9,080	6,862	0,092	0,064	7,644	0,1623		
<i>vx_v</i>	315,1		135,4		56,9		8,2	5,2	2,6	2,7	1,7	26,0	8,2	8,5	33,3			
<i>sx</i>	274,789	0,4765	57,459	0,9211	147,345	0,2410	0,303	0,172	0,126	0,236	9,063	6,843	0,092	0,064	7,629	0,1619		
<i>vx</i>	314,6		135,1		56,8		8,2	5,2	2,6	2,7	1,7	25,9	8,2	8,5	33,2			
<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	13	1,1139	2,65	2,77	4,06	7,40	442	11	0,71	0,52	8	0,9031		
<i>max</i>	2999	3,4770	151	2,1790	1335	3,1255	4,90	3,87	5,32	9,48	548	50	1,52	1,04	41	1,6128		
<i>Rmax-min</i>	2994	2,7780	150	2,1790	1322	2,0116	2,25	1,10	1,26	2,08	106	39	0,81	0,52	33	0,7097		
<i>medián</i>	31,50	1,4983	11,00	1,0414	242,00	2,3838	3,70	3,32	4,94	8,84	526,00	26,00	1,12	0,75	24,00	1,3802		
<i>horní q</i>	16,00	1,2041	1,00	0,0000	191,00	2,2810	3,54	3,18	4,86	8,68	523,00	22,00	1,07	0,72	17,00	1,2304		
<i>dolní q</i>	59,50	1,7745	70,50	1,8482	306,00	2,4857	3,85	3,43	4,99	8,97	529,00	30,00	1,16	0,78	28,00	1,4472		

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
07. 2013	<i>n</i>	100	100	100	100	94	94	94	94	94	94	94	94	94	77	77	počet P = 0
	<i>x</i>	36,39	1,3173	44,18	1,0361	251,67	2,3408	3,73	3,29	4,85	8,74	524,82	26,02	1,14	0,77	20,04	1,2687
	<i>g</i>		21		11		219										19
	<i>sx_v</i>	62,165	0,4027	55,689	0,8872	119,587	0,2541	0,300	0,152	0,070	0,166	4,005	6,739	0,081	0,065	7,250	0,1791
	<i>vx_v</i>	170,8		126,1		47,5		8,0	4,6	1,4	1,9	0,8	25,9	7,1	8,4	36,2	
	<i>sx</i>	61,853	0,4007	55,409	0,8828	118,949	0,2527	0,298	0,152	0,070	0,165	3,984	6,703	0,080	0,065	7,203	0,1779
	<i>vx</i>	170,0		125,4		47,3		8,0	4,6	1,4	1,9	0,8	25,8	7,0	8,4	35,9	
	<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	31	1,4914	2,89	2,81	4,64	8,32	515	12	0,98	0,60	8	0,9031
	<i>max</i>	495	2,6946	151	2,1790	756	2,8785	4,90	3,55	4,99	8,99	536	40	1,39	1,04	35	1,5441
	<i>Rmax-min</i>	490	1,9956	150	2,1790	725	1,3871	2,01	0,74	0,35	0,67	21	28	0,41	0,44	27	0,6410
	<i>medián</i>	17,50	1,2429	23,00	1,3613	249,50	2,3971	3,71	3,32	4,86	8,79	525,00	26,00	1,12	0,76	21,00	1,3222
	<i>horní q</i>	11,00	1,0414	1,00	0,0000	193,25	2,2861	3,54	3,18	4,82	8,62	523,00	21,00	1,09	0,73	13,00	1,1139
	<i>dolní q</i>	35,00	1,5441	66,25	1,8210	311,50	2,4935	3,85	3,40	4,90	8,87	528,00	30,00	1,17	0,80	26,00	1,4150

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
07. 2014	<i>n</i>	104	104	103	103	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	počet P = 0
	<i>x</i>	133,00	1,6640	36,13	0,7644	260,51	2,3723	3,66	3,34	4,97	8,91	526,23	26,86	1,10	0,74	22,73	1,3367
	<i>g</i>		46		6		236										22
	<i>sx_v</i>	422,601	0,4901	56,672	0,9059	145,880	0,1919	0,270	0,153	0,086	0,181	4,757	7,006	0,081	0,056	6,532	0,1369
	<i>vx_v</i>	317,7		156,9		56,0		7,4	4,6	1,7	2,0	0,9	26,1	7,4	7,6	28,7	
	<i>sx</i>	420,565	0,4878	56,396	0,9015	145,030	0,1908	0,268	0,152	0,086	0,180	4,729	6,965	0,080	0,056	6,494	0,1361
	<i>vx</i>	316,2		156,1		55,7		7,3	4,6	1,7	2,0	0,9	25,9	7,3	7,6	28,6	
	<i>min</i>	7	0,8451	1	0,0000	60	1,7782	2,95	2,86	4,69	8,41	515	11	0,91	0,57	11	1,0414
	<i>max</i>	2999	3,4770	151	2,1790	1335	3,1255	4,78	3,59	5,32	9,23	538	50	1,35	0,97	37	1,5682
	<i>Rmax-min</i>	2992	2,6319	150	2,1790	1275	1,3473	1,83	0,73	0,63	0,82	23	39	0,44	0,40	26	0,5268
	<i>medián</i>	39,50	1,5966	1,00	0,0000	242,50	2,3847	3,68	3,37	4,97	8,96	526,00	26,00	1,09	0,75	24,00	1,3802
	<i>horní q</i>	19,75	1,2955	1,00	0,0000	197,00	2,2945	3,50	3,22	4,93	8,78	524,00	24,00	1,04	0,70	17,25	1,2366
	<i>dolní q</i>	76,75	1,8850	37,00	1,5682	297,50	2,4735	3,84	3,47	5,01	9,05	529,00	30,00	1,13	0,78	28,00	1,4472

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
07. 2015																	počet P = 0
<i>n</i>	92	92	92	92	93	93	92	93	93	93	93		92	92	89	89	
<i>x</i>	91,14	1,6582	47,86	0,9453	266,25	2,3509	3,70	3,28	4,94	8,79	524,28		1,13	0,75	25,69	1,3856	
<i>g</i>		46		9		224										24	
<i>sx_v</i>	184,433	0,4519	60,424	0,9652	173,770	0,2692	0,335	0,201	0,167	0,304	14,306		0,108	0,067	8,063	0,1512	
<i>vx_v</i>	202,4		126,3		65,3		9,1	6,1	3,4	3,5	2,7		9,6	8,9	31,4		
<i>sx</i>	183,428	0,4494	60,095	0,9600	172,833	0,2678	0,333	0,200	0,166	0,302	14,229		0,108	0,067	8,018	0,1504	
<i>vx</i>	201,3		125,6		64,9		9,0	6,1	3,4	3,4	2,7		9,6	8,9	31,2		
<i>min</i>	7	0,8451	1	0,0000	13	1,1139	2,65	2,77	4,06	7,40	442		0,71	0,52	10	1,0000	
<i>max</i>	1584	3,1998	151	2,1790	1230	3,0899	4,56	3,87	5,14	9,48	548		1,52	0,98	41	1,6128	
<i>Rmax-min</i>	1577	2,3547	150	2,1790	1217	1,9760	1,91	1,10	1,08	2,08	106		0,81	0,46	31	0,6128	
<i>medián</i>	40,00	1,6020	13,50	1,1300	236,00	2,3729	3,71	3,29	4,98	8,84	527,00		1,13	0,75	26,00	1,4150	
<i>horní q</i>	20,75	1,3169	1,00	0,0000	183,00	2,2625	3,58	3,18	4,94	8,69	524,00		1,08	0,72	19,00	1,2788	
<i>dolní q</i>	89,00	1,9494	96,75	1,9856	306,00	2,4857	3,88	3,39	5,01	8,97	530,00		1,19	0,78	32,00	1,5051	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
08. 2013 - 2015																	počet P = 0
<i>n</i>	262	262	262	262	285	285	284	285	285	285	285	197	284	284	254	254	
<i>x</i>	49,52	1,5306	38,23	0,8371	291,66	2,4055	3,69	3,27	4,91	8,77	526,11	24,89	1,13	0,75	23,75	1,3427	
<i>g</i>		34		7		254										22	
<i>sx_v</i>	61,018	0,3551	55,136	0,9123	168,649	0,2414	0,347	0,171	0,108	0,216	5,676	6,108	0,122	0,078	8,472	0,1798	
<i>vx_v</i>	123,2		144,2		57,8		9,4	5,2	2,2	2,5	1,1	24,5	10,8	10,4	35,7		
<i>sx</i>	60,901	0,3544	55,031	0,9106	168,353	0,2410	0,346	0,170	0,107	0,216	5,666	6,093	0,122	0,078	8,455	0,1795	
<i>vx</i>	123,0		143,9		57,7		9,4	5,2	2,2	2,5	1,1	24,5	10,8	10,4	35,6		
<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	6	0,7782	1,96	2,64	4,57	8,00	501	11	0,60	0,39	6	0,7782	
<i>max</i>	653	2,8149	151	2,1790	1841	3,2651	5,87	3,72	5,32	9,55	558	43	2,04	1,27	57	1,7559	
<i>Rmax-min</i>	648	2,1159	150	2,1790	1835	2,4869	3,91	1,08	0,75	1,55	57	32	1,44	0,88	51	0,9777	
<i>medián</i>	31,00	1,4914	1,00	0,0000	275,00	2,4393	3,68	3,28	4,91	8,79	526,00	25,00	1,11	0,75	25,00	1,3979	
<i>horní q</i>	19,00	1,2788	1,00	0,0000	196,00	2,2923	3,54	3,18	4,84	8,66	523,00	21,00	1,07	0,72	17,00	1,2304	
<i>dolní q</i>	58,00	1,7634	59,75	1,7764	345,00	2,5378	3,82	3,38	4,99	8,92	529,00	29,00	1,17	0,78	30,00	1,4771	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
08. 2013	<i>n</i>	89	89	89	89	109	109	109	109	109	109	109	109	109	89	89	počet P = 0
	<i>x</i>	32,64	1,3763	53,38	1,1501	273,72	2,3905	3,71	3,25	4,83	8,68	525,10	24,85	1,14	0,77	20,88	1,2824
	<i>g</i>		24		14		246										19
	<i>sx_v</i>	31,916	0,3302	59,155	0,9054	130,664	0,2115	0,402	0,161	0,077	0,193	4,484	5,931	0,144	0,092	7,731	0,1930
	<i>vx_v</i>	97,8		110,8		47,7		10,8	5,0	1,6	2,2	0,9	23,9	12,6	11,9	37,0	
	<i>sx</i>	31,736	0,3283	58,822	0,9003	130,064	0,2105	0,400	0,160	0,077	0,192	4,464	5,904	0,143	0,092	7,687	0,1919
	<i>vx</i>	97,2		110,2		47,5		10,8	4,9	1,6	2,2	0,9	23,8	12,5	11,9	36,8	
	<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	50	1,6990	1,96	2,64	4,57	8,00	501	11	0,60	0,39	6	0,7782
	<i>max</i>	199	2,2989	151	2,1790	1086	3,0358	5,87	3,55	5,01	8,99	533	43	2,04	1,27	40	1,6021
	<i>Rmax-min</i>	194	1,5999	150	2,1790	1036	1,3368	3,91	0,91	0,44	0,99	32	32	1,44	0,88	34	0,8239
	<i>medián</i>	22,00	1,3424	29,00	1,4624	266,00	2,4249	3,67	3,28	4,85	8,74	526,00	25,00	1,11	0,76	23,00	1,3617
	<i>horní q</i>	14,00	1,1461	1,00	0,0000	187,00	2,2718	3,54	3,18	4,80	8,61	523,00	21,00	1,08	0,73	13,00	1,1139
	<i>dolní q</i>	39,00	1,5911	105,00	2,0212	343,00	2,5353	3,81	3,37	4,87	8,81	528,00	29,00	1,17	0,79	27,00	1,4314

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
08. 2014	<i>n</i>	89	89	89	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	86	86	počet P = 0
	<i>x</i>	51,63	1,5918	30,45	0,6451	319,95	2,4576	3,69	3,33	4,94	8,86	526,06	24,94	1,11	0,75	23,10	1,3324
	<i>g</i>		39		4		287										21
	<i>sx_v</i>	46,947	0,3146	52,612	0,8830	200,355	0,1936	0,257	0,170	0,085	0,193	5,887	6,354	0,082	0,054	8,205	0,1725
	<i>vx_v</i>	90,9		172,8		62,6		7,0	5,1	1,7	2,2	1,1	25,5	7,4	7,2	35,5	
	<i>sx</i>	46,682	0,3128	52,315	0,8780	199,213	0,1925	0,256	0,169	0,085	0,192	5,853	6,318	0,082	0,054	8,157	0,1715
	<i>vx</i>	90,4		171,8		62,3		6,9	5,1	1,7	2,2	1,1	25,3	7,4	7,2	35,3	
	<i>min</i>	9	0,9542	1	0,0000	77	1,8865	2,93	2,86	4,66	8,27	515	12	0,92	0,58	10	1,0000
	<i>max</i>	337	2,5276	151	2,1790	1841	3,2651	4,36	3,72	5,14	9,22	551	42	1,33	0,92	40	1,6021
	<i>Rmax-min</i>	328	1,5734	150	2,1790	1764	1,3786	1,43	0,86	0,48	0,95	36	30	0,41	0,34	30	0,6021
	<i>medián</i>	34,00	1,5315	1,00	0,0000	294,00	2,4684	3,71	3,35	4,95	8,89	526,00	25,00	1,09	0,75	25,50	1,4065
	<i>horní q</i>	24,00	1,3802	1,00	0,0000	229,75	2,3612	3,57	3,21	4,90	8,74	522,75	21,75	1,07	0,71	14,50	1,1606
	<i>dolní q</i>	58,00	1,7634	31,00	1,4914	363,25	2,5602	3,81	3,45	4,99	9,00	528,00	29,25	1,16	0,78	30,00	1,4771

