

Kontrolní postupy bazénových a individuálních vzorků mléka s potenciálem možné redukce spotřeby antibiotik v prvovýrobě mléka.

**Hanuš O., Jedelská R., Nejeschlebová H.,
Rychlíková M., Klimešová M., Kopecký J.**

Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha – Šumperk

MVDr. Jiří Mašek s.r.o. Zdravé krávy Měřín

Workshop: „Metody zaprahování v praxi a zdraví mléčné žlázy dojnic“

4. prosince 2024

Česká technologická platforma pro zemědělství,

Česká zemědělská univerzita Praha, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Výzkumný ústav mlékárenský, s.r.o.

MZe NAZV Země QK 21010123 (Vakcinace)

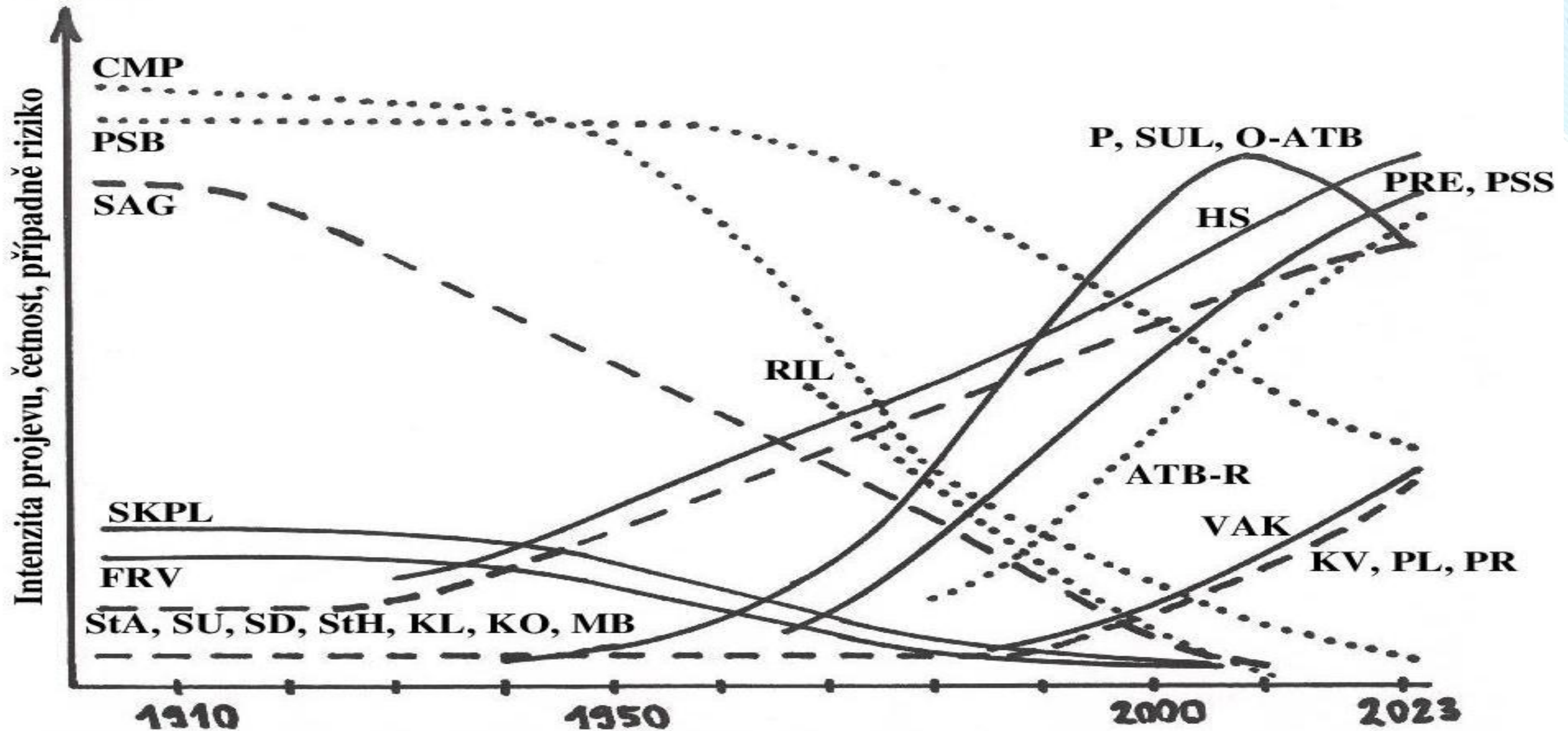
Součást aktivit České akademie zemědělských věd OŽV

“Váš partner inovací a výzkumu v potravinářství”

Cíle projektu MZe NAZV Země QK 21010123 , Vakcinace

- jednou z vizí koncepce udržitelných potravin je soustavné snižování antimikrobiálních látek v zemědělství a rybolovu do roku 2030, vybrané možnosti jak k tomu přispět v ČR jsou:
- **intradermální vakcinace krav proti patogenní aktivitě;**
- **efektivní použití antibiotik (ATB) při zasušení dojnic;**
- **snížení nákladů na ATB při profylaxi mastitid a zvýšení efektivity jejich léčby;**
- **zpomalení růstu antibiotické rezistence patogenů;**
- **vývoj software k operativní, lineární, klouzavé, komparaci kvality mléka a k výběru vhodných zvířat pro efektivní ATB léčbu při zasušení laktace;**
- **zvládnutí nejkritičtějšího období od zasušení po rozdoj prostřednictvím metod prevence onemocnění s cílem minimalizovat aplikaci ATB léčby a optimalizovat management zasušování dojnic.**

Obecné rámcové schéma v oblasti hygieny dojení, mastitidní situace a kvality mléka v mlékařství, ve stádech dojnic, v komplexu relevantních faktorů a dynamiky jejich vývoje, 1900 – 2023.

