

# POUŽITIE PRÍPRAVKOV TYPU SUCAZUR V CUKROVARNÍCTVE

<sup>1</sup>ULIČNÁ, K., <sup>1</sup>DANDÁR, A., <sup>2</sup>KOPECKÝ, J., <sup>3</sup>FABIÁN, J., <sup>3</sup>PAULENOVÁ, L.

<sup>1</sup>Chemickotechnologická fakulta STU Bratislava

<sup>2</sup>Jako, s.r.o. Libeznice

<sup>3</sup>Trnavský cukrovar, a.s. Trnava

V cukrovare Trnava, a.s. v kampani r. 1999 a 2000 sa vykonali prevádzkové pokusy na zníženie stupňa kontaminácie v extraktore sladkých rezkov s použitím biocídnych prípravkov typu SUCAZUR 1410 a 1451, ktoré dodala firma Nalco. Prevádzkové pokusy boli vykonané v úzkej spolupráci s firmou Jako, s.r.o. Libeznice. Ako kritérium stupňa kontaminácie v šťavách bol stanovený obsah kyseliny mliečnej, ktorý sa meral na prístroji MICROZYM-L s enzýmovou elektródou (1). Prístroj s príslušnými roztokmi dodala francúzska americká firma Nalco. Analyzátor MICROZYM-L poskytuje výsledky v mg/l, resp. v mmol/ a vyznačuje sa jednoduchosťou a rýchlosťou merania s dostatočnou presnosťou a veľmi dobrou reprodukovateľnosťou výsledkov, s pomerne nízkymi nárokmi na chemikálie a úprava vzorky pred meraním spočíva v úprave pH na hodnotu 7,2 fosfátovým pufróm. Opotrebovanie enzýmu je relatívne malé - 3-6 týždňov v závislosti od počtu meraní a obsahu kyseliny mliečnej vo vzorkách. Výmena enzýmu v prístroji je veľmi jednoduchá (2).

V kampani 2000 v cukrovare Trnava používal prípravok SUCAZUR 1514A ako antiinkrustačný prostriedok na odparke, taktiež od firmy Nalco.

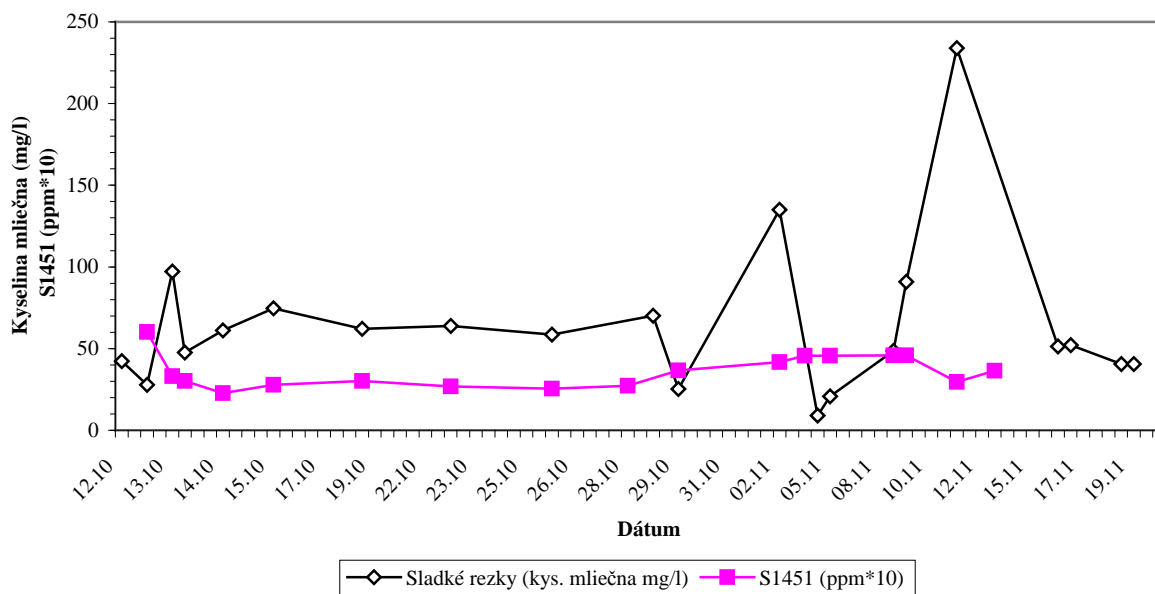
## Experimentálna časť a výsledky

### a) výsledky meraní mikrobiálnej kontaminácie v extraktore

V priebehu kampaní (cca od 10.10.-30.11.) v pravidelných intervaloch (3x týždenne) bol sledovaný obsah kyseliny mliečnej v sladkých rezkoch (vodný extrakt sladkých rezkov), v šťave z 1. a 3. komory extraktora, v difúznej šťave a v rezkolisovej vode. Vzorky boli odoberané na štandardných miestach odberov prevádzkovým laboratóriom (3).

Suczur 1451, ktorého aktívnou zložkou sú kvartérne amóniové soli, sa dávkoval na vypranú repu pred výťahom, na dopravu repu do násypky nad rezačkami. V kampani 2000 sa tento biocid dávkoval nielen na vypranú repu, ale aj na rezky pred vstupom do extraktora. Prostriedok sa riedil s vodou a rozprašoval na dopravný pás pomocou trysiek. Priebeh dávkovania Sucazuru 1451 a obsahu kyseliny mliečnej v sladkých rezkoch počas kampane v roku 1999 je znázornený na obr. 1.