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
08. 2015																	počet P = 0
<i>n</i>	84	84	84	84	88	88	87	88	88	88	88		87	87	79	79	
<i>x</i>	65,17	1,6292	30,42	0,7087	285,59	2,3720	3,66	3,25	4,98	8,79	527,40		1,13	0,74	27,70	1,4218	
<i>g</i>		43		5		236										26	
<i>sx_v</i>	87,937	0,3696	50,416	0,8719	173,955	0,3051	0,353	0,174	0,098	0,225	6,526		0,124	0,075	8,147	0,1408	
<i>vx_v</i>	134,9		165,7		60,9		9,6	5,4	2,0	2,6	1,2		11,0	10,1	29,4		
<i>sx</i>	87,412	0,3674	50,115	0,8667	172,964	0,3033	0,351	0,173	0,097	0,224	6,489		0,124	0,075	8,095	0,1399	
<i>vx</i>	134,1		164,7		60,6		9,6	5,3	1,9	2,5	1,2		11,0	10,1	29,2		
<i>min</i>	9	0,9542	1	0,0000	6	0,7782	2,24	2,82	4,67	8,14	512		0,61	0,42	10	1,0000	
<i>max</i>	653	2,8149	151	2,1790	853	2,9309	4,33	3,68	5,32	9,55	558		1,41	0,92	57	1,7559	
<i>Rmax-min</i>	644	1,8607	150	2,1790	847	2,1527	2,09	0,86	0,65	1,41	46		0,80	0,50	47	0,7559	
<i>medián</i>	38,00	1,5798	1,00	0,0000	251,00	2,3997	3,67	3,23	5,00	8,82	528,00		1,12	0,74	29,00	1,4624	
<i>horní q</i>	25,75	1,4107	1,00	0,0000	176,75	2,2474	3,52	3,16	4,95	8,67	524,00		1,07	0,71	23,50	1,3710	
<i>dolní q</i>	70,00	1,8451	34,75	1,5394	342,75	2,5349	3,84	3,37	5,04	8,94	529,25		1,19	0,78	32,00	1,5051	
													87	87			

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
09. 2013 - 2015																	počet P = 1
<i>n</i>	289	289	289	289	277	277	276	277	277	277	277	188	276	276	262	262	
<i>x</i>	68,66	1,5590	36,43	0,8520	265,99	2,3666	3,80	3,35	4,91	8,85	525,72	25,47	1,14	0,77	23,98	1,3510	
<i>g</i>		36		7		233										22	
<i>sx_v</i>	189,549	0,4332	52,666	0,8920	163,125	0,2293	0,408	0,159	0,124	0,207	6,166	7,001	0,133	0,091	7,974	0,1678	
<i>vx_v</i>	276,1		144,6		61,3		10,7	4,7	2,5	2,3	1,2	27,5	11,7	11,8	33,3		
<i>sx</i>	189,221	0,4325	52,575	0,8905	162,830	0,2289	0,407	0,158	0,124	0,207	6,154	6,982	0,132	0,091	7,959	0,1675	
<i>vx</i>	275,6		144,3		61,2		10,7	4,7	2,5	2,3	1,2	27,4	11,6	11,8	33,2		
<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	31	1,4914	2,26	2,71	4,30	8,14	487	12	0,60	0,46	7	0,8451	
<i>max</i>	2999	3,4770	151	2,1790	1950	3,2900	6,58	3,91	5,19	9,65	558	50	2,18	1,39	47	1,6721	
<i>Rmax-min</i>	2994	2,7780	150	2,1790	1919	1,7986	4,32	1,20	0,89	1,51	71	38	1,58	0,93	40	0,8270	
<i>medián</i>	37,00	1,5682	11,00	1,0414	246,00	2,3909	3,79	3,37	4,92	8,88	526,00	26,00	1,12	0,77	25,00	1,3979	
<i>horní q</i>	18,00	1,2553	1,00	0,0000	179,00	2,2529	3,63	3,26	4,84	8,75	524,00	20,00	1,07	0,73	18,00	1,2553	
<i>dolní q</i>	65,00	1,8129	45,00	1,6532	322,00	2,5079	3,96	3,46	5,00	8,99	529,00	30,00	1,19	0,81	30,00	1,4771	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
09. 2013																	počet P = 0
<i>n</i>	90	90	90	90	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	90	90	
<i>x</i>	37,10	1,3464	42,88	0,9206	264,61	2,3580	3,82	3,38	4,81	8,79	525,42	25,38	1,13	0,80	20,88	1,2917	
<i>g</i>		22		8		228										20	
<i>sx_v</i>	44,535	0,4323	58,164	0,9216	202,596	0,2303	0,327	0,164	0,100	0,188	5,763	6,925	0,095	0,080	6,905	0,1648	
<i>vx_v</i>	120,0		135,6		76,6		8,6	4,9	2,1	2,1	1,1	27,3	8,4	10,0	33,1		
<i>sx</i>	44,287	0,4299	57,840	0,9164	201,560	0,2291	0,326	0,163	0,100	0,187	5,734	6,889	0,094	0,079	6,867	0,1639	
<i>vx</i>	119,4		134,9		76,2		8,5	4,8	2,1	2,1	1,1	27,1	8,3	9,9	32,9		
<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	35	1,5441	2,65	2,71	4,30	8,14	487	12	0,80	0,54	8	0,9031	
<i>max</i>	238	2,3766	151	2,1790	1950	3,2900	5,46	3,75	4,94	9,07	540	49	1,46	1,27	38	1,5798	
<i>Rmax-min</i>	233	1,6776	150	2,1790	1915	1,7459	2,81	1,04	0,64	0,93	53	37	0,66	0,73	30	0,6767	
<i>medián</i>	22,00	1,3424	12,50	1,0938	238,00	2,3766	3,83	3,41	4,84	8,85	526,00	26,00	1,12	0,79	22,50	1,3521	
<i>horní q</i>	9,25	0,9657	1,00	0,0000	176,00	2,2455	3,63	3,31	4,78	8,73	524,00	20,00	1,07	0,75	14,25	1,1536	
<i>dolní q</i>	43,75	1,6410	75,25	1,8764	318,25	2,5028	3,96	3,49	4,87	8,91	528,00	29,00	1,18	0,84	26,00	1,4150	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
09. 2014																	počet P = 1
<i>n</i>	110	110	109	109	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	86	86	
<i>x</i>	85,77	1,7465	33,61	0,8557	286,06	2,4031	3,82	3,34	4,96	8,90	525,66	25,57	1,14	0,77	23,03	1,3414	
<i>g</i>		56		7		253										22	
<i>sx_v</i>	105,729	0,3785	49,125	0,8687	156,384	0,2175	0,391	0,140	0,105	0,192	6,148	7,120	0,125	0,082	6,609	0,1424	
<i>vx_v</i>	123,3		146,2		54,7		10,2	4,2	2,1	2,2	1,2	27,8	11,0	10,6	28,7		
<i>sx</i>	105,248	0,3768	48,899	0,8647	155,513	0,2163	0,389	0,140	0,105	0,191	6,114	7,081	0,125	0,082	6,571	0,1416	
<i>vx</i>	122,7		145,5		54,4		10,2	4,2	2,1	2,1	1,2	27,7	11,0	10,6	28,5		
<i>min</i>	9	0,9542	1	0,0000	69	1,8388	3,09	2,90	4,67	8,39	513	12	0,96	0,64	9	0,9542	
<i>max</i>	666	2,8235	151	2,1790	1123	3,0504	6,58	3,63	5,19	9,24	558	50	2,06	1,35	34	1,5315	
<i>Rmax-min</i>	657	1,8693	150	2,1790	1054	1,2116	3,49	0,73	0,52	0,85	45	38	1,10	0,71	25	0,5773	
<i>medián</i>	49,50	1,6946	13,00	1,1139	268,00	2,4281	3,78	3,36	4,98	8,94	526,00	25,00	1,12	0,77	24,50	1,3891	
<i>horní q</i>	31,00	1,4914	1,00	0,0000	196,50	2,2934	3,65	3,27	4,92	8,80	523,00	20,00	1,08	0,73	18,25	1,2612	
<i>dolní q</i>	98,75	1,9944	36,00	1,5563	331,50	2,5205	3,95	3,44	5,03	9,04	528,00	30,00	1,18	0,80	27,75	1,4433	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
09. 2015																	počet P = 0
<i>n</i>	89	89	90	90	89	89	88	89	89	89	89	89	88	88	86	86	
<i>x</i>	79,44	1,5423	33,40	0,7790	247,20	2,3390	3,76	3,32	4,97	8,87	526,11		1,13	0,76	28,16	1,4227	
<i>g</i>		35		6		218										26	
<i>sx_v</i>	316,593	0,3967	51,019	0,8943	112,740	0,2375	0,497	0,166	0,095	0,228	6,643		0,171	0,107	8,535	0,1695	
<i>vx_v</i>	398,5		152,8		45,6		13,2	5,0	1,9	2,6	1,3		15,1	14,1	30,3		
<i>sx</i>	314,809	0,3944	50,735	0,8893	112,105	0,2362	0,494	0,165	0,094	0,227	6,605		0,170	0,106	8,485	0,1685	
<i>vx</i>	396,3		151,9		45,3		13,1	5,0	1,9	2,6	1,3		15,0	13,9	30,1		
<i>min</i>	6	0,7782	1	0,0000	31	1,4914	2,26	2,85	4,67	8,22	493		0,60	0,46	7	0,8451	
<i>max</i>	2999	3,4770	151	2,1790	552	2,7419	6,53	3,91	5,18	9,65	545		2,18	1,39	47	1,6721	
<i>Rmax-min</i>	2993	2,6988	150	2,1790	521	1,2505	4,27	1,06	0,51	1,43	52		1,58	0,93	40	0,8270	
<i>medián</i>	35,00	1,5441	1,00	0,0000	236,00	2,3729	3,76	3,35	4,98	8,91	527,00		1,13	0,76	30,00	1,4771	
<i>horní q</i>	17,00	1,2304	1,00	0,0000	169,00	2,2279	3,60	3,22	4,93	8,76	524,00		1,06	0,72	23,00	1,3617	
<i>dolní q</i>	53,00	1,7243	40,25	1,6034	319,00	2,5038	3,98	3,44	5,03	9,01	530,00		1,21	0,80	33,75	1,5283	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
10. 2013 - 2015																	počet P = 0
<i>n</i>	268	268	268	268	263	263	261	263	263	263	263	92	261	261	259	259	
<i>x</i>	62,05	1,5178	24,99	0,6069	238,50	2,3301	3,96	3,48	4,88	8,97	525,09	23,25	1,14	0,81	22,15	1,3132	
<i>g</i>		33		4		214										21	
<i>sx_v</i>	181,749	0,4023	46,083	0,8317	136,842	0,2136	0,343	0,178	0,118	0,227	6,132	5,660	0,115	0,076	7,954	0,1778	
<i>vx_v</i>	292,9		184,4		57,4		8,7	5,1	2,4	2,5	1,2	24,3	10,1	9,4	35,9		
<i>sx</i>	181,410	0,4016	45,997	0,8301	136,581	0,2131	0,342	0,177	0,118	0,226	6,120	5,629	0,115	0,076	7,939	0,1774	
<i>vx</i>	292,4		184,1		57,3		8,6	5,1	2,4	2,5	1,2	24,2	10,1	9,4	35,8		
<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	8	0,9031	2,16	2,91	4,47	8,31	488	11	0,50	0,43	3	0,4771	
<i>max</i>	2682	3,4285	151	2,1790	1902	3,2792	5,35	4,35	5,12	10,00	548	37	1,65	1,10	44	1,6435	
<i>Rmax-min</i>	2677	2,7295	150	2,1790	1894	2,3761	3,19	1,44	0,65	1,69	60	26	1,15	0,67	41	1,1664	
<i>medián</i>	29,00	1,4624	1,00	0,0000	229,00	2,3598	3,97	3,49	4,89	9,00	526,00	23,00	1,12	0,82	22,00	1,3424	
<i>horní q</i>	18,00	1,2553	1,00	0,0000	170,50	2,2317	3,77	3,38	4,81	8,84	522,00	19,75	1,08	0,77	16,00	1,2041	
<i>dolní q</i>	56,00	1,7482	22,25	1,3472	292,00	2,4654	4,12	3,60	4,96	9,11	528,50	27,00	1,18	0,86	28,00	1,4472	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
10. 2013																		počet P = 0
<i>n</i>	90	90	90	90	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	89	89		
<i>x</i>	38,82	1,3579	37,72	0,8066	256,98	2,3558	3,99	3,49	4,78	8,88	524,42	23,25	1,14	0,83	19,21	1,2500		
<i>g</i>		23		6		227										18		
<i>sx_v</i>	60,427	0,4007	55,525	0,9234	195,922	0,1982	0,317	0,183	0,092	0,208	6,255	5,660	0,116	0,072	6,672	0,1881		
<i>vx_v</i>	155,7		147,2		76,2		7,9	5,2	1,9	2,3	1,2	24,3	10,2	8,7	34,7			
<i>sx</i>	60,090	0,3985	55,216	0,9183	194,854	0,1972	0,315	0,182	0,091	0,206	6,221	5,629	0,116	0,072	6,634	0,1871		
<i>vx</i>	154,8		146,4		75,8		7,9	5,2	1,9	2,3	1,2	24,2	10,2	8,7	34,5			
<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	70	1,8451	3,09	2,91	4,47	8,31	488	11	0,82	0,63	3	0,4771		
<i>max</i>	432	2,6355	151	2,1790	1902	3,2792	5,12	3,85	4,94	9,27	548	37	1,53	1,10	32	1,5051		
<i>Rmax-min</i>	427	1,9365	150	2,1790	1832	1,4341	2,03	0,94	0,47	0,96	60	26	0,71	0,47	29	1,0280		
<i>medián</i>	21,00	1,3222	1,00	0,0000	224,00	2,3502	3,98	3,50	4,81	8,92	525,00	23,00	1,12	0,83	19,00	1,2788		
<i>horní q</i>	12,00	1,0792	1,00	0,0000	187,00	2,2718	3,79	3,43	4,75	8,79	523,00	19,75	1,08	0,78	14,00	1,1461		
<i>dolní q</i>	36,75	1,5652	42,50	1,6283	300,00	2,4771	4,14	3,62	4,84	9,03	527,00	27,00	1,18	0,86	25,00	1,3979		