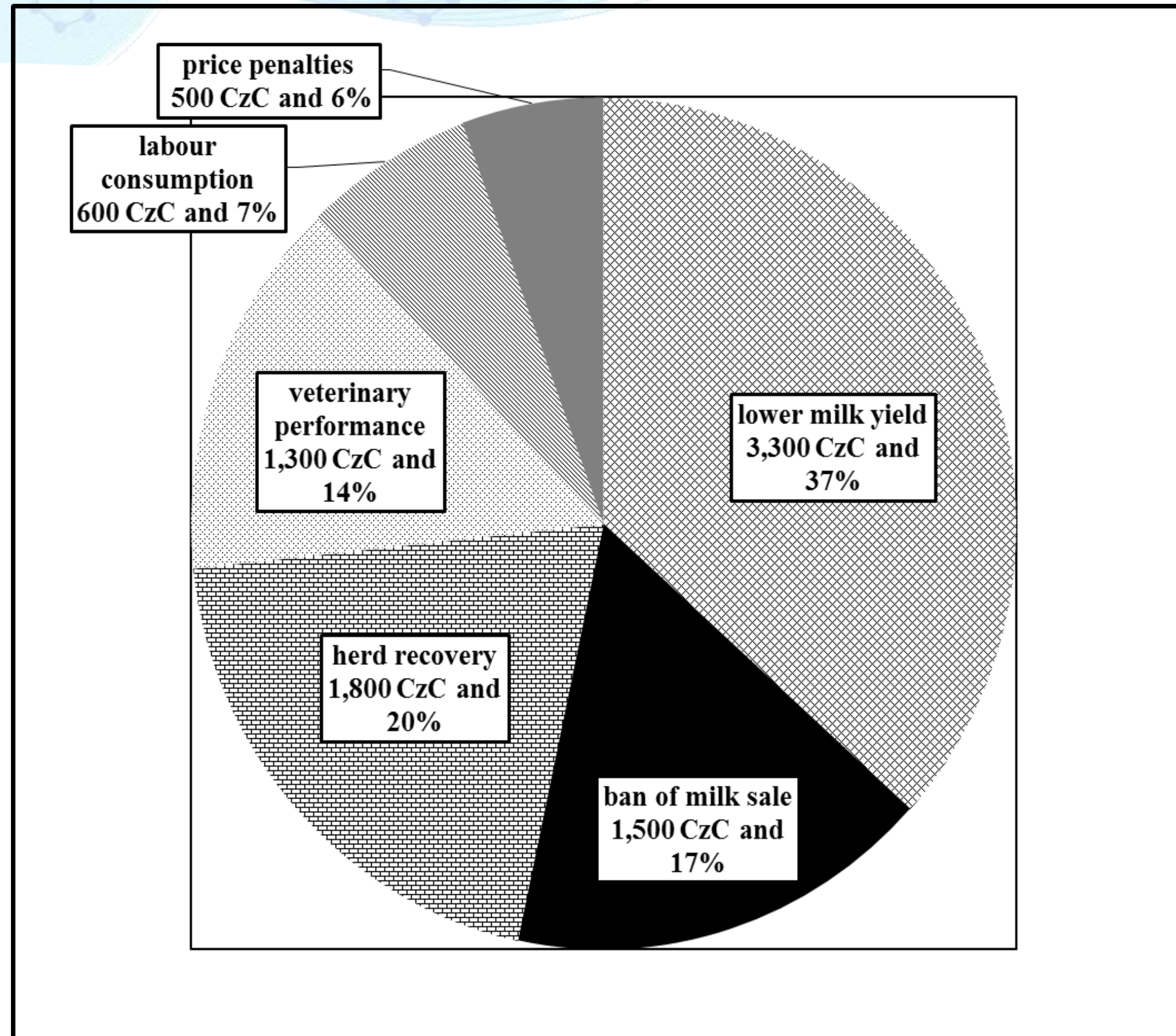


- Další ukazatele mastitid a hygieny mléka a stájového prostředí: PSB počet somatických buněk v mléce; „CMP“ (= CPM) celkový počet mikroorganismů v mléce; RIL rezidua inhibičních látek v mléce.
- Faktory léčby a prevence: FRV frekventní vydojování; HS hygienické pracovní a technologické systémy péče o mléko a chovné prostředí; PRE prevence mastitid – pětibodový antimastitidní program; PSS pravidelný smluvní servis technického stavu strojního dojení; VAK antimastitidní vakcinace dojnic.
- Základní léčiva: SKPL starší konvenční protizánětlivá léčiva; PEN penicilin; SUL sulfonamidy; O-ATB ostatní antibiotika.
- Možné důsledky: ATB-R antibiotická rezistence patogenních mikroorganismů.
- Čárkovaná linie = vlivy patogenů dle jejich charakteristik (reakce na vývoj chovatelských technologií a opatření včetně hygienických); plná linie = základní léčebné a preventivní postupy; tečkovaná linie = hygienické a zdravotní ukazatele mléka a ostatní faktory a důsledky.

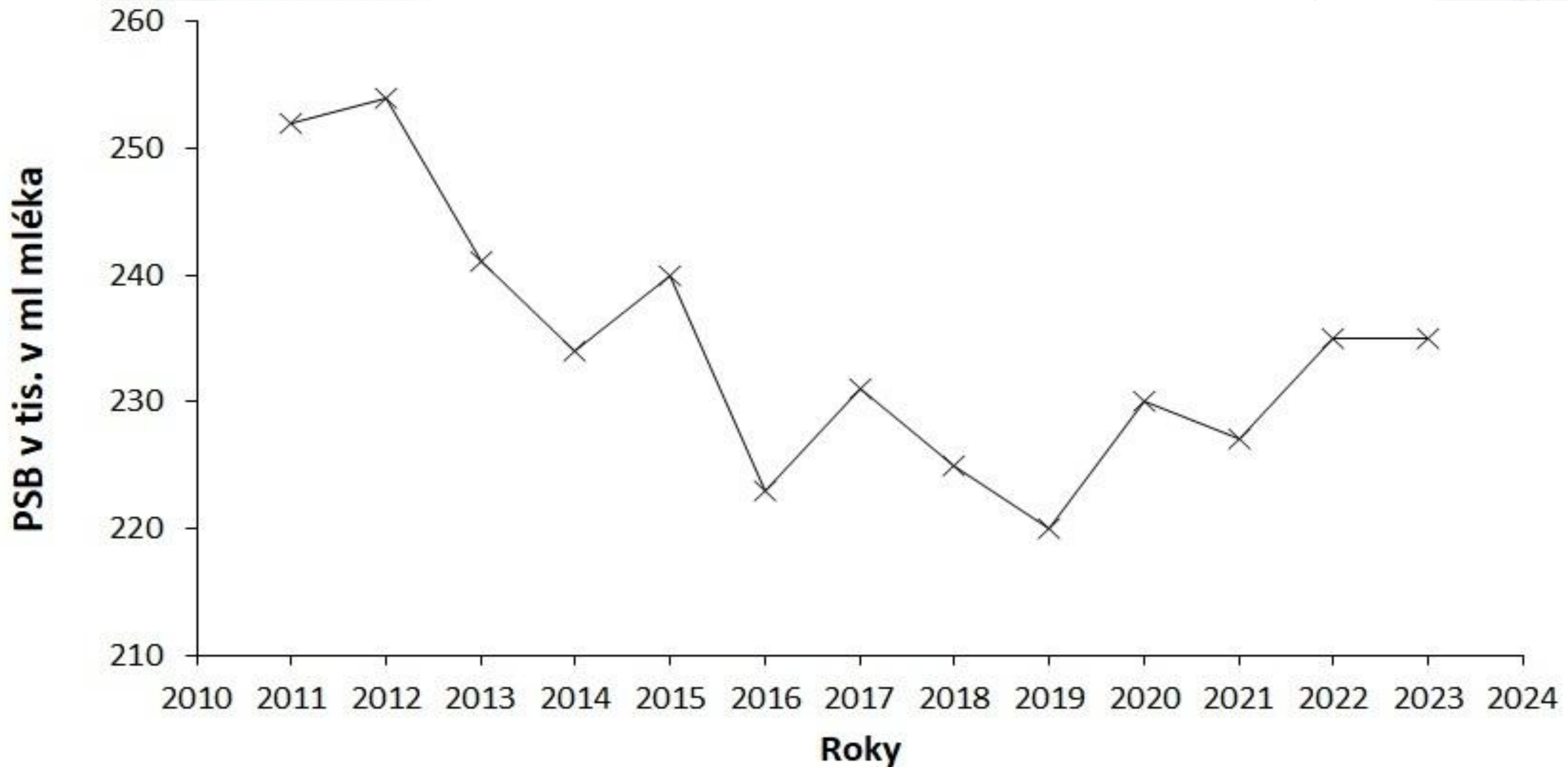
Parametr	Bakteriální		Nebakteriální
	Gram negativní (G-)	Gram pozitivní (G+)	
Hospodářsky významné patogeny mastitid	KL <i>Klebsiella pneumoniae</i> ; KO koli, <i>Escherichia coli</i> ; MB <i>Mycoplasma bovis</i> (bez buněčné stěny s ohledem na G, nebarví se).	SAG <i>Streptococcus agalactiae</i> ; StA <i>Staphylococcus aureus</i> ; SU <i>Streptococcus uberis</i> ; SD <i>Streptococcus dysgalactiae</i> ; StH <i>Staphylococcus haemolyticus</i> .	KV kvasinky; PL plísně; PR řasy, prototéky (P), <i>Prototheca bovis</i> .
	Kontagiózní - nakažlivé		Prostřed'ové - environmentální
	SAG, StA, MB.		StA, SD, SU, StH, KL, KO, KV, PL, PR.