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
10. 2014																		počet P = 0
<i>n</i>	90	90	90	90	86	86	86	86	86	86	86		86	86	86	86		
<i>x</i>	57,28	1,5907	20,26	0,5430	234,74	2,3282	3,86	3,48	4,89	8,97	523,06		1,11	0,79	23,56	1,3496		
<i>g</i>		39		3		213										22		
<i>sx_v</i>	79,788	0,3493	40,691	0,7883	95,303	0,2119	0,247	0,151	0,090	0,188	5,981		0,068	0,054	7,309	0,1447		
<i>vx_v</i>	139,3		200,8		40,6		6,4	4,3	1,8	2,1	1,1		6,1	6,8	31,0			
<i>sx</i>	79,343	0,3474	40,465	0,7839	94,748	0,2107	0,245	0,150	0,089	0,187	5,946		0,067	0,054	7,267	0,1438		
<i>vx</i>	138,5		199,7		40,4		6,3	4,3	1,8	2,1	1,1		6,0	6,8	30,8			
<i>min</i>	6	0,7782	1	0,0000	23	1,3617	3,08	3,02	4,59	8,49	506		0,92	0,64	10	1,0000		
<i>max</i>	695	2,8420	151	2,1790	610	2,7853	4,38	3,83	5,12	9,35	541		1,28	0,89	38	1,5798		
<i>Rmax-min</i>	689	2,0638	150	2,1790	587	1,4236	1,30	0,81	0,53	0,86	35		0,36	0,25	28	0,5798		
<i>medián</i>	34,00	1,5315	1,00	0,0000	232,00	2,3655	3,90	3,49	4,91	9,00	523,00		1,10	0,80	24,00	1,3802		
<i>horní q</i>	23,25	1,3663	1,00	0,0000	167,75	2,2246	3,70	3,38	4,85	8,86	520,00		1,06	0,75	18,00	1,2553		
<i>dolní q</i>	60,25	1,7798	18,00	1,2553	293,50	2,4676	4,06	3,58	4,94	9,08	526,00		1,16	0,83	29,00	1,4624		

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
10. 2015																		počet P = 0
<i>n</i>	88	88	88	88	85	85	83	85	85	85	85		83	83	84	84		
<i>x</i>	90,69	1,6068	16,82	0,4682	222,29	2,3043	4,03	3,48	4,96	9,06	527,87		1,16	0,81	23,83	1,3430		
<i>g</i>		40		3		202										22		
<i>sx_v</i>	299,528	0,4095	37,567	0,7416	83,528	0,2298	0,426	0,198	0,095	0,245	5,115		0,144	0,091	8,978	0,1809		
<i>vx_v</i>	330,3		223,3		37,6		10,6	5,7	1,9	2,7	1,0		12,4	11,2	37,7			
<i>sx</i>	297,821	0,4072	37,353	0,7374	83,035	0,2285	0,424	0,197	0,095	0,243	5,085		0,143	0,091	8,924	0,1798		
<i>vx</i>	328,4		222,1		37,4		10,5	5,7	1,9	2,7	1,0		12,3	11,2	37,4			
<i>min</i>	6	0,7782	1	0,0000	8	0,9031	2,16	3,05	4,57	8,40	511		0,50	0,43	6	0,7782		
<i>max</i>	2682	3,4285	151	2,1790	468	2,6702	5,35	4,35	5,10	10,00	539		1,65	1,10	44	1,6435		
<i>Rmax-min</i>	2676	2,6503	150	2,1790	460	1,7671	3,19	1,30	0,53	1,60	28		1,15	0,67	38	0,8653		
<i>medián</i>	36,00	1,5563	1,00	0,0000	226,00	2,3541	4,00	3,48	4,98	9,09	529,00		1,15	0,81	23,00	1,3617		
<i>horní q</i>	21,00	1,3222	1,00	0,0000	169,00	2,2279	3,79	3,34	4,93	8,95	526,00		1,10	0,76	17,75	1,2491		
<i>dolní q</i>	68,25	1,8341	13,25	1,1220	273,00	2,4362	4,20	3,60	5,02	9,19	531,00		1,23	0,85	30,00	1,4771		

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
11. 2013 - 2015																		počet P = 1
<i>n</i>	265	265	265	265	269	269	266	269	269	269	269	94	266	266	247	247		
<i>x</i>	65,59	1,4778	18,51	0,4486	237,73	2,3269	4,00	3,51	4,87	8,99	526,19	23,15	1,14	0,82	18,89	1,2327		
<i>g</i>		30		3		212										17		
<i>sx_v</i>	227,043	0,4058	40,211	0,7606	119,595	0,2185	0,354	0,191	0,122	0,243	6,267	6,331	0,105	0,078	7,905	0,2042		
<i>vx_v</i>	346,2		217,2		50,3		8,9	5,4	2,5	2,7	1,2	27,3	9,2	9,5	41,8			
<i>sx</i>	226,614	0,4050	40,135	0,7592	119,373	0,2181	0,354	0,191	0,122	0,243	6,255	6,298	0,105	0,078	7,889	0,2038		
<i>vx</i>	345,5		216,8		50,2		8,9	5,4	2,5	2,7	1,2	27,2	9,2	9,5	41,8			
<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	9	0,9542	2,34	2,79	4,31	8,00	482	10	0,51	0,47	4	0,6021		
<i>max</i>	2999	3,4770	151	2,1790	1067	3,0282	5,25	4,57	5,11	10,19	543	43	1,46	1,13	40	1,6021		
<i>Rmax-min</i>	2994	2,7780	150	2,1790	1058	2,0740	2,91	1,78	0,80	2,19	61	33	0,95	0,66	36	1,0000		
<i>medián</i>	27,00	1,4314	1,00	0,0000	218,00	2,3385	3,99	3,54	4,88	9,01	527,00	23,00	1,13	0,82	19,00	1,2788		
<i>horní q</i>	15,00	1,1761	1,00	0,0000	164,00	2,2148	3,77	3,41	4,80	8,87	523,00	19,00	1,08	0,77	12,00	1,0792		
<i>dolní q</i>	48,00	1,6812	13,00	1,1139	289,00	2,4609	4,17	3,64	4,96	9,13	530,00	26,00	1,19	0,87	25,00	1,3979		

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
11. 2013																		počet P = 1
<i>n</i>	91	91	91	91	94	94	93	94	94	94	94	94	93	93	90	90		
<i>x</i>	29,41	1,3557	27,91	0,6333	232,05	2,3221	4,01	3,50	4,77	8,87	526,06	23,15	1,15	0,84	17,61	1,2143		
<i>g</i>		23		4		210										16		
<i>sx_v</i>	24,043	0,3057	49,481	0,8613	114,305	0,1951	0,345	0,193	0,103	0,219	6,798	6,331	0,098	0,080	6,322	0,1735		
<i>vx_v</i>	81,8		177,3		49,3		8,6	5,5	2,2	2,5	1,3	27,3	8,5	9,5	35,9			
<i>sx</i>	23,911	0,3040	49,209	0,8566	113,696	0,1940	0,343	0,192	0,102	0,217	6,762	6,298	0,097	0,079	6,287	0,1725		
<i>vx</i>	81,3		176,3		49,0		8,6	5,5	2,1	2,4	1,3	27,2	8,4	9,4	35,7			
<i>min</i>	6	0,7782	1	0,0000	59	1,7709	3,04	2,79	4,31	8,00	482	10	0,83	0,62	4	0,6021		
<i>max</i>	131	2,1173	151	2,1790	891	2,9499	5,14	3,79	4,93	9,21	541	43	1,41	1,13	31	1,4914		
<i>Rmax-min</i>	125	1,3391	150	2,1790	832	1,1790	2,10	1,00	0,62	1,21	59	33	0,58	0,51	27	0,8893		
<i>medián</i>	22,00	1,3424	1,00	0,0000	212,50	2,3274	4,00	3,57	4,80	8,94	527,00	23,00	1,13	0,84	17,50	1,2429		
<i>horní q</i>	13,50	1,1300	1,00	0,0000	159,00	2,2014	3,78	3,43	4,74	8,80	524,00	19,00	1,09	0,80	12,00	1,0792		
<i>dolní q</i>	35,00	1,5441	25,00	1,3979	272,00	2,4346	4,15	3,64	4,83	9,02	529,00	26,00	1,19	0,87	23,00	1,3617		

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
11. 2014																		počet P = 0
<i>n</i>	87	87	87	87	86	86	86	86	86	86	86		86	86	72	72		
<i>x</i>	95,41	1,5420	12,37	0,2990	252,22	2,3489	3,92	3,53	4,87	9,00	524,31		1,11	0,81	22,88	1,3325		
<i>g</i>		35		2		223										22		
<i>sx_v</i>	341,053	0,4645	32,167	0,6578	141,566	0,2190	0,293	0,147	0,095	0,181	4,800		0,078	0,063	7,645	0,1593		
<i>vx_v</i>	357,5		260,0		56,1		7,5	4,2	2,0	2,0	0,9		7,0	7,8	33,4			
<i>sx</i>	339,087	0,4619	31,982	0,6540	140,741	0,2178	0,291	0,146	0,094	0,180	4,772		0,077	0,063	7,592	0,1582		
<i>vx</i>	355,4		258,5		55,8		7,4	4,1	1,9	2,0	0,9		6,9	7,8	33,2			
<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	27	1,4314	3,23	3,14	4,51	8,49	513		0,97	0,69	9	0,9542		
<i>max</i>	2999	3,4770	151	2,1790	1067	3,0282	4,64	3,90	5,03	9,34	538		1,35	0,95	40	1,6021		
<i>Rmax-min</i>	2994	2,7780	150	2,1790	1040	1,5968	1,41	0,76	0,52	0,85	25		0,38	0,26	31	0,6479		
<i>medián</i>	32,00	1,5051	1,00	0,0000	230,50	2,3627	3,94	3,54	4,90	9,03	524,00		1,11	0,81	23,50	1,3710		
<i>horní q</i>	17,50	1,2429	1,00	0,0000	174,25	2,2411	3,69	3,43	4,83	8,89	521,00		1,06	0,75	16,50	1,2168		
<i>dolní q</i>	58,00	1,7634	1,00	0,0000	289,25	2,4613	4,13	3,65	4,94	9,14	528,00		1,16	0,86	29,25	1,4661		

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
11. 2015	<i>n</i>	87	87	87	87	89	89	87	89	89	89	89	87	87	85	85	počet P = 0
	<i>x</i>	73,62	1,5414	14,83	0,4050	229,72	2,3106	4,05	3,51	4,96	9,09	528,12	1,16	0,82	16,86	1,1675	
	<i>g</i>		35		3		204									15	
	<i>sx_v</i>	197,408	0,4096	34,945	0,7115	100,443	0,2410	0,408	0,226	0,085	0,271	6,424	0,129	0,087	8,469	0,2359	
	<i>vx_v</i>	268,1		235,6		43,7		10,1	6,4	1,7	3,0	1,2	11,1	10,6	50,2		
	<i>sx</i>	196,270	0,4073	34,743	0,7074	99,877	0,2397	0,405	0,224	0,084	0,270	6,388	0,128	0,086	8,419	0,2345	
	<i>vx</i>	266,6		234,3		43,5		10,0	6,4	1,7	3,0	1,2	11,0	10,5	49,9		
	<i>min</i>	7	0,8451	1	0,0000	9	0,9542	2,34	2,94	4,61	8,18	494	0,51	0,47	5	0,6990	
	<i>max</i>	1407	3,1483	151	2,1790	572	2,7574	5,25	4,57	5,11	10,19	543	1,46	1,04	39	1,5911	
	<i>Rmax-min</i>	1400	2,3032	150	2,1790	563	1,8032	2,91	1,63	0,50	2,01	49	0,95	0,57	34	0,8921	
	<i>medián</i>	32,00	1,5051	1,00	0,0000	210,00	2,3222	4,02	3,51	4,98	9,10	529,00	1,15	0,81	15,00	1,1761	
	<i>horní q</i>	17,50	1,2429	1,00	0,0000	164,00	2,2148	3,82	3,39	4,92	8,98	527,00	1,09	0,77	10,00	1,0000	
	<i>dolní q</i>	55,50	1,7443	11,50	1,0603	303,00	2,4814	4,30	3,63	5,01	9,21	531,00	1,22	0,87	22,00	1,3424	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
12. 2013 - 2015	<i>n</i>	269	269	269	258	258	256	258	258	258	258	90	256	256	198	198	počet P = 0
	<i>x</i>	80,38	1,5150	21,96	0,5248	230,99	2,3161	4,09	3,50	4,87	8,97	525,03	22,93	1,17	0,84	18,13	1,2157
	<i>g</i>		33		3		207									16	
	<i>sx_v</i>	265,133	0,4459	43,004	0,8089	132,721	0,1991	0,402	0,186	0,135	0,242	7,357	7,034	0,114	0,095	8,254	0,1929
	<i>vx_v</i>	329,8		195,8		57,5		9,8	5,3	2,8	2,7	1,4	30,7	9,7	11,3	45,5	
	<i>sx</i>	264,639	0,4450	42,924	0,8074	132,464	0,1987	0,401	0,186	0,135	0,241	7,343	6,995	0,114	0,095	8,234	0,1924
	<i>vx</i>	329,2		195,5		57,3		9,8	5,3	2,8	2,7	1,4	30,5	9,7	11,3	45,4	
	<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	52	1,7160	2,44	2,93	4,28	8,02	484	10	0,57	0,47	6	0,7782
	<i>max</i>	2999	3,4770	151	2,1790	1502	3,1767	6,35	4,29	5,17	10,07	552	45	1,57	1,48	47	1,6721
	<i>Rmax-min</i>	2994	2,7780	150	2,1790	1450	1,4607	3,91	1,36	0,89	2,05	68	35	1,00	1,01	41	0,8939
	<i>medián</i>	26,00	1,4150	1,00	0,0000	213,50	2,3294	4,05	3,52	4,89	9,00	526,00	23,00	1,16	0,83	16,00	1,2041
	<i>horní q</i>	16,00	1,2041	1,00	0,0000	159,25	2,2021	3,88	3,37	4,80	8,84	523,00	18,00	1,10	0,79	12,00	1,0792
	<i>dolní q</i>	54,00	1,7324	20,00	1,3010	276,75	2,4421	4,27	3,62	4,97	9,11	528,75	27,75	1,23	0,89	24,00	1,3802

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
12. 2013																		počet P = 0
<i>n</i>	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	88	88		
<i>x</i>	39,66	1,3509	24,51	0,5940	217,08	2,2911	4,08	3,48	4,78	8,86	524,99	22,93	1,17	0,86	16,47	1,1870		
<i>g</i>		22		4		195										15		
<i>sx_v</i>	78,386	0,3734	44,737	0,8366	94,134	0,2098	0,414	0,187	0,115	0,209	5,901	7,034	0,100	0,105	5,965	0,1637		
<i>vx_v</i>	197,6		182,5		43,4		10,1	5,4	2,4	2,4	1,1	30,7	8,5	12,2	36,2			
<i>sx</i>	77,949	0,3713	44,488	0,8319	93,609	0,2086	0,412	0,186	0,115	0,208	5,868	6,995	0,099	0,104	5,931	0,1628		
<i>vx</i>	196,5		181,5		43,1		10,1	5,3	2,4	2,3	1,1	30,5	8,5	12,1	36,0			
<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	52	1,7160	3,50	2,98	4,28	8,13	510	10	0,94	0,71	7	0,8451		
<i>max</i>	539	2,7316	151	2,1790	460	2,6628	6,35	4,05	4,95	9,25	539	45	1,57	1,48	27	1,4314		
<i>Rmax-min</i>	534	2,0326	150	2,1790	408	0,9468	2,85	1,07	0,67	1,12	29	35	0,63	0,77	20	0,5863		
<i>medián</i>	19,00	1,2788	1,00	0,0000	210,00	2,3222	4,03	3,50	4,80	8,88	526,00	23,00	1,16	0,84	15,00	1,1761		
<i>horní q</i>	14,00	1,1461	1,00	0,0000	149,00	2,1732	3,85	3,40	4,74	8,76	522,25	18,00	1,10	0,80	11,00	1,0414		
<i>dolní q</i>	29,50	1,4696	23,75	1,3737	280,00	2,4472	4,26	3,62	4,84	9,00	528,75	27,75	1,22	0,89	21,25	1,3273		

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
12. 2014																		počet P = 0
<i>n</i>	91	91	91	91	83	83	83	83	83	83	83		83	83	27	27		
<i>x</i>	116,21	1,6468	17,85	0,4681	230,58	2,3129	4,11	3,52	4,90	9,01	525,86		1,17	0,84	19,22	1,2529		
<i>g</i>		44		3		206										18		
<i>sx_v</i>	310,873	0,4944	37,572	0,7674	160,072	0,1946	0,402	0,146	0,091	0,158	6,801		0,117	0,089	6,925	0,1745		
<i>vx_v</i>	267,5		210,5		69,4		9,8	4,1	1,9	1,8	1,3		10,0	10,6	36,0			
<i>sx</i>	309,160	0,4917	37,365	0,7632	159,105	0,1934	0,399	0,145	0,090	0,157	6,759		0,117	0,088	6,795	0,1712		
<i>vx</i>	266,0		209,3		69,0		9,7	4,1	1,8	1,7	1,3		10,0	10,5	35,4			
<i>min</i>	9	0,9542	1	0,0000	66	1,8195	2,82	3,23	4,61	8,50	512		0,75	0,58	6	0,7782		
<i>max</i>	2257	3,3535	151	2,1790	1502	3,1767	5,35	3,88	5,08	9,26	552		1,47	1,15	32	1,5051		
<i>Rmax-min</i>	2248	2,3993	150	2,1790	1436	1,3572	2,53	0,65	0,47	0,76	40		0,72	0,57	26	0,7269		
<i>medián</i>	35,00	1,5441	1,00	0,0000	212,00	2,3263	4,13	3,55	4,92	9,04	525,00		1,15	0,84	20,00	1,3010		
<i>horní q</i>	19,00	1,2788	1,00	0,0000	160,50	2,2055	3,91	3,38	4,87	8,93	522,00		1,11	0,79	14,00	1,1461		
<i>dolní q</i>	79,00	1,8976	16,00	1,2041	258,50	2,4125	4,31	3,62	4,96	9,12	528,00		1,25	0,89	24,50	1,3891		

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
12. 2015	<i>n</i>	88	88	88	88	85	85	83	85	85	85	85	83	83	83	83	počet P = 0
	<i>x</i>	84,97	1,5465	23,60	0,5127	246,13	2,3456	4,08	3,49	4,95	9,05	524,28	1,17	0,83	19,54	1,2341	
	<i>g</i>		35		3		222									17	
	<i>sx_v</i>	327,417	0,4121	46,497	0,8257	138,031	0,1901	0,392	0,218	0,131	0,295	9,073	0,126	0,088	10,264	0,2228	
	<i>vx_v</i>	385,3		197,0		56,1		9,6	6,2	2,6	3,3	1,7	10,8	10,6	52,5		
	<i>sx</i>	325,551	0,4098	46,233	0,8210	137,216	0,1889	0,390	0,217	0,130	0,293	9,020	0,125	0,088	10,202	0,2214	
	<i>vx</i>	383,1		195,9		55,7		9,6	6,2	2,6	3,2	1,7	10,7	10,6	52,2		
	<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	70	1,8451	2,44	2,93	4,45	8,02	484	0,57	0,47	6	0,7782	
	<i>max</i>	2999	3,4770	151	2,1790	1037	3,0158	5,35	4,29	5,17	10,07	543	1,49	1,12	47	1,6721	
	<i>Rmax-min</i>	2994	2,7780	150	2,1790	967	1,1707	2,91	1,36	0,72	2,05	59	0,92	0,65	41	0,8939	
	<i>medián</i>	35,50	1,5502	1,00	0,0000	216,00	2,3345	4,01	3,51	4,99	9,09	527,00	1,16	0,81	16,00	1,2041	
	<i>horní q</i>	17,75	1,2491	1,00	0,0000	173,00	2,2380	3,87	3,35	4,90	8,91	524,00	1,10	0,77	12,00	1,0792	
	<i>dolní q</i>	54,75	1,7383	15,00	1,1761	276,00	2,4409	4,30	3,62	5,02	9,22	529,00	1,23	0,88	28,00	1,4472	

Základní statistika po sezónách uvnitř roků a celkem

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
Leto 2013 - 2015	<i>n</i>	1687	1687	1686	1686	1636	1636	1627	1636	1636	1636	1011	1627	1627	1494	1494	počet P = 1
	<i>x</i>	75,34	1,5337	35,69	0,8102	259,54	2,3590	3,78	3,35	4,91	8,86	525,77	25,25	1,13	22,91	1,3295	
	<i>g</i>		34		6		229									21	
	<i>sx_v</i>	239,780	0,4358	53,126	0,8966	144,787	0,2294	0,356	0,179	0,115	0,223	7,071	6,615	0,111	0,079	8,008	0,1711
	<i>vx_v</i>	318,3		148,9		55,8		9,4	5,3	2,3	2,5	-1,3	26,2	9,8	10,3	35,0	
	<i>sx</i>	239,709	0,4357	53,110	0,8964	144,743	0,2293	0,356	0,179	0,114	0,223	7,069	6,611	0,111	0,079	8,005	0,1710
	<i>vx</i>	318,2		148,8		55,8		9,4	5,3	2,3	2,5	-1,3	26,2	9,8	10,3	34,9	
	<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	6	0,7782	1,80	2,64	4,04	7,40	415	9	0,48	0,35	3	0,4771
	<i>max</i>	2999	3,4770	169	2,2279	1950	3,2900	6,58	4,35	5,32	10,00	558	50	2,18	1,39	57	1,7559
	<i>Rmax-min</i>	2994	2,7780	168	2,2279	1944	2,5118	4,78	1,71	1,28	2,60	143	41	1,70	1,04	54	1,2788
	<i>medián</i>	30,00	1,4771	1,00	0,0000	244,50	2,3883	3,76	3,36	4,92	8,87	526,00	25,00	1,12	0,76	24,00	1,3802
	<i>horní q</i>	17,00	1,2304	1,00	0,0000	181,00	2,2577	3,61	3,23	4,85	8,73	523,00	21,00	1,07	0,73	16,00	1,2041
	<i>dolní q</i>	58,00	1,7634	45,75	1,6604	313,25	2,4959	3,93	3,47	4,99	9,00	529,00	29,00	1,18	0,81	28,00	1,4472

Leto 2013		CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
<i>n</i>		568	568	568	568	573	573	571	573	573	573	573	573	571	571	465	465	počet P = 0
<i>x</i>		48,51	1,3820	44,98	1,0217	260,19	2,3622	3,81	3,34	4,84	8,78	525,43	24,99	1,14	0,79	19,84	1,2632	
<i>g</i>			24		11		230										18	
<i>sx_v</i>		154,621	0,4206	56,063	0,8983	149,730	0,2216	0,347	0,179	0,090	0,191	5,637	6,480	0,107	0,079	7,233	0,1820	
<i>vx_v</i>		318,7		124,6		57,5		9,1	5,4	1,9	2,2	-1,1	25,9	9,4	10,0	36,5		
<i>sx</i>		154,485	0,4202	56,013	0,8975	149,599	0,2214	0,347	0,178	0,090	0,191	5,632	6,475	0,107	0,079	7,225	0,1818	
<i>vx</i>		318,5		124,5		57,5		9,1	5,3	1,9	2,2	-1,1	25,9	9,4	10,0	36,4		
<i>min</i>		5	0,6990	1	0,0000	23	1,3617	1,96	2,64	4,30	8,00	487	9	0,60	0,39	3	0,4771	
<i>max</i>		2463	3,3915	151	2,1790	1950	3,2900	5,87	3,93	5,06	9,30	558	49	2,04	1,27	40	1,6021	
<i>Rmax-min</i>		2458	2,6925	150	2,1790	1927	1,9283	3,91	1,29	0,76	1,30	71	40	1,44	0,88	37	1,1250	
<i>medián</i>		21,00	1,3222	17,00	1,2304	249,00	2,3962	3,78	3,35	4,85	8,81	526,00	25,00	1,13	0,78	20,00	1,3010	
<i>horní q</i>		12,00	1,0792	1,00	0,0000	187,00	2,2718	3,62	3,24	4,80	8,67	523,00	21,00	1,09	0,75	13,00	1,1139	
<i>dolní q</i>		41,25	1,6154	76,00	1,8808	317,00	2,5011	3,96	3,45	4,89	8,90	528,00	29,00	1,18	0,82	26,00	1,4150	