Struktura nákladů a ztrát zapříčiněných mastitidou v ČR

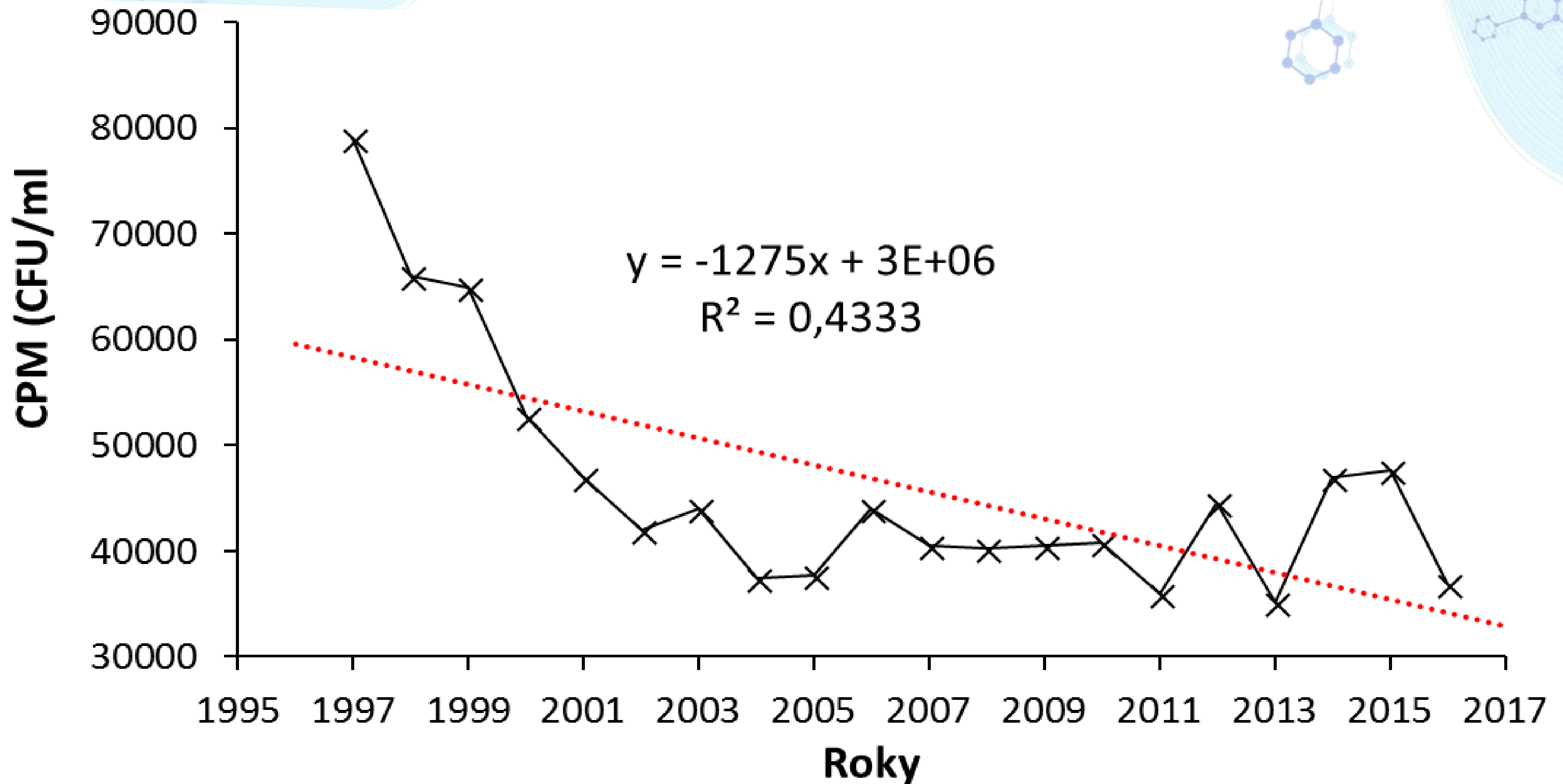
(na případ, 100% = 9 000 Kč): rok 2014, relace patrně zůstaly ale suma inflačně + cca 30 %.



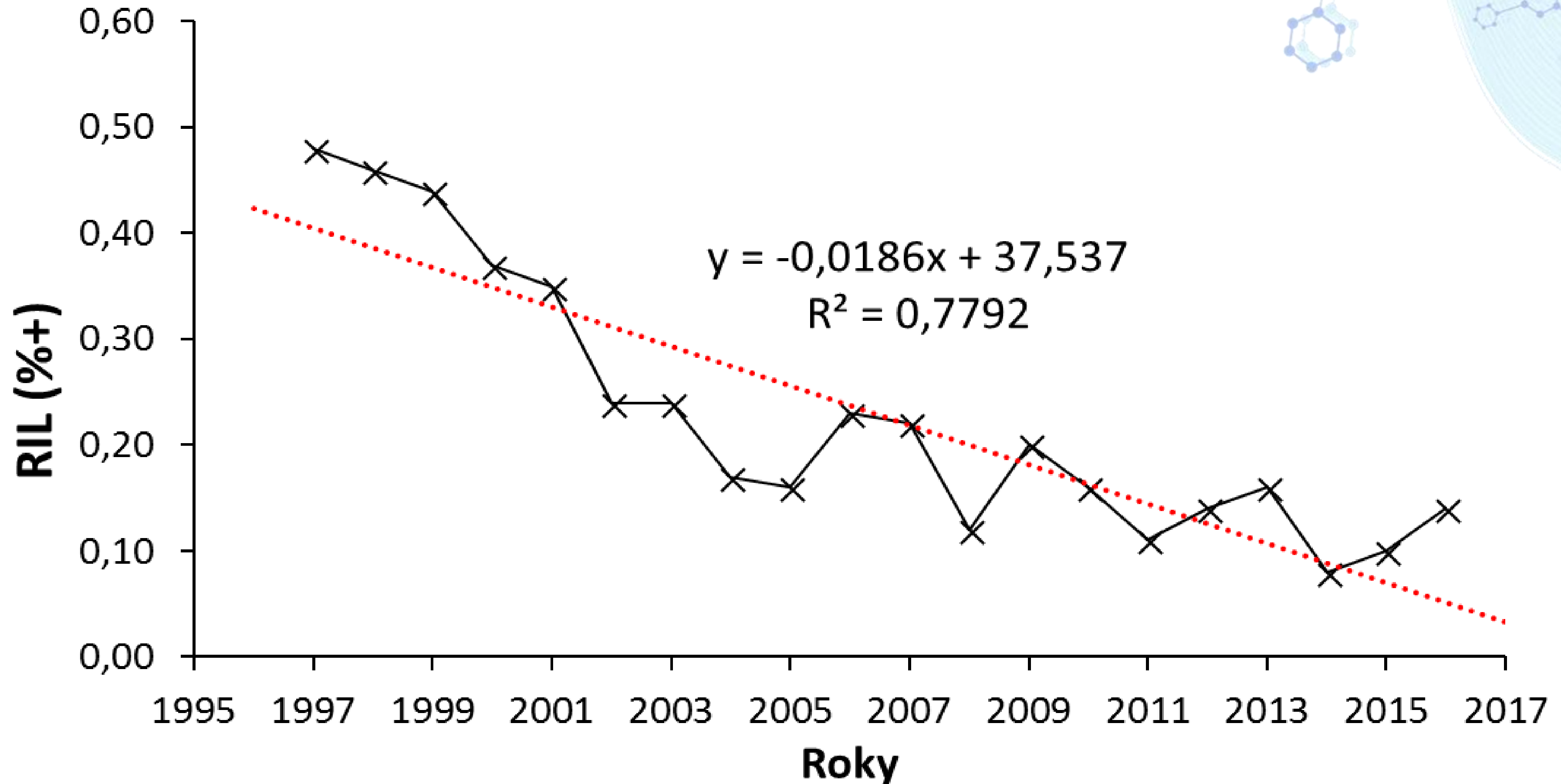
Trend vývoje PSB ($10^3 \times \text{ml}^{-1}$) po rocích v kontrole kvality syrového mléka v ČR (2011 – 2023, SLÁDEK, 2024, ČMSCH, a.s.).



Dynamika vývoje celkového počtu mikroorganismů (CPM (CFU/ml)) v dodávaném mléce ($r = -0,66$; $P < 0,01$; 20 roků).



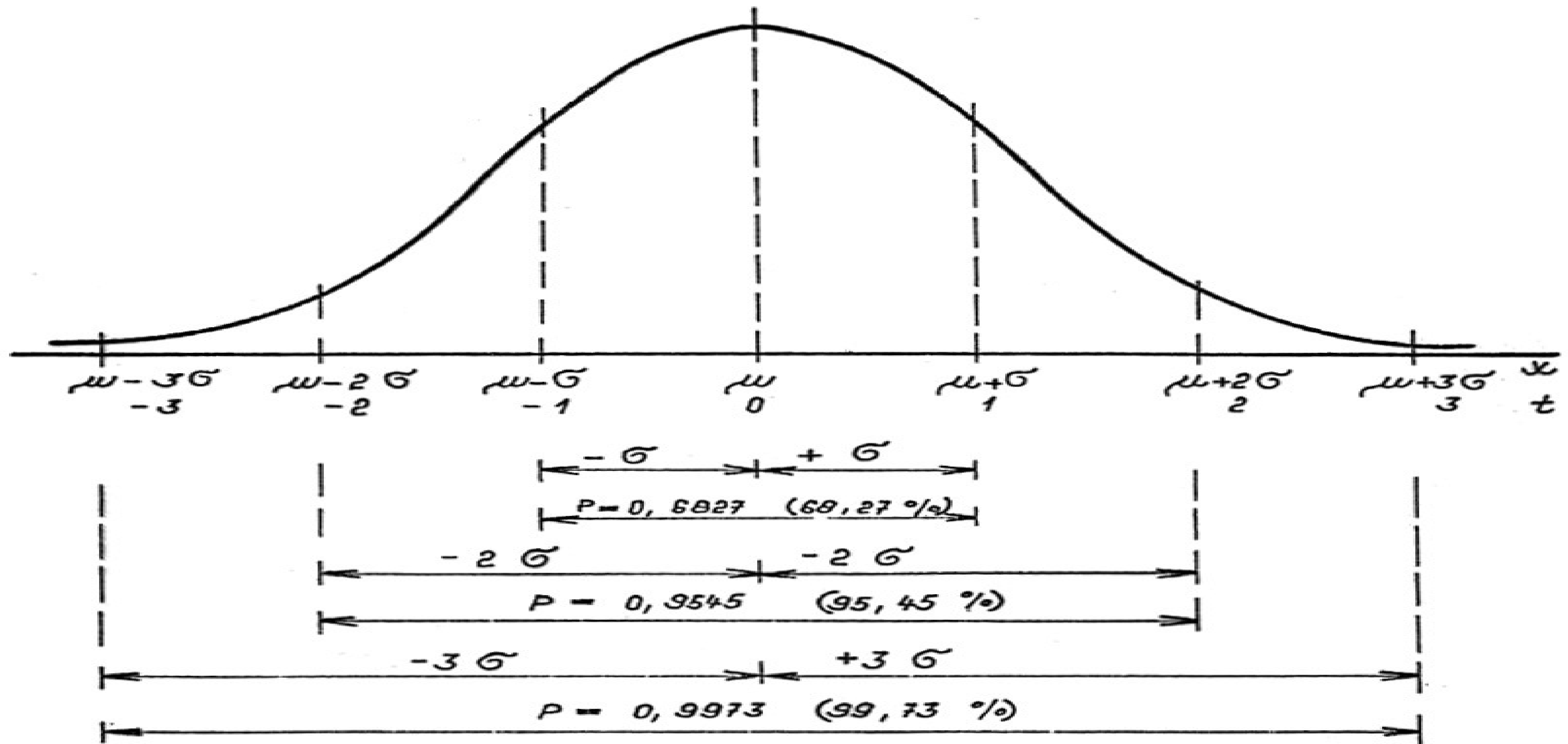
**Dynamika vývoje reziduí inhibičních látek (RIL) v dodávaném mléce ($r = -0,88$;
 $P < 0,001$; 20 roků).**