Leto 2014		CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
<i>n</i>		584	584	582	582	525	525	524	525	525	525	525	438	524	524	512	512	počet P = 1
<i>x</i>		95,31	1,6215	32,99	0,7375	266,09	2,3773	3,77	3,38	4,93	8,91	525,62	25,58	1,12	0,76	23,53	1,3471	
<i>g</i>			42		5		238										22	
<i>sx_v</i>		309,634	0,4261	52,638	0,8877	142,011	0,2078	0,298	0,166	0,097	0,191	5,751	6,779	0,091	0,065	7,492	0,1511	
<i>vx_v</i>		324,9		159,6		53,4		7,9	4,9	2,0	2,1	-1,1	26,5	8,1	8,6	31,8		
<i>sx</i>		309,369	0,4258	52,593	0,8870	141,876	0,2076	0,298	0,165	0,097	0,191	5,746	6,771	0,091	0,065	7,484	0,1510	
<i>vx</i>		324,6		159,4		53,3		7,9	4,9	2,0	2,1	-1,1	26,5	8,1	8,6	31,8		
<i>min</i>		5	0,6990	1	0,0000	23	1,3617	2,93	2,74	4,53	8,27	493	10	0,85	0,57	9	0,9542	
<i>max</i>		2999	3,4770	169	2,2279	1841	3,2651	6,58	3,83	5,32	9,38	558	50	2,06	1,35	42	1,6232	
<i>Rmax-min</i>		2994	2,7780	168	2,2279	1818	1,9034	3,65	1,09	0,79	1,11	65	40	1,21	0,78	33	0,6690	
<i>medián</i>		36,00	1,5563	1,00	0,0000	253,00	2,4031	3,75	3,40	4,94	8,95	526,00	26,00	1,11	0,76	24,00	1,3802	
<i>horní q</i>		22,00	1,3424	1,00	0,0000	189,00	2,2765	3,60	3,27	4,89	8,78	523,00	21,25	1,06	0,73	17,00	1,2304	
<i>dolní q</i>		70,00	1,8451	36,00	1,5563	319,00	2,5038	3,90	3,50	4,99	9,05	528,00	30,00	1,16	0,80	29,00	1,4624	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
Leto 2015																	počet P = 0
<i>n</i>	535	535	536	536	538	538	532	538	538	538	538		532	532	517	517	
<i>x</i>	82,04	1,5989	28,79	0,6650	252,46	2,3377	3,76	3,33	4,97	8,89	526,27		1,13	0,76	25,08	1,3718	
<i>g</i>		40		5		218										24	
<i>sx_v</i>	224,108	0,4200	49,009	0,8641	142,038	0,2549	0,412	0,189	0,115	0,257	9,258		0,131	0,087	8,326	0,1620	
<i>vx_v</i>	273,2		170,2		56,3		11,0	5,7	2,3	2,9	-1,8		11,6	11,4	33,2		
<i>sx</i>	223,899	0,4196	48,963	0,8633	141,906	0,2547	0,411	0,188	0,115	0,257	9,249		0,131	0,087	8,318	0,1618	
<i>vx</i>	272,9		170,1		56,2		10,9	5,6	2,3	2,9	-1,8		11,6	11,4	33,2		
<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	6	0,7782	1,80	2,77	4,04	7,40	415		0,48	0,35	6	0,7782	
<i>max</i>	2999	3,4770	151	2,1790	1230	3,0899	6,53	4,35	5,32	10,00	558		2,18	1,39	57	1,7559	
<i>Rmax-min</i>	2994	2,7780	150	2,1790	1224	2,3117	4,73	1,58	1,28	2,60	143		1,70	1,04	51	0,9777	
<i>medián</i>	35,00	1,5441	1,00	0,0000	229,50	2,3608	3,75	3,33	4,98	8,92	527,00		1,13	0,75	26,00	1,4150	
<i>horní q</i>	20,00	1,3010	1,00	0,0000	169,00	2,2279	3,60	3,21	4,94	8,77	524,00		1,07	0,72	19,00	1,2788	
<i>dolní q</i>	61,50	1,7889	29,00	1,4624	303,50	2,4822	3,94	3,45	5,03	9,06	530,00		1,19	0,80	31,00	1,4914	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
Zima 2013 - 2015																	počet P = 1
<i>n</i>	1623	1623	1624	1624	1617	1617	1606	1619	1619	1619	1619	912	1606	1606	1335	1335	
<i>x</i>	66,68	1,4710	21,55	0,5353	236,57	2,3157	4,00	3,46	4,86	8,93	525,73	23,72	1,16	0,82	18,25	1,2227	
<i>g</i>		30		3		207										17	
<i>sx_v</i>	209,248	0,4349	42,652	0,7988	132,874	0,2355	0,367	0,187	0,121	0,226	6,807	6,399	0,109	0,083	7,683	0,1853	
<i>vx_v</i>	313,8		197,9		56,2		9,2	5,4	2,5	2,5	-1,3	27,0	9,4	10,1	42,1		
<i>sx</i>	209,184	0,4347	42,639	0,7986	132,833	0,2354	0,366	0,187	0,121	0,226	6,805	6,396	0,109	0,083	7,680	0,1852	
<i>vx</i>	313,7		197,9		56,1		9,2	5,4	2,5	2,5	-1,3	27,0	9,4	10,1	42,1		
<i>min</i>	1	0,0000	1	0,0000	9	0,9542	1,75	2,70	4,09	8,00	482	9	0,46	0,34	4	0,6021	
<i>max</i>	2999	3,4770	151	2,1790	1651	3,2177	6,35	4,57	5,25	10,19	603	54	1,71	1,48	49	1,6902	
<i>Rmax-min</i>	2998	3,4770	150	2,1790	1642	2,2635	4,60	1,87	1,16	2,19	121	45	1,25	1,14	45	1,0881	
<i>medián</i>	25,00	1,3979	1,00	0,0000	217,00	2,3365	3,98	3,47	4,88	8,95	526,00	24,00	1,15	0,82	17,00	1,2304	
<i>horní q</i>	15,00	1,1761	1,00	0,0000	161,00	2,2068	3,79	3,34	4,80	8,79	523,00	19,00	1,10	0,78	12,00	1,0792	
<i>dolní q</i>	50,00	1,6990	18,00	1,2553	288,00	2,4594	4,18	3,58	4,94	9,07	529,00	28,00	1,22	0,87	24,00	1,3802	

	CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
Zima 2013	<i>n</i>	550	550	550	550	553	553	551	554	554	554	554	554	551	551	369	369	počet P = 1
	<i>x</i>	41,05	1,3905	27,28	0,6546	240,00	2,3305	4,04	3,45	4,83	8,88	525,51	23,05	1,17	0,84	16,30	1,1787	
	<i>g</i>		25		5		214											15
	<i>sx_v</i>	72,531	0,3786	47,235	0,8517	115,931	0,2184	0,345	0,176	0,113	0,197	7,567	6,020	0,101	0,080	6,333	0,1731	
	<i>vx_v</i>	176,7		173,1		48,3		8,5	5,1	2,3	2,2	-1,4	26,1	8,6	9,5	38,9		
	<i>sx</i>	72,465	0,3783	47,192	0,8509	115,826	0,2182	0,345	0,176	0,113	0,197	7,561	6,014	0,101	0,080	6,325	0,1729	
	<i>vx</i>	176,5		173,0		48,3		8,5	5,1	2,3	2,2	-1,4	26,1	8,6	9,5	38,8		
	<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	15	1,1761	2,75	2,70	4,28	8,00	482	9	0,77	0,55	4	0,6021	
	<i>max</i>	770	2,8865	151	2,1790	959	2,9818	6,35	4,05	5,10	9,32	603	45	1,71	1,48	31	1,4914	
	<i>Rmax-min</i>	765	2,1875	150	2,1790	944	1,8057	3,60	1,35	0,82	1,32	121	36	0,94	0,93	27	0,8893	
	<i>medián</i>	21,00	1,3222	1,00	0,0000	225,00	2,3522	4,01	3,47	4,85	8,92	526,00	23,00	1,16	0,83	15,00	1,1761	
	<i>horní q</i>	13,00	1,1139	1,00	0,0000	169,00	2,2279	3,83	3,33	4,78	8,77	523,00	19,00	1,11	0,79	11,00	1,0414	
	<i>dolní q</i>	38,00	1,5798	29,00	1,4624	291,00	2,4639	4,23	3,58	4,90	9,02	528,00	26,00	1,22	0,87	21,00	1,3222	
Zima 2014	<i>n</i>	537	537	539	539	526	526	526	527	527	527	527	358	526	526	442	442	počet P = 0
	<i>x</i>	67,37	1,4650	20,52	0,5116	234,53	2,3125	3,96	3,47	4,83	8,90	525,68	24,77	1,14	0,82	19,18	1,2461	
	<i>g</i>		29		3		205											18
	<i>sx_v</i>	216,107	0,4501	41,833	0,7876	132,311	0,2320	0,348	0,180	0,109	0,211	5,691	6,824	0,097	0,081	7,860	0,1805	
	<i>vx_v</i>	320,8		203,9		56,4		8,8	5,2	2,3	2,4	-1,1	27,5	8,5	9,9	41,0		
	<i>sx</i>	215,905	0,4497	41,795	0,7869	132,185	0,2318	0,348	0,180	0,109	0,211	5,686	6,814	0,097	0,081	7,851	0,1803	
	<i>vx</i>	320,5		203,7		56,4		8,8	5,2	2,3	2,4	-1,1	27,5	8,5	9,9	40,9		
	<i>min</i>	1	0,0000	1	0,0000	26	1,4150	2,66	2,86	4,09	8,20	504	10	0,75	0,57	6	0,7782	
	<i>max</i>	2999	3,4770	151	2,1790	1502	3,1767	6,01	4,24	5,13	9,62	552	54	1,54	1,47	44	1,6435	
	<i>Rmax-min</i>	2998	3,4770	150	2,1790	1476	1,7617	3,35	1,38	1,04	1,42	48	44	0,79	0,90	38	0,8653	
	<i>medián</i>	26,00	1,4150	1,00	0,0000	221,50	2,3454	3,93	3,49	4,84	8,92	526,00	25,00	1,13	0,81	17,00	1,2304	
	<i>horní q</i>	14,00	1,1461	1,00	0,0000	159,00	2,2014	3,75	3,35	4,77	8,76	522,00	20,00	1,09	0,78	12,00	1,0792	
	<i>dolní q</i>	52,00	1,7160	18,00	1,2553	290,75	2,4635	4,13	3,58	4,90	9,03	529,00	29,00	1,19	0,86	25,00	1,3979	

		CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.	
Zima 2015	<i>n</i>	536	536	535	535	538	538	529	538	538	538	538		529	529	524	524	počet P = 0	
	<i>x</i>	92,31	1,5596	16,70	0,4365	235,03	2,3038	4,01	3,45	4,93	9,00	526,00		1,16	0,81	18,84	1,2340		
	<i>g</i>		36		3		201												17
	<i>sx_v</i>	281,467	0,4568	37,598	0,7373	148,936	0,2546	0,400	0,204	0,110	0,251	6,984		0,124	0,088	8,152	0,1924		
	<i>vx_v</i>	304,9		225,1		63,4		10,0	5,9	2,2	2,8	-1,3		10,7	10,9	43,3			
	<i>sx</i>	281,204	0,4564	37,562	0,7366	148,797	0,2544	0,400	0,204	0,110	0,251	6,977		0,124	0,088	8,144	0,1923		
	<i>vx</i>	304,6		224,9		63,3		10,0	5,9	2,2	2,8	-1,3		10,7	10,9	43,2			
	<i>min</i>	5	0,6990	1	0,0000	9	0,9542	1,75	2,82	4,45	8,02	484		0,46	0,34	5	0,6990		
	<i>max</i>	2999	3,4770	151	2,1790	1651	3,2177	5,57	4,57	5,25	10,19	550		1,56	1,12	49	1,6902		
	<i>Rmax-min</i>	2994	2,7780	150	2,1790	1642	2,2635	3,82	1,75	0,80	2,17	66		1,10	0,78	44	0,9912		
	<i>medián</i>	30,00	1,4771	1,00	0,0000	210,00	2,3222	3,98	3,46	4,95	9,03	527,00		1,15	0,81	17,00	1,2304		
	<i>horní q</i>	17,00	1,2304	1,00	0,0000	160,00	2,2041	3,81	3,33	4,89	8,86	524,00		1,10	0,77	12,00	1,0792		
	<i>dolní q</i>	56,25	1,7501	12,00	1,0792	282,00	2,4502	4,19	3,57	5,00	9,15	530,00		1,23	0,86	24,25	1,3846		

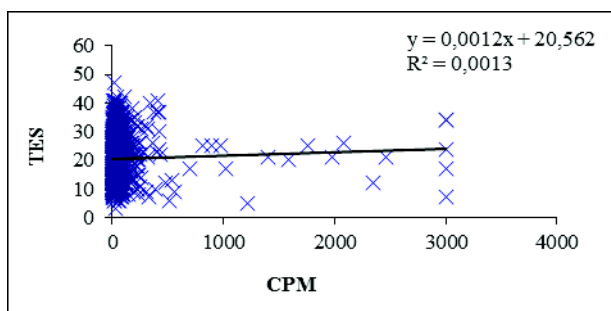
Výpočet nepárového t-testu

tabulkové hodnoty	0,05	0,01	0,001
101	1,960	2,576	3,290

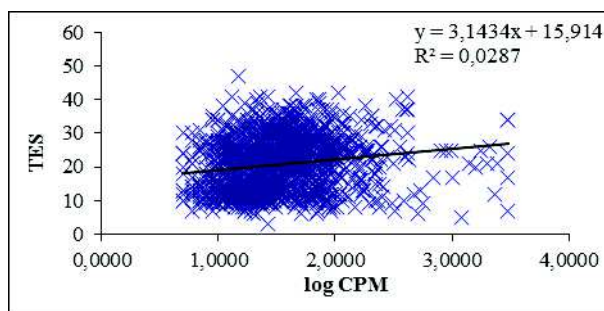
		CPM	log CPM	COLI	log COLI	PSB	log PSB	T	HB	L	TPS	BMM	Mo	T/HB	T/L	TES	log TES	INH.
L - Z	<i>sv</i>	3308	3308	3308	3308	3251	3251	3231	3253	3253	3253	3253	1921	3231	3231	2827	2827	
	<i>t</i>	1,11	4,14	8,42	9,30	4,71	5,31	17,30	17,14	12,08	8,89	0,16	5,14	7,75	17,54	15,74	15,93	
	<i>význ.</i>	ns	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	ns	***	***	***	***	***
L - Z 2013	<i>sv</i>	1116	1116	1116	1116	1124	1124	1120	1125	1125	1125	1125	1125	1120	1120	832	832	
	<i>t</i>	1,03	0,35	5,69	7,00	2,52	2,41	11,12	10,39	1,64	8,64	0,20	5,20	4,82	10,52	7,40	6,80	
	<i>význ.</i>	ns	ns	***	***	*	*	***	***	ns	***	ns	***	***	***	***	***	***
L - Z 2014	<i>sv</i>	1119	1119	1119	1119	1049	1049	1048	1050	1050	1050	1050	794	1048	1048	952	952	
	<i>t</i>	1,74	5,97	4,36	4,49	3,72	4,76	9,49	8,42	15,70	0,80	0,17	1,67	3,44	13,22	8,73	9,40	
	<i>význ.</i>	ns	***	***	***	***	***	***	***	***	ns	ns	ns	***	***	***	***	***
L - Z 2015	<i>sv</i>	1069	1069	1069	1069	1074	1074	1059	1074	1074	1074	1074		1059	1059	1039	1039	
	<i>t</i>	0,66	1,46	4,52	4,65	1,96	2,18	10,02	10,00	5,82	7,10	0,54		3,83	9,30	12,21	12,48	
	<i>význ.</i>	ns	ns	***	***	*	*	***	***	***	***	ns	ns	***	***	***	***	***