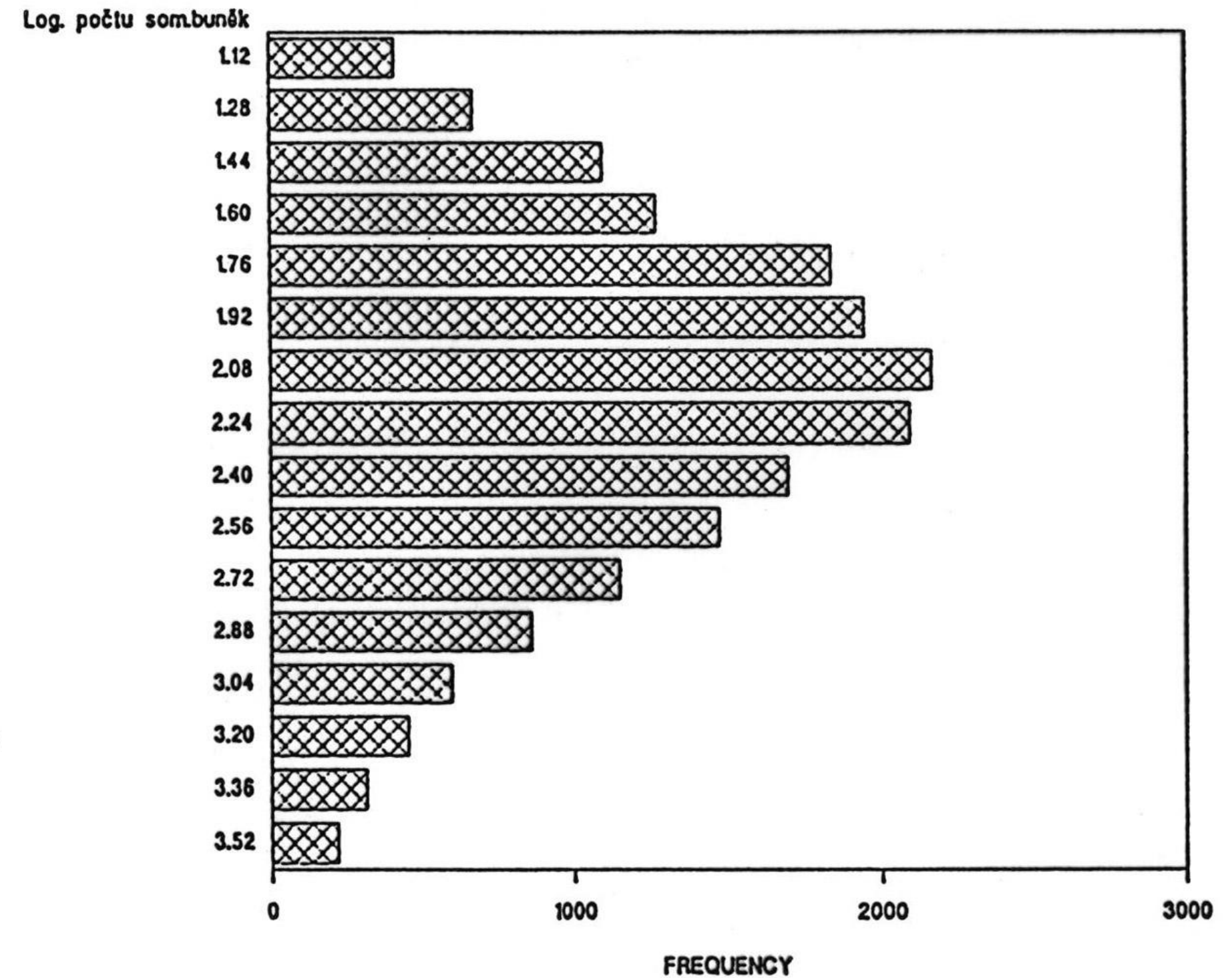
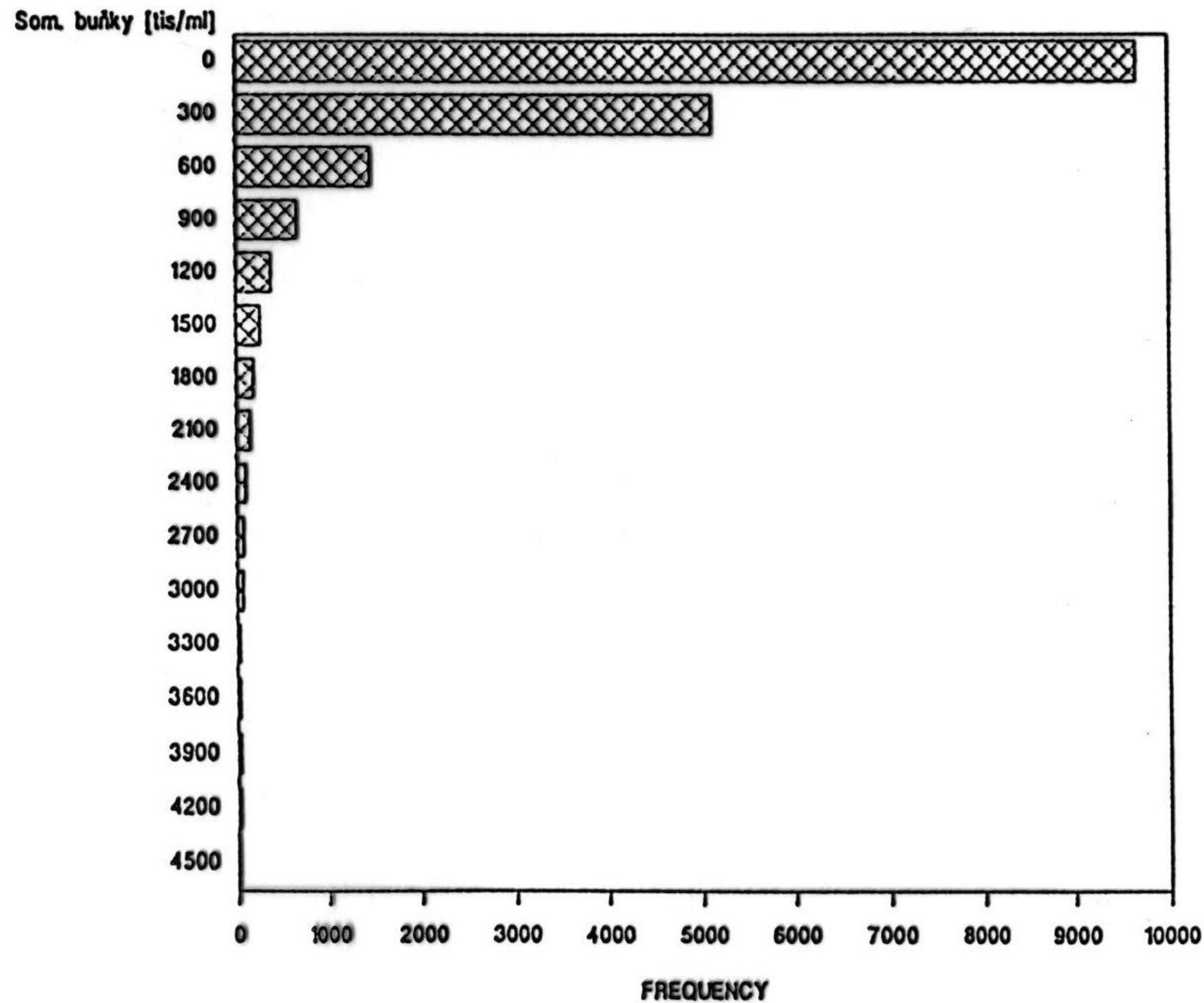
Obecný graf rizika vzniku nových infekcí mastitid v laktaci (<https://www.hipra.com/en/animal-health>):



Hodnota $2.\sigma_x$ (1,96) je konvence pro 95 % hladinu pravděpodobnosti, $1.\sigma_x$ je poloha inflexního bodu na Gaussově křivce a $2.\sigma_x$ je průsečík přímky inflexního bodu s osou x :



Transformace dat PSB jsou důležité pro použité statistické metody a výtěžnost testování statistických hypotéz, např. transformace individuálních PSB z KU, data před a po log transformaci:



Tabulka ztrát doживosti (% , 1. laktace a ostatní laktace) s SCC (počet somatických buněk) podle lineárního SCS (skóre počtu somatických buněk, 0 - 9), individuální mléko ze záznamu mléka (Reneau et al., 1983; Shook, 1982)

*** hranice používaná k rozlišení pravděpodobně infikovaných od pravděpodobně zdravých dojnic:
transformace = SCS = $\log_2(\text{SCC}/100)+3$**

Lineární bodové hodnocení PSB (SCS)	PSB $10^3 \times \text{ml}^{-1}$		Relativní ztráta doживosti %	
	Střed	Rozsah	I. laktace	II. a další laktace
0	12,5	0 – 17	0	0
1	25	18 – 34	0	0
2	50	35 – 70	0	1
3	100	71 – 140	1,5	2,5
4	200	141 – 282	3,3	5,0
5	400	283 – 565 *	5,1	7,4
6	800	566 – 1130	6,6	9,9
7	1600	1131 – 2262	8,4	12,6
8	3200	2263 – 4525	9,9	15,0
9	6400	4526 –	11,7	17,5

Dojivost z 305denní laktace a geometrický průměr (xg) PSB pro krávy na 2. a dalších laktacích (v závorkách jsou log xg, Raubertas a Shook, 1982; Shook, 1982). Každý jednotkový nárůst v log xg = pokles o 270 kg v dojivosti.

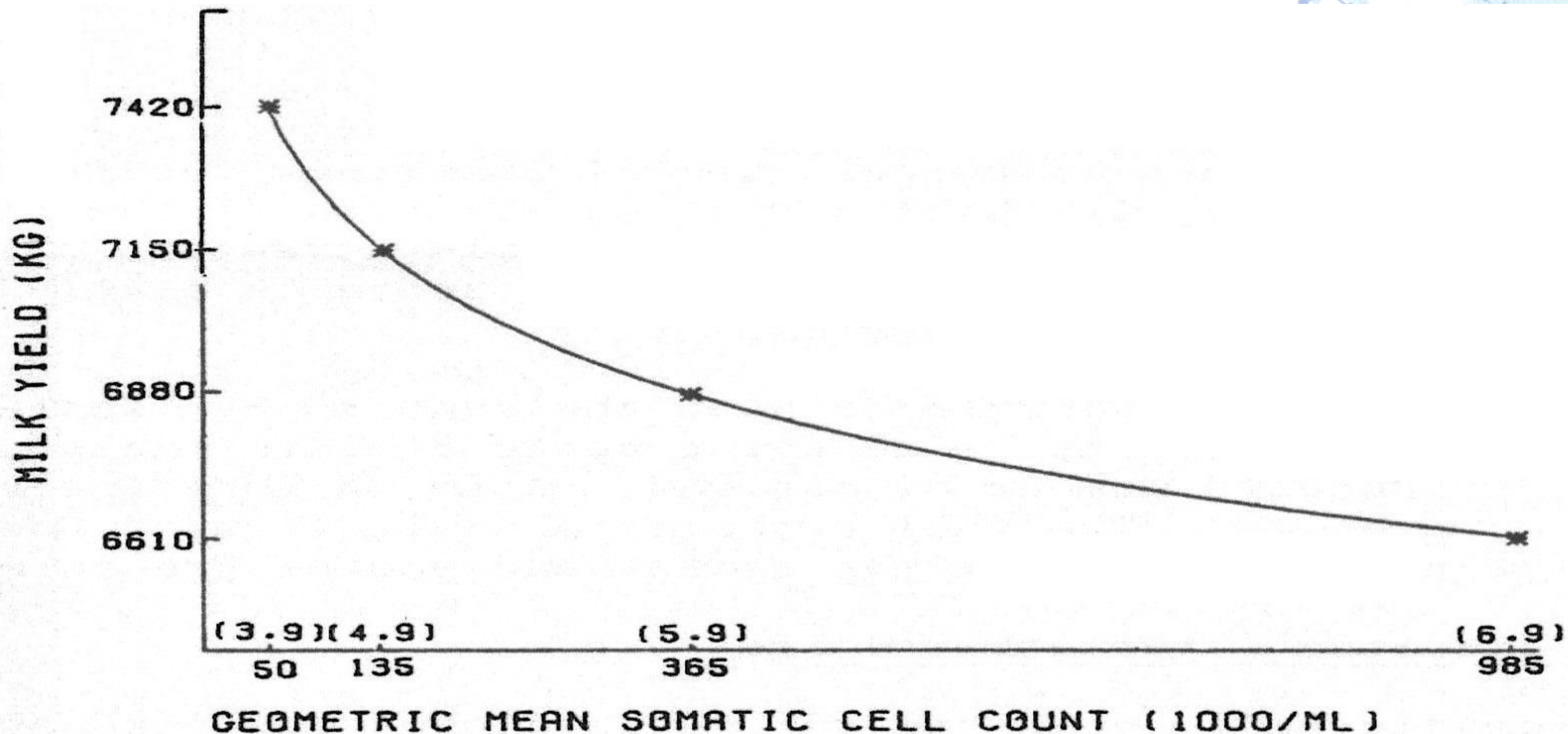
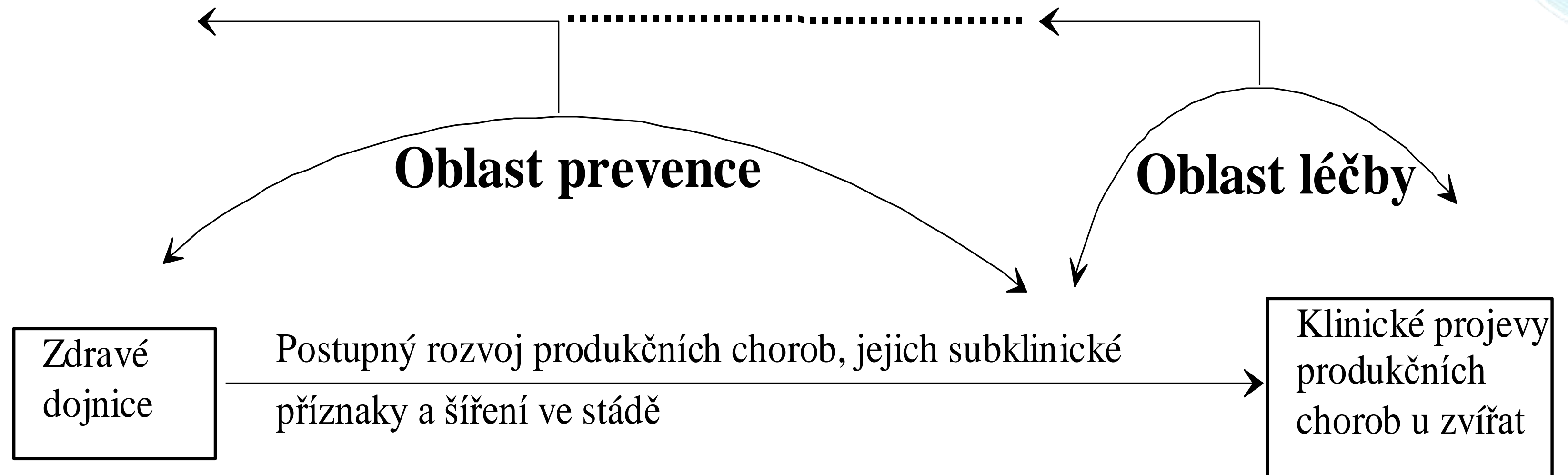


Schéma uplatnění prevence při snižování ztrát mléčné užitkovosti dojnic v důsledku produkčních chorob - zejména metabolických dysbalancí a poruch sekrece mléka.