Grafické hodnocení: příloha 3

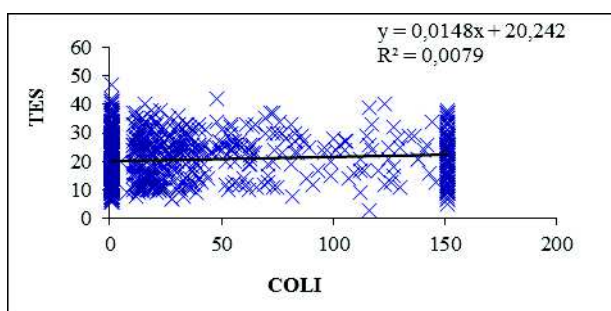
A) TES



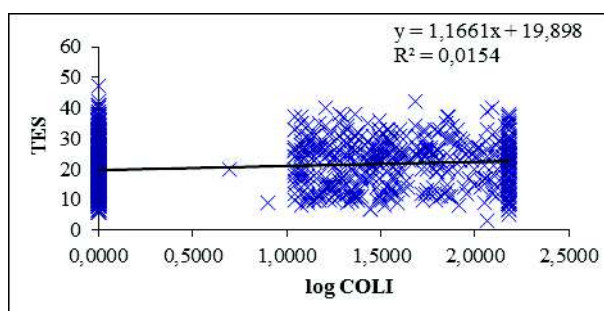
Lineární $y = 0,0012x + 20,562$ $n = 1353$
 $R^2 = 0,0013$ $r = 0,036$ ns



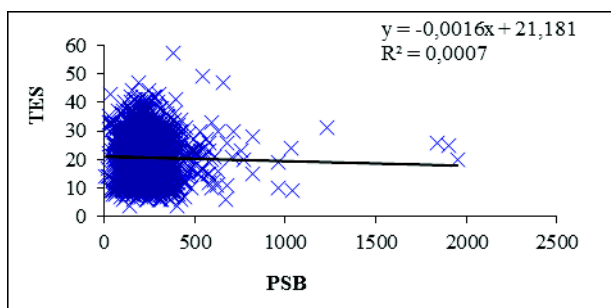
Lineární $y = 3,1434x + 15,914$ $n = 1353$
 $R^2 = 0,0287$ $r = 0,169$ **



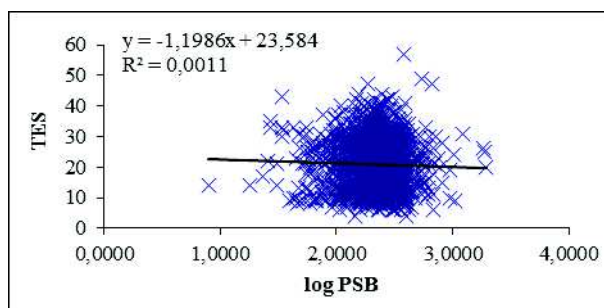
Lineární $y = 0,0148x + 20,242$ $n = 1355$
 $R^2 = 0,0079$ $r = 0,089$ **



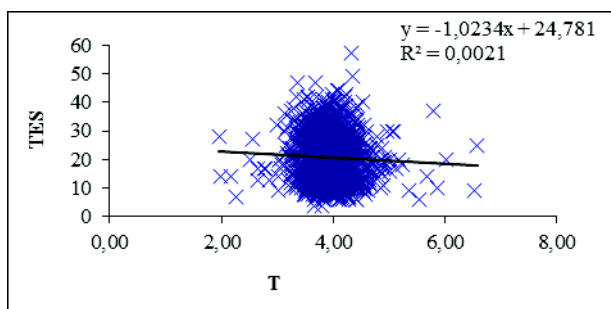
Lineární $y = 1,1661x + 19,898$ $n = 1355$
 $R^2 = 0,0154$ $r = 0,124$ **



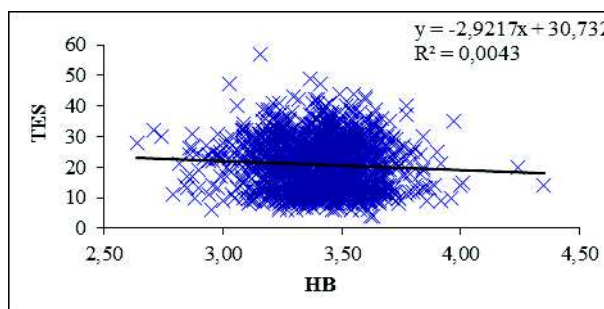
Lineární $y = -0,0016x + 21,181$ $n = 1482$
 $R^2 = 0,0007$ $r = -0,026$ ns



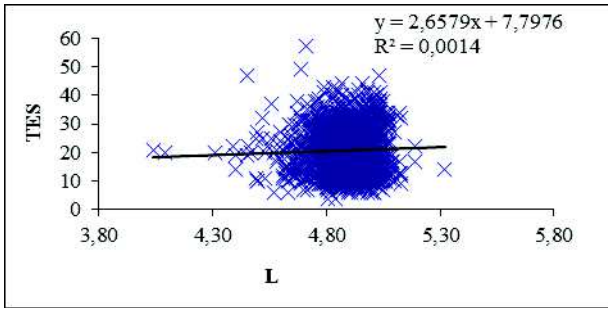
Lineární $y = -1,1986x + 23,584$ $n = 1482$
 $R^2 = 0,0011$ $r = -0,033$ ns



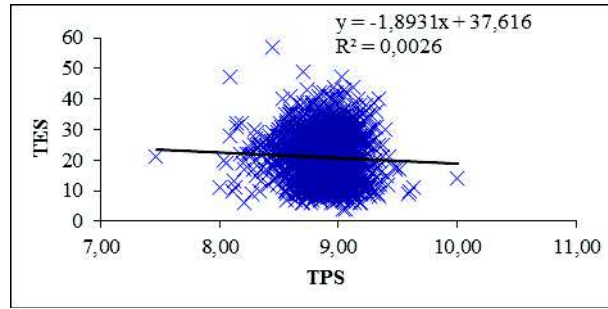
Lineární $y = -1,0234x + 24,781$ $n = 1477$
 $R^2 = 0,0021$ $r = -0,046$ ns



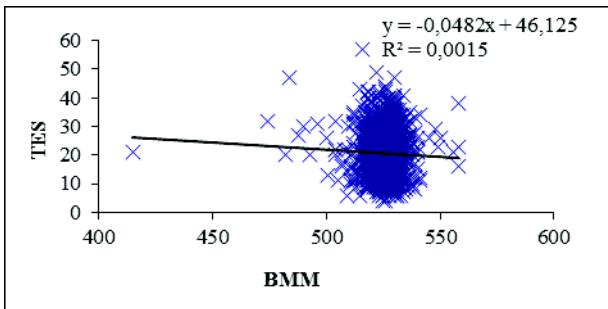
Lineární $y = -2,9217x + 30,732$ $n = 1483$
 $R^2 = 0,0043$ $r = -0,066$ *



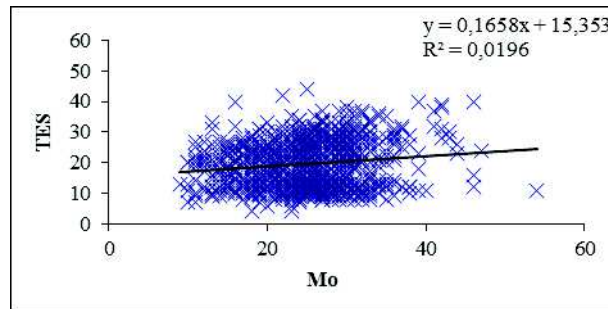
Lineární $y = 2,6579x + 7,7976$ $n = 1483$
 $R^2 = 0,0014$ $r = 0,037$ ns



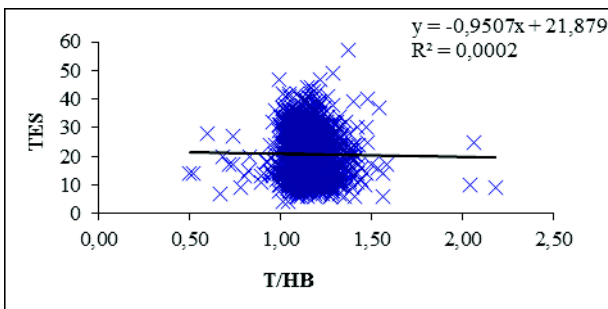
Lineární $y = -1,8931x + 37,616$ $n = 1483$
 $R^2 = 0,0026$ $r = -0,051$ ns



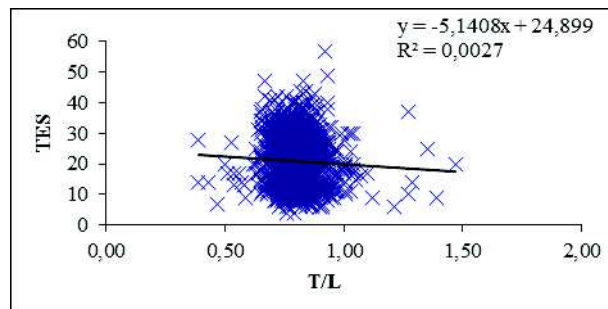
Lineární $y = -0,0482x + 46,125$ $n = 1481$
 $R^2 = 0,0015$ $r = -0,039$ ns



Lineární $y = 0,1658x + 15,353$ $n = 835$
 $R^2 = 0,0196$ $r = 0,14$ **

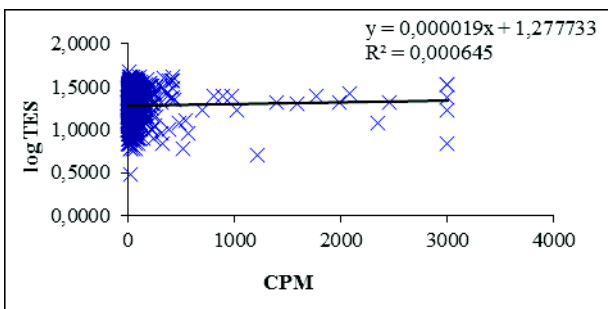


Lineární $y = -0,9507x + 21,879$ $n = 1481$
 $R^2 = 0,0002$ $r = -0,014$ ns

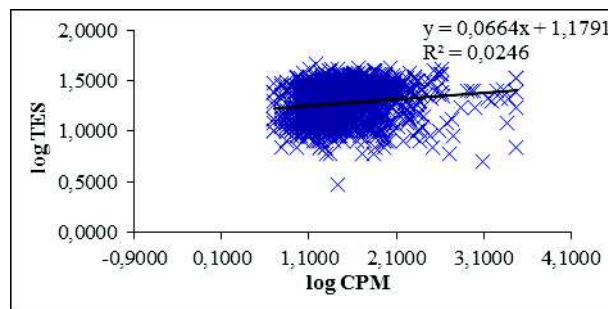


Lineární $y = -5,1408x + 24,899$ $n = 1477$
 $R^2 = 0,0027$ $r = -0,052$ ns

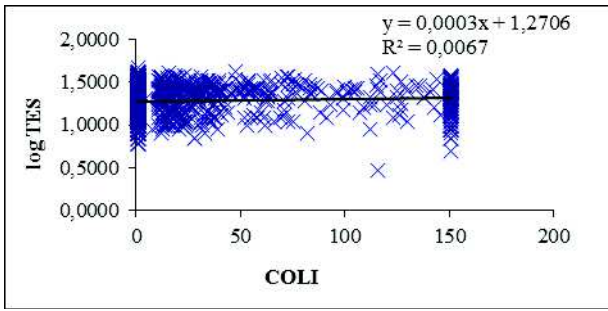
A) log TES



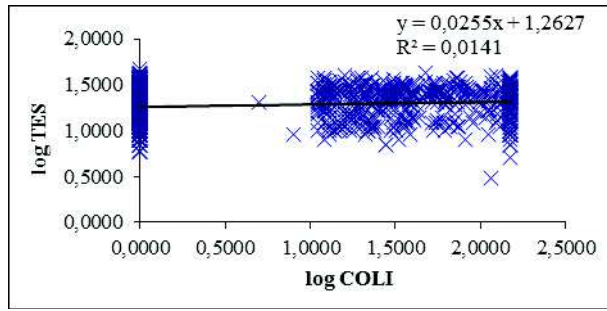
Lineární $y = 0,000019x + 1,277733$ $n = 1353$
 $R^2 = 0,000645$ $r = 0,025$ ns