Stádo dojnic v čase:



Ekonomické
ztráty:

0 —>|<————— únosné —————>|<————— vysoké !

První publikace pětibodového plánu boje s mastitidou z léta 1970 (MMB Better Management, strana 8), cit. HILLERTON a BOOTH, 2018.



How you and your vet can help fight Mastitis

- ### 1. MILK MACHINE TEST

You use your milking machine 720 times a year. How often do you have it serviced?
To operate efficiently the milking machine must be tested and faults put right at least once a year.
The MMB can do this. The cost, 14.75. For details, contact the nearest MMB regional office.
- ### 2. TEAT DIPPING

Dip teats immediately after milking using one of the recommended disinfectant solutions. This helps prevent new infections.
Remember this is only one part of the general hygiene at milking time.
- ### 3. DRY COW THERAPY

Treat every cow with a course of long acting antibiotics in each quarter immediately after the last milking before the dry period.
Consult your vet for the best antibiotic to use.
If the dry period is shorter than six weeks make sure you discard the milk for at least the legal minimum of four days after calving.
- ### 4. TREATMENT OF CLINICAL CASES

Consult your vet about the best antibiotic to use on your farm.
Treat immediately any signs or other symptoms of mastitis you see and give the full course of treatment your vet recommends.
- ### 5. CULL CHRONIC CASES

Any cow which has several attacks of clinical mastitis in a lactation is a constant source of danger to the rest of the herd.
Keep a record of treatment and cull the cows which don't respond or which have repeated cases in one lactation.

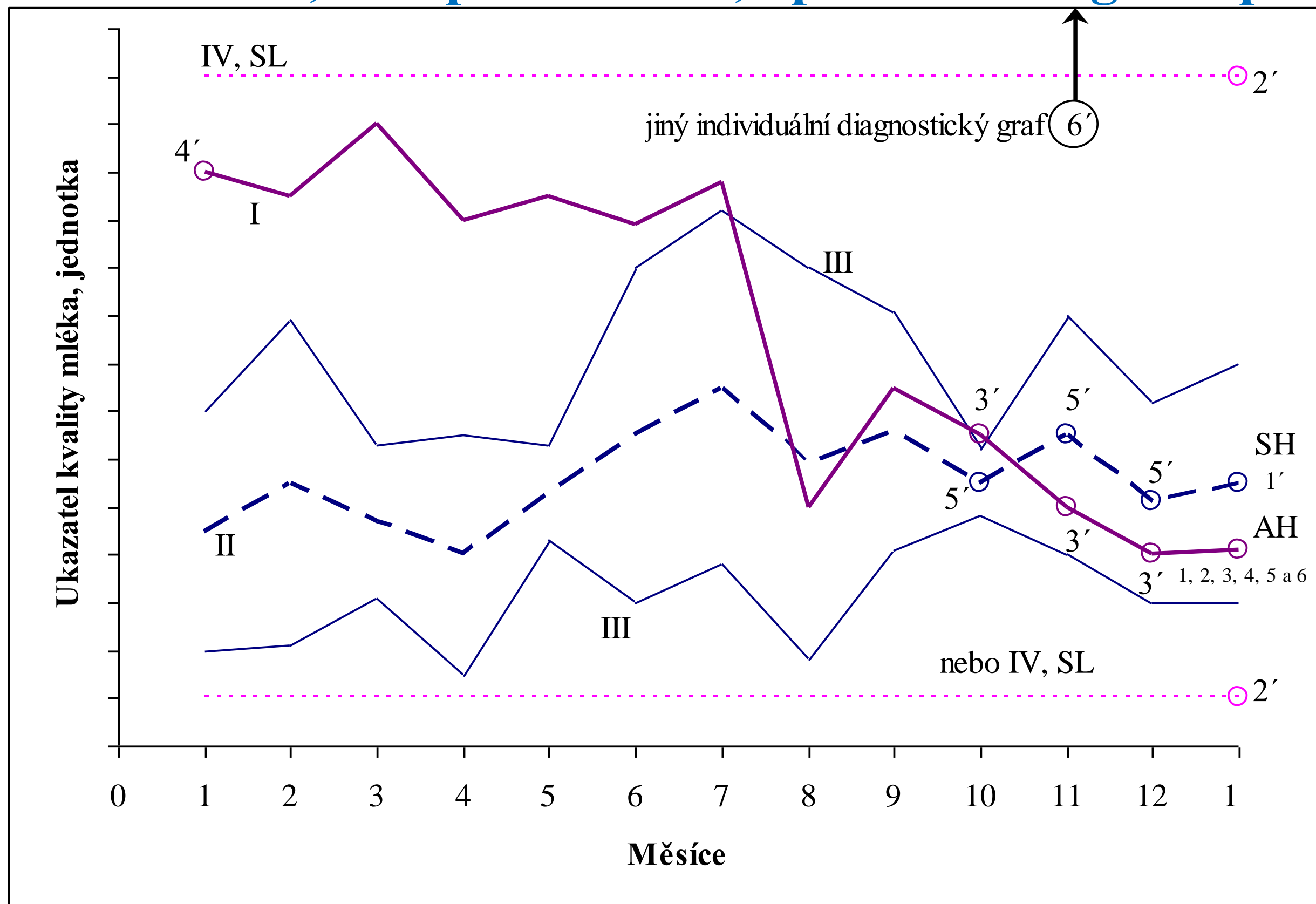
Printed by Papers and Publications (Printers) Ltd., 17, U.E. West Close, Buntingford, Devonshire, Britain.

Školicí leták ohledně odbornosti v eliminaci mastitid z Nového Zélandu (MAF, 1974; cit. Hillerton a Booth, 2018).

MASTITIS CONTROL REQUIRES:

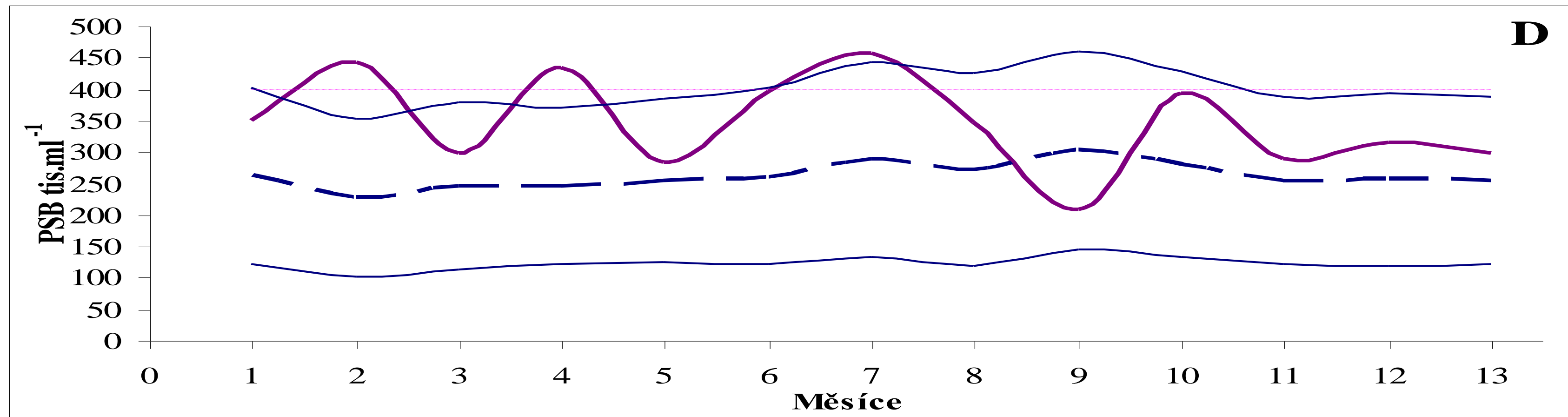
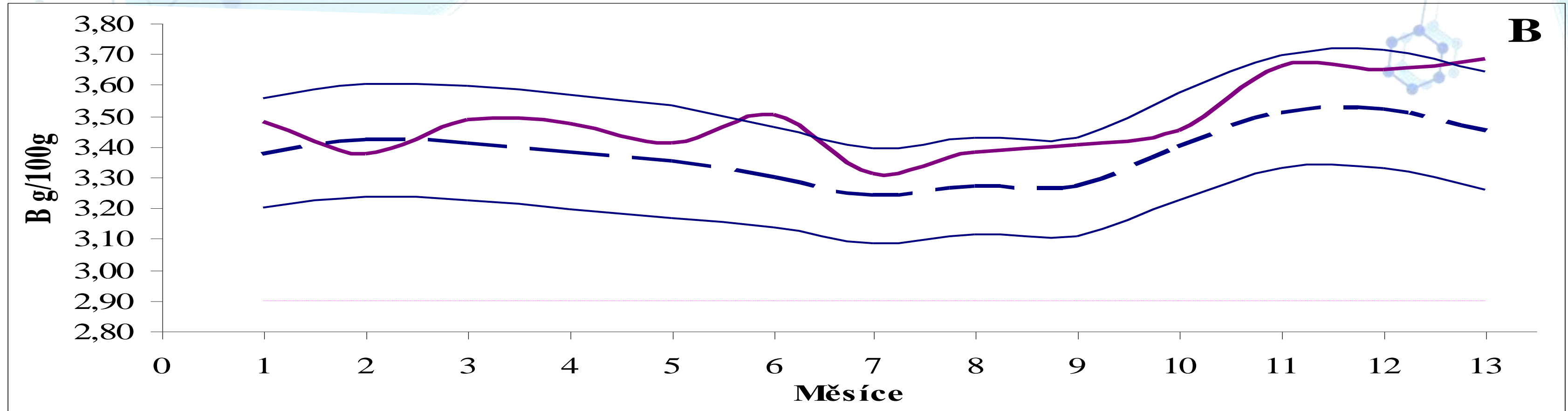