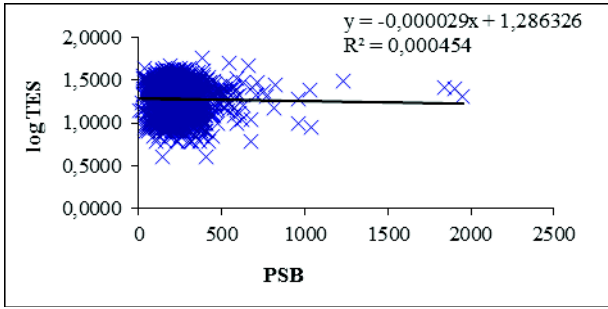
Lineární $y = 0,0664x + 1,1791$ $n = 1353$
 $R^2 = 0,0246$ $r = 0,157$ **



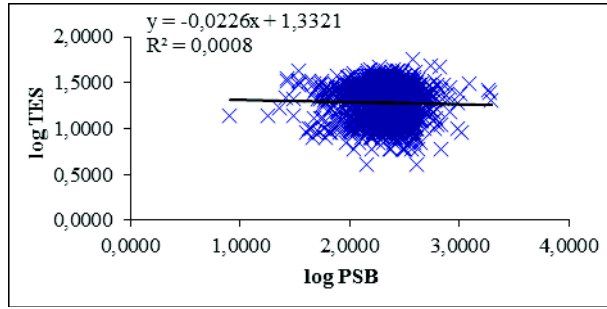
Lineární $y = 0,0003x + 1,2706$ $n = 1355$
 $R^2 = 0,0067$ $r = 0,082^{**}$



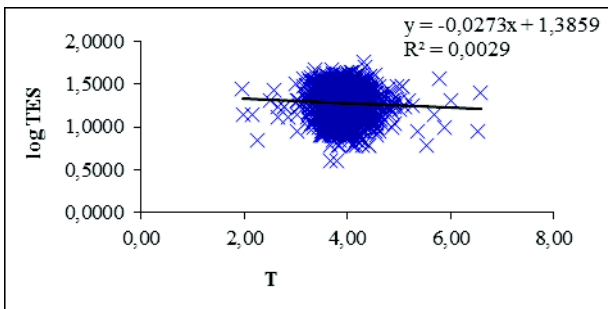
Lineární $y = 0,0255x + 1,2627$ $n = 1355$
 $R^2 = 0,0141$ $r = 0,119^{**}$



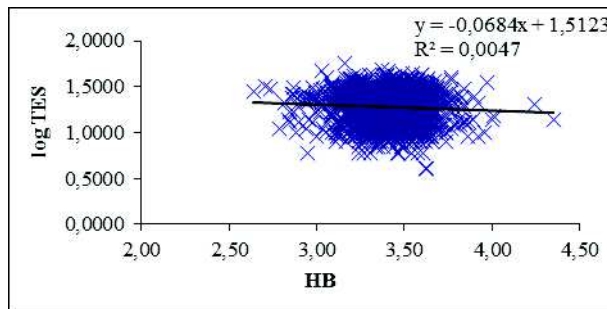
Lineární $y = -0,000029x + 1,286326$ $n = 1482$
 $R^2 = 0,000454$ $r = -0,021$ ns



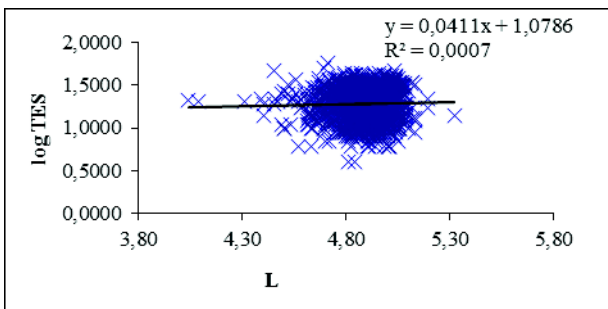
Lineární $y = -0,0226x + 1,3321$ $n = 1482$
 $R^2 = 0,0008$ $r = -0,028$ ns



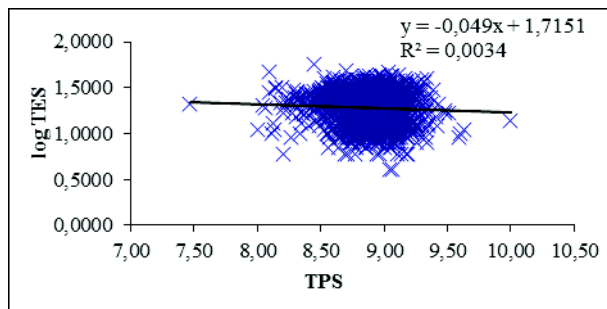
Lineární $y = -0,0273x + 1,3859$ $n = 1477$
 $R^2 = 0,0029$ $r = -0,054$ ns



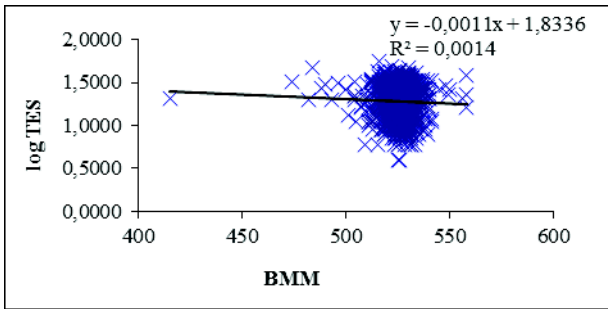
Lineární $y = -0,0684x + 1,5123$ $n = 1483$
 $R^2 = 0,0047$ $r = -0,069^*$



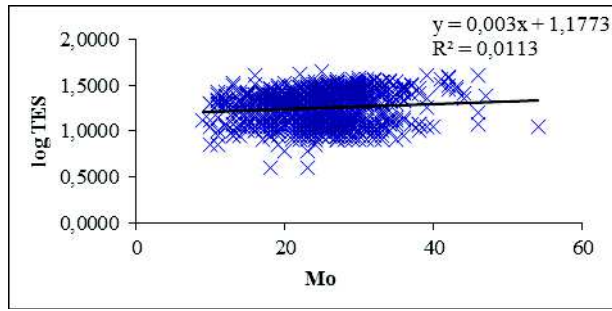
Lineární $y = 0,0411x + 1,0786$ $n = 1483$
 $R^2 = 0,0007$ $r = 0,026$ ns



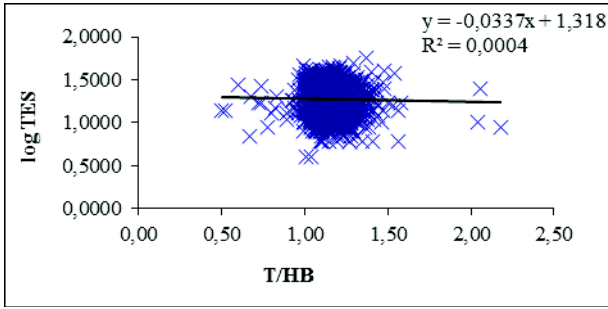
Lineární $y = -0,049x + 1,7151$ $n = 1483$
 $R^2 = 0,0034$ $r = -0,058$ ns



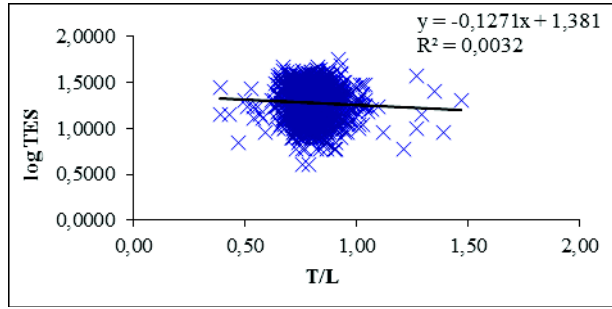
Lineární $y = -0,0011x + 1,8336$ $n = 1481$
 $R^2 = 0,0014$ $r = -0,037$ ns



Lineární $y = 0,003x + 1,1773$ $n = 835$
 $R^2 = 0,0113$ $r = 0,106$ **

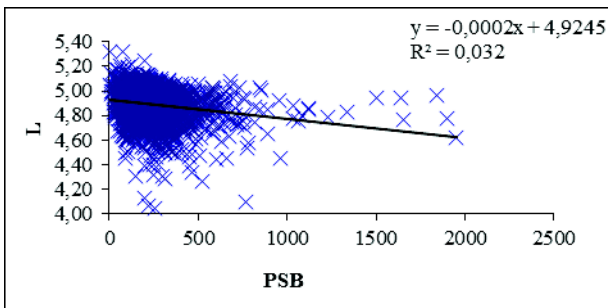


Lineární $y = -0,0337x + 1,318$ $n = 1477$
 $R^2 = 0,0004$ $r = -0,02$ ns

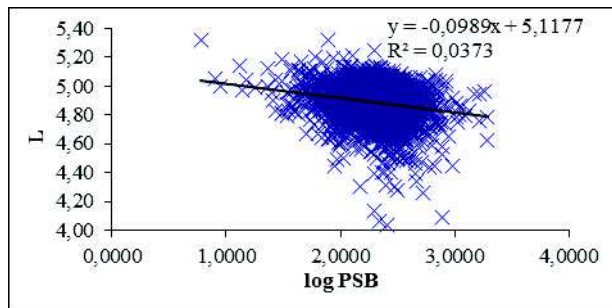


Lineární $y = -0,1271x + 1,381$ $n = 1477$
 $R^2 = 0,0032$ $r = -0,057$ ns

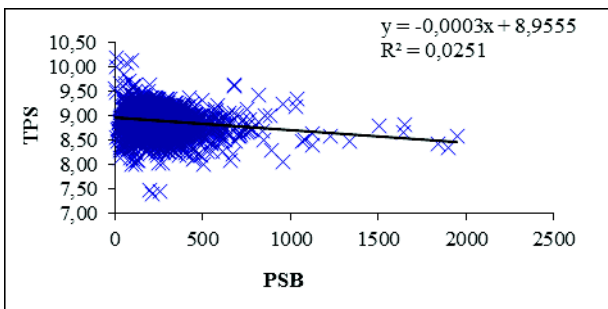
A) ostatní



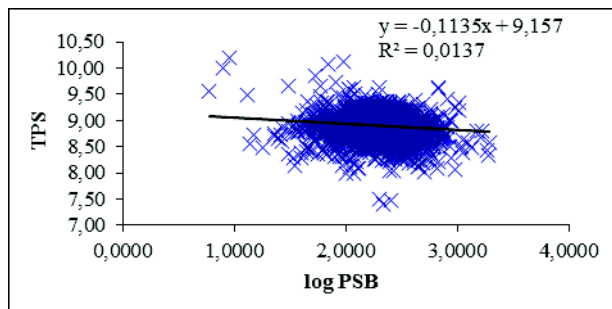
Lineární $y = -0,0002x + 4,9245$ $n = 3251$
 $R^2 = 0,032$ $r = -0,179$ **



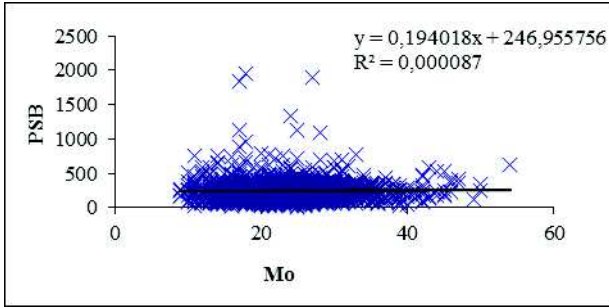
Lineární $y = -0,0989x + 5,1177$ $n = 3251$
 $R^2 = 0,0373$ $r = -0,193$ **



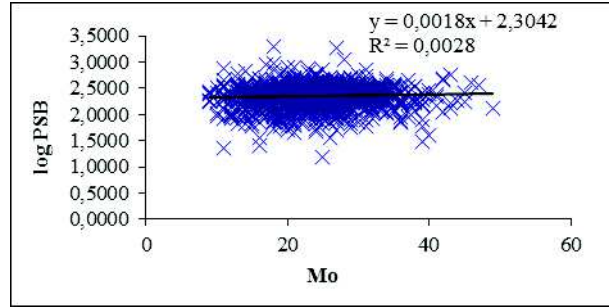
Lineární $y = -0,0003x + 8,9555$ $n = 3251$
 $R^2 = 0,0251$ $r = -0,158$ **



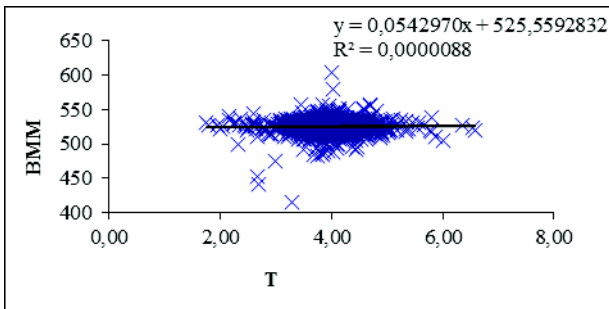
Lineární $y = -0,1135x + 9,157$ $n = 3251$
 $R^2 = 0,0137$ $r = -0,117$ **