Příspěvek k možnosti redukce spotřeby antibiotik v mlékařství – 2 software, bazénové a individuální mléko v KU. A) Obecný vzor a model lineárního, klouzavého, komparativního, operativního grafu pro ukazatele kvality mléka.



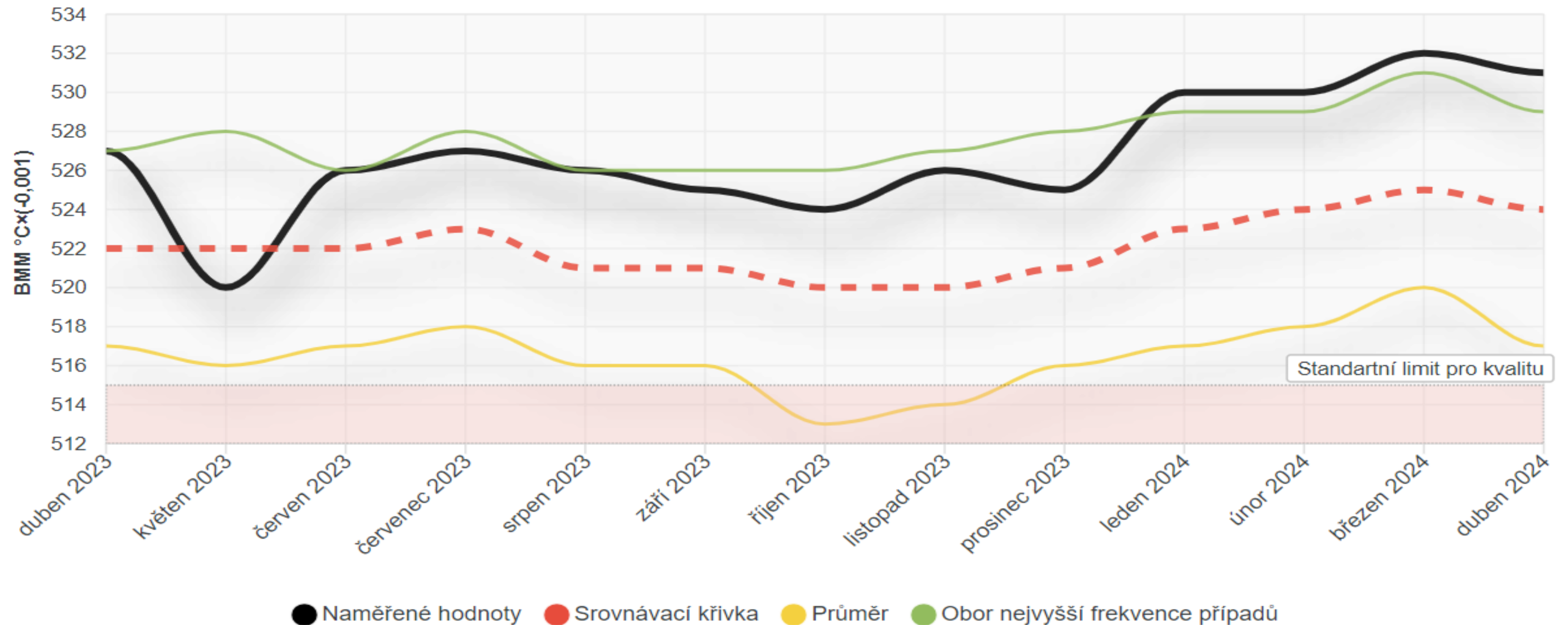
- I = podniková křivka, konkrétní výsledky kvality mléka (naměřené hodnoty), silná plná čára;**
- II = srovnávací křivka, střední hodnota regionu, silná čerchovaná čára;**
- III = průměr ± směrodatná odchylka, obor nejvyšší frekvence případů, slabá plná čára;**
- IV = standardní limit pro kvalitu mléka, nebo konvenční mez rizika, slabá čerchovaná čára;**
- 1 až 6 a 1' až 6' = použité srovnávací principy;**
- SH = střední hodnota; AH = aktuální hodnota;**
- SL = standardní nebo konvenční limit.**

A) Vybrané grafy o vývoji kvality syrového kravského mléka (bazénové vzorky) na bázi reálných dat pro konkrétní situace chovů dojníc v prvovýrobě mléka (B, PSB) I.

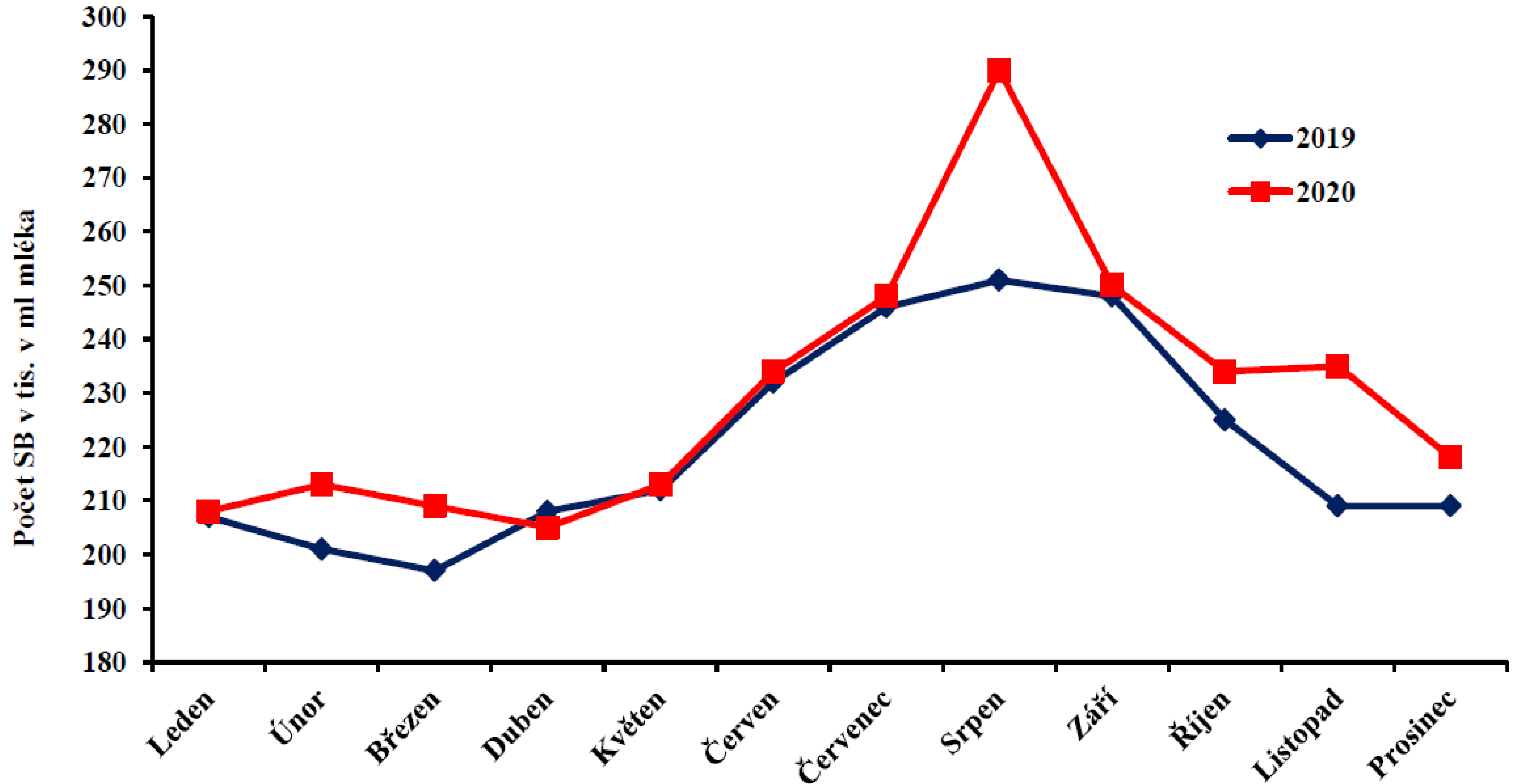


A) Vybraný model o vývoji kvality syrového kravského mléka (bazénové vzorky), imaginární data (ČMSCH) pro konkrétní situace stád dojnic v prvovýrobě mléka (BMM) II, 2024.

Bod mrznutí mléka



Grafika ČMSCH, Q CZ (Bucek et al.), 2021, PSB, tato grafika není on line operativna kontroly kvality mléka pro možnost korekcí prevence problémů kvality, jako návrh GRADIM, 1.



B) Selekce dojnic podle dynamiky individuálních hodnot LS PSB v KU pro typ zaprahnutí laktace – rozhodovací schéma (algoritmus).

Praktické lokální interpretační varianty:

- I = ATB/neATB;
- II = neATB, neATB! a ATB

Limitní kritéria statistických parametrů LS PSB (Krit.):

- A = počet měsíčních hodnot LS PSB za laktaci $> 4,5$;
- B = \bar{x}_a LS PSB za laktaci;
- C = v_x LS PSB za laktaci v % a současně limit \bar{x}_a .

Typ zaprahovacího ošetření:

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

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

Varianta I.

Laktace	1.	1.	1.	≥2.	≥2.	≥2.
Typ/Krit.	A	B	C	A	B	C
neATB	≤2x	<4,3	≤33 a <4,2	≤3x	<4,5	38 a <4,4
ATB	≥3x	≥4,3	>33 a ≥4,2	≥4x	≥4,5	38 a ≥4,4

Varianta II.

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

Správný postup ATB terapie mléčné žlázy při zasušení laktace – vnitřní strukový tmel (Tikofsky, 2020; Hoards Dairyman; Boehringer Ingelheim Animal Health, USA).

HOW TO PROPERLY ADMINISTER AN INTERNAL TEAT SEALANT

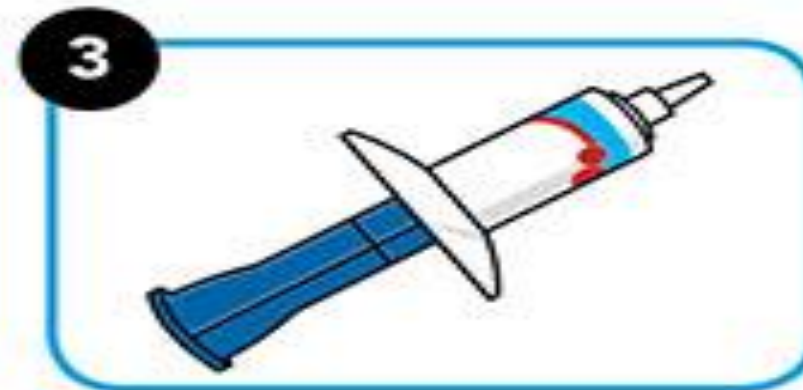
Follow these steps for optimal results in a dry-off protocol.



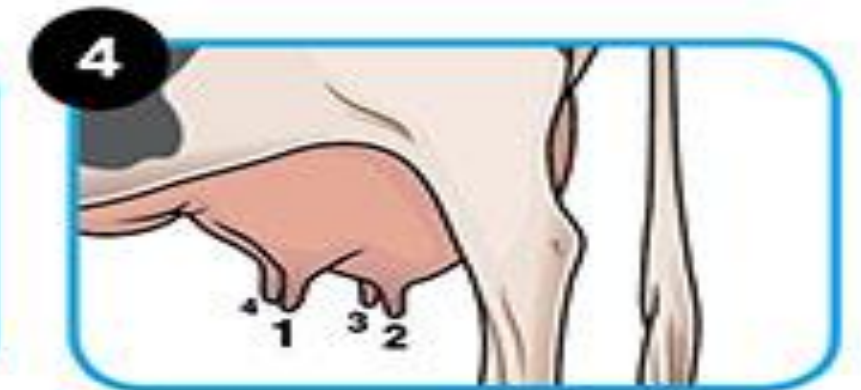
Proper hygiene is crucial. Remember to keep syringes clean, and replace or disinfect disposable gloves between each cow or when soiled. **DO NOT** immerse syringes in water prior to use.



Scrub each teat end with a 70-percent-alcohol-soaked pad, starting on teats farthest away.



Remove the cap from the non-antibiotic internal teat sealant tube, being careful not to touch the tip and maintain proper hygiene.



Infuse teats in the opposite order to cleaning. (I.e., treat the quarters nearest to you first.)



Pinch the teat where it joins the base of the udder. This helps position the paste in the teat canal.



Apply tube using partial-insertion technique, starting on the closest teat (opposite order of cleaning).



Deposit a small quantity of sealant in the teat canal as you remove the syringe.

DO NOT massage teat sealant into the udder.



Apply a post-milking teat disinfectant.

Diskuse k diagnostické statistice I:

- spotřeba mléka, obecný ekvivalent (veškerá přepočtená spotřeba), per capita, ve Finsku, v ČR a na Slovensku: 330, 255 a 192 (EU 273) kg.
- ve Finsku: - nejdříve ve vyspělém mlékařství, byl zahájen (před 10 - 12 lety) odklon od již zavedené praxe plošného odstavu krav pod ATB clonou (součást prevence subklinických mastitid (SM)) – důvod = riziko růstu bakteriální rezistence v důsledku nadužívání ATB;
- NIEMI et al. (2022): celkově krav (na 2. a vyšší laktaci) s administrací (A) ATB při zasušování laktace (n = 172 stád, 2015 - 2017) při selekci krav A ATB při odstavu, 25 %;
- oproti stádům s plošnou A ATB je zasušováno 75 % krav z 2/3 dojnic stáda bez ATB = poměrně vysoké číslo = výrazně zvýšená úspora nákladů na ATB, dále významný příspěvek k redukci průniku ATB do prostředí = nižší podpora ATB rezistence u patogenů;
- je třeba opatrnost při selekci na neATB, aby jí nebylo příliš, ke škodě věci;

Diskuse k diagnostické statistice II:

- hodnocení selekce je založeno oprávněně na SM, obvykle $10 \times$ dominují nad výskytem mastitid klinických ($> 2 \%$ ve stádě je alarmující, do 1% přijatelné);
- SM 20 až 30 % běžný stav, to cca odpovídá poměru ATB odstavu ve finských selektujících stádech, nastavení selekčního tlaku (algoritmových kritérií) na zisk cca 50 % pro ATB ošetření = pokrytí výskytu SM během laktace i dostatečná redukce nákladů na ATB;
- vždy zůstane jisté procento falešně pozitivních (F+) a falešně negativních (F-) případů;
- výskyt F+ a F- znamená, že jedny jsou „zbytečně“ léčebně ošetřeny, zatímco druhé nejsou ošetřeny „omylem“ = implicitní vlastnost statistických diagnostik;
- případy F+ jsou rizikovější, fakticky propustí stav nemoci bez léčby, než případy F-, které aplikují omylem léčbu;
- dle toho pravidla je třeba nastavovat výběrová kritéria algoritmu.

Diskuse k diagnostické statistice III:

- **Validace rozhodovacího schématu (algoritmu) k selekci neATB/ATB, modelové stádo (Holštýn), 1 rok KU, záznamy 918 dojnic:**
- **z hlediska celkového hodnocení frekvencí případů:**
- **- počet dojnic (PD) na 1. laktaci s počtem záznamů v KU 5 a více a majících v celkovém hodnocení označení neATB a ATB byl 41 a 143 (5,6 a 19,5 %; 735 = 100 %);**
- **- PD na 2. a vyšší laktaci s počtem záznamů v KU 5 a více a majících v celkovém hodnocení označení neATB a ATB byl 173 a 378 (23,5 a 51,4 %). Celkem by 29,1 % krav bylo zasušeno bez administrace ATB a 70,9 % s ATB;**
- **- podíl 70,9 % se může jevit jako mírně vyšší, než by bylo nezbytné. To může ukazovat na potřebu mírnější korekce výběrových kritérií v praxi.**



 **Děkujeme za
pozornost**



www.vumlekarensky.cz
hanus.oto@seznam.cz