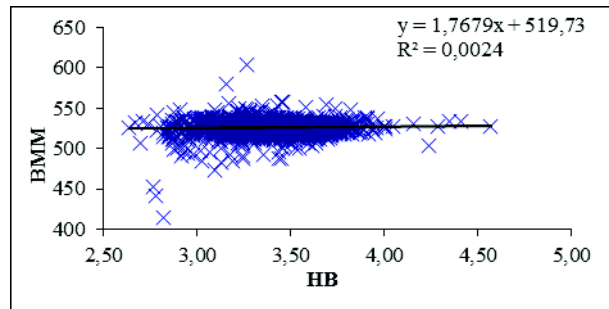
Lineární $y = 0,194x + 246,96$ $n = 1918$
 $R^2 = 0,000087$ $r = 0,009$ ns



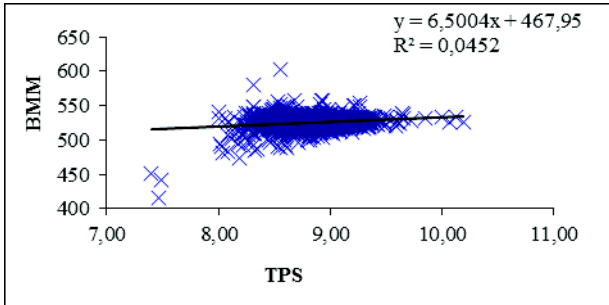
Lineární $y = 0,0018x + 2,3042$ $n = 1918$
 $R^2 = 0,0028$ $r = 0,053$ ns



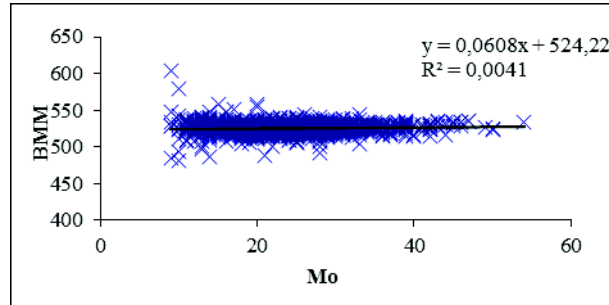
Lineární $y = 0,05430x + 525,5593$ $n = 3229$
 $R^2 = 0,0000088$ $r = 0,003$ ns



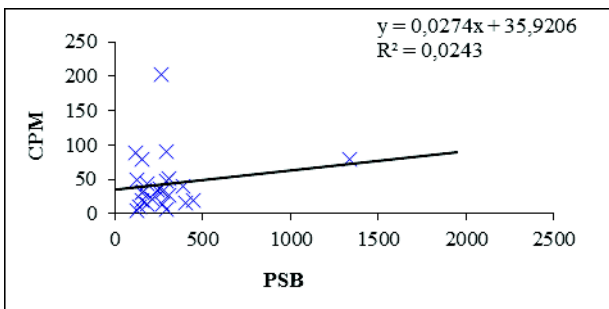
Lineární $y = 1,7679x + 519,73$ $n = 3251$
 $R^2 = 0,0024$ $r = 0,049$ ns



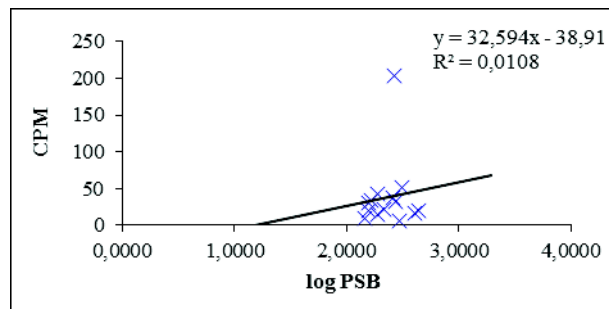
Lineární $y = 6,5004x + 467,95$ $n = 3251$
 $R^2 = 0,0452$ $r = 0,213$ **



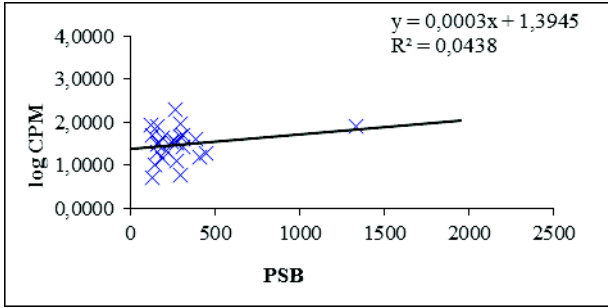
Lineární $y = 0,0608x + 524,22$ $n = 1916$
 $R^2 = 0,0041$ $r = 0,064$ *



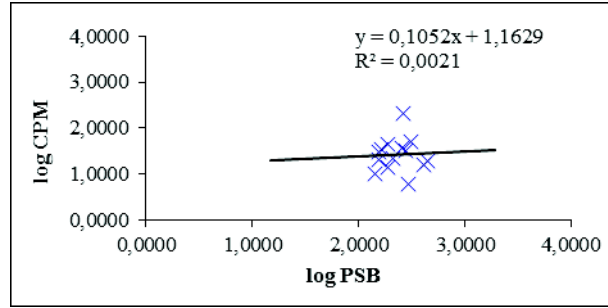
Lineární $y = 0,0274x + 35,9206$ $n = 25$
 $R^2 = 0,0243$ $r = 0,156$ ns



Lineární $y = 32,594x - 38,91$ $n = 25$
 $R^2 = 0,0108$ $r = 0,104$ ns

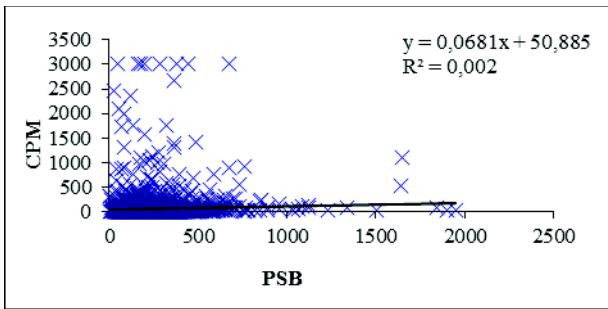


Lineární $y = 0,0003x + 1,3945$ $n = 25$
 $R^2 = 0,0438$ $r = 0,209$ ns

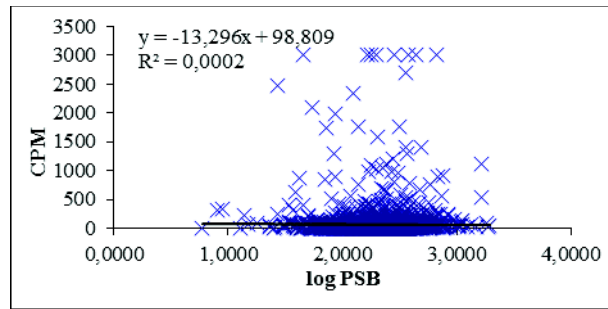


Lineární $y = 0,1052x + 1,1629$ $n = 25$
 $R^2 = 0,0021$ $r = 0,046$ ns

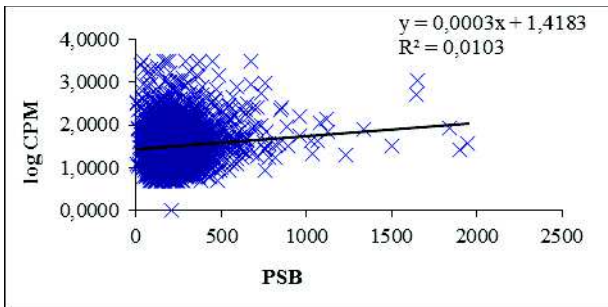
B)



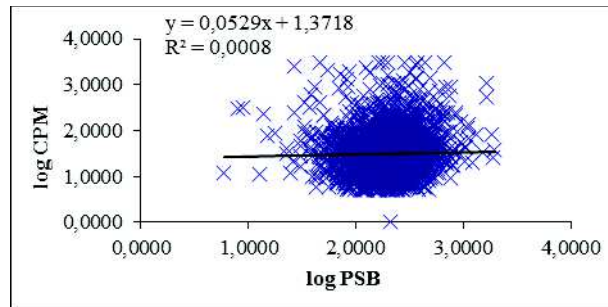
Lineární $y = 0,0681x + 50,885$ $n = 3145$
 $R^2 = 0,002$ $r = 0,045$ ns



Lineární $y = -13,296x + 98,809$ $n = 3145$
 $R^2 = 0,0002$ $r = -0,014$ ns



Lineární $y = 0,0003x + 1,4183$ $n = 3145$
 $R^2 = 0,0103$ $r = 0,101$ **



Lineární $y = 0,0529x + 1,3718$ $n = 3145$
 $R^2 = 0,0008$ $r = 0,028$ ns

Tabulka rovnic

y / x	Rovnice	R ²	r	n
TES / CPM	$y = 0,0012x + 20,562$	0,0013	0,036 ns	1353
TES / log CPM	$y = 3,1434x + 15,914$	0,0287	0,169 **	1353
TES / COLI	$y = 0,0148x + 20,242$	0,0079	0,089 **	1355
TES / log COLI	$y = 1,1661x + 19,898$	0,0154	0,124 **	1355
TES / PSB	$y = -0,0016x + 21,181$	0,0007	-0,026 ns	1482
TES / log PSB	$y = -1,1986x + 23,584$	0,0011	-0,033 ns	1482
TES / T	$y = -1,0234x + 24,781$	0,0021	-0,046 ns	1477
TES / HB	$y = -2,9217x + 30,732$	0,0043	-0,066 *	1483
TES / L	$y = 2,6579x + 7,7976$	0,0014	0,037 ns	1483
TES / TPS	$y = -1,8931x + 37,616$	0,0026	-0,051 ns	1483
TES / BMM	$y = -0,0482x + 46,125$	0,0015	-0,039 ns	1481
TES / Mo	$y = 0,1658x + 15,353$	0,0196	0,14 **	835
TES / T/HB	$y = -0,9507x + 21,879$	0,0002	-0,014 ns	1477
TES / T/L	$y = -5,1408x + 24,899$	0,0027	-0,052 ns	1477
log TES / CPM	$y = 0,000019x + 1,277733$	0,000645	0,025 ns	1353
log TES / log CPM	$y = 0,0664x + 1,1791$	0,0246	0,157 **	1353
log TES / COLI	$y = 0,0003x + 1,2706$	0,0067	0,082 **	1355
log TES / log COLI	$y = 0,0255x + 1,2627$	0,0141	0,119 **	1355
log TES / PSB	$y = -0,000029x + 1,286326$	0,000454	-0,021 ns	1482
log TES / log PSB	$y = -0,0226x + 1,3321$	0,0008	-0,028 ns	1482
log TES / T	$y = -0,0273x + 1,3859$	0,0029	-0,054 ns	1477
log TES / HB	$y = -0,0684x + 1,5123$	0,0047	-0,069 *	1483
log TES / L	$y = 0,0411x + 1,0786$	0,0007	0,026 ns	1483
log TES / TPS	$y = -0,049x + 1,7151$	0,0034	-0,058 ns	1483
log TES / BMM	$y = -0,0011x + 1,8336$	0,0014	-0,037 ns	1481
log TES / Mo	$y = 0,003x + 1,1773$	0,0113	0,106 **	835
log TES / T/HB	$y = -0,0337x + 1,318$	0,0004	-0,02 ns	1477
log TES / T/L	$y = -0,1271x + 1,381$	0,0032	-0,057 ns	1477
L / PSB	$y = -0,0002x + 4,9245$	0,032	-0,179 **	3251
L / log PSB	$y = -0,0989x + 5,1177$	0,0373	-0,193 **	3251
TPS / PSB	$y = -0,0003x + 8,9555$	0,0251	-0,158 **	3251
TPS / log PSB	$y = -0,1135x + 9,157$	0,0137	-0,117 **	3251
PSB / Mo	$y = 0,194x + 246,96$	0,000087	0,009 ns	1918
log PSB / Mo	$y = 0,0018x + 2,3042$	0,0028	0,053 ns	1918
BMM / T	$y = 0,05430x + 525,5593$	0,000088	0,003 ns	3229
BMM / HB	$y = 1,7679x + 519,73$	0,0024	0,049 ns	3251
BMM / TPS	$y = 6,5004x + 467,95$	0,0452	0,213 **	3251
BMM / Mo	$y = 0,0608x + 524,22$	0,0041	0,064 *	1916
CPM / PSB	$y = 0,0274x + 35,9206$	0,0243	0,156 ns	25
CPM / log PSB	$y = 32,594x - 38,91$	0,0108	0,104 ns	25
log CPM / PSB	$y = 0,0003x + 1,3945$	0,0438	0,209 ns	25
log CPM / log PSB	$y = 0,1052x + 1,1629$	0,0021	0,046 ns	25
CPM / PSB	$y = 0,0681x + 50,885$	0,002	0,045 ns	3145
CPM / log PSB	$y = -13,296x + 98,809$	0,0002	-0,014 ns	3145
log CPM / PSB	$y = 0,0003x + 1,4183$	0,0103	0,101 **	3145
log CPM / log PSB	$y = 0,0529x + 1,3718$	0,0008	0,028 ns	3145