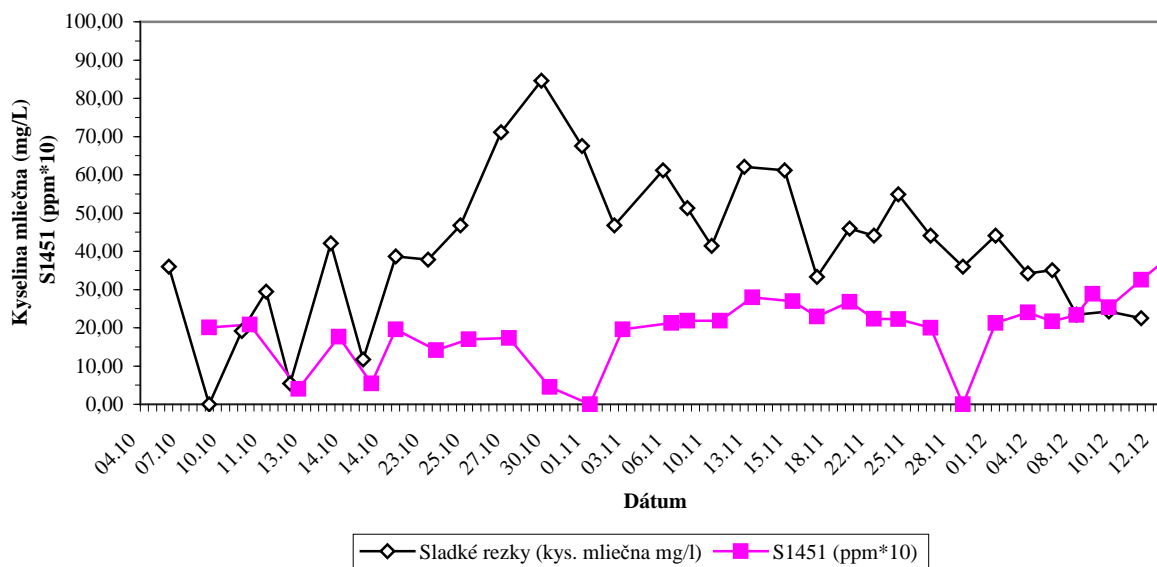
**Obr. 1 Trnava 1999: Priebeh obsahu kys. mliečnej v sladkých rezkoch a množstvo dávkovaného SUCAZURu 1451**



Prípravok sa dávkoval v množstve 2,27 až 6,02 ppm, v priemere 3,6 ppm. Množstvo kyseliny mliečnej v sladkých rezkoch bolo na začiatku meraní pomerne vyrovnané, okolo hodnoty 70 mg/l, k výkyvom došlo až ku koncu meraní, kde boli zaznamenané vyššie koncentrácie kyseliny mliečnej, čo úzko súvisí s kvalitou spracovávanej repy.

V kampani 2000 sa biocid dávkoval v priemere 2,01 ppm na vypranú repu a 1,55 ppm na rezky. (obr. 2): Celkové priemerné množstvo spotrebovaného Sucazuru 1451 bolo 3,56 ppm. Množstvo kyseliny mliečnej v rezkoch sa pohybovalo v rozpätí hodnôt 5,4 a 84,6 mg/l. Priemerná hodnota bola 41,87 mg/l. K poklesu dávkovania biocidu na nulovú hodnotu došlo z dôvodu upchatia čerpadla, preto je veľmi dôležité kontrolovať čerpadlá a taktiež trysky, ktoré sa môžu upchať nečistotami prinášanými s vodou v potrubí.

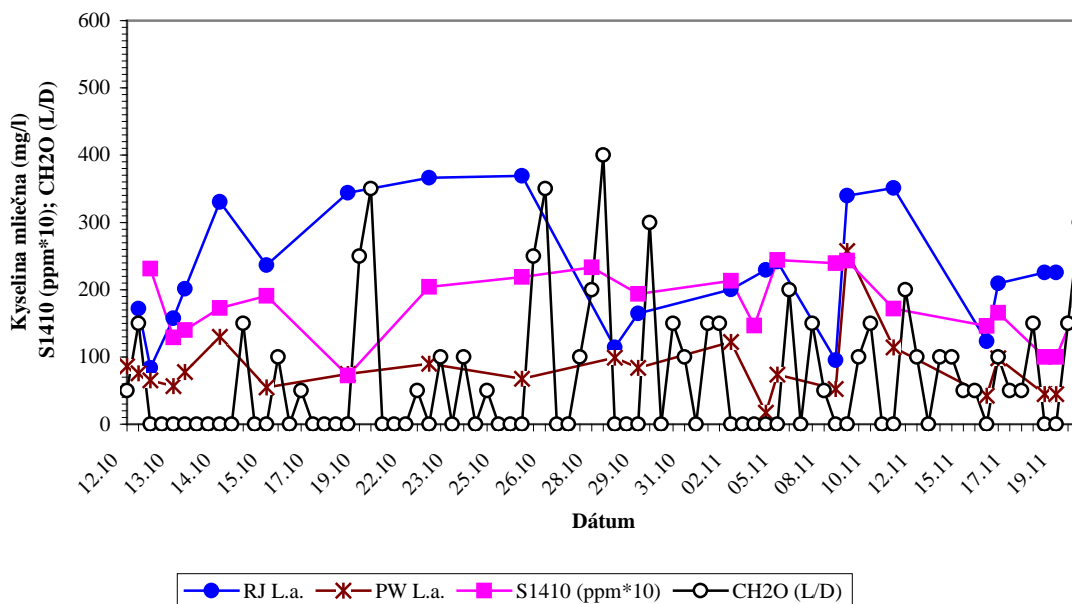
**Obr. 2 Trnava 2000: Obsah kyseliny mliečnej v sladkých rezkoch a množstvo dávkovaného SUCAZURu 1451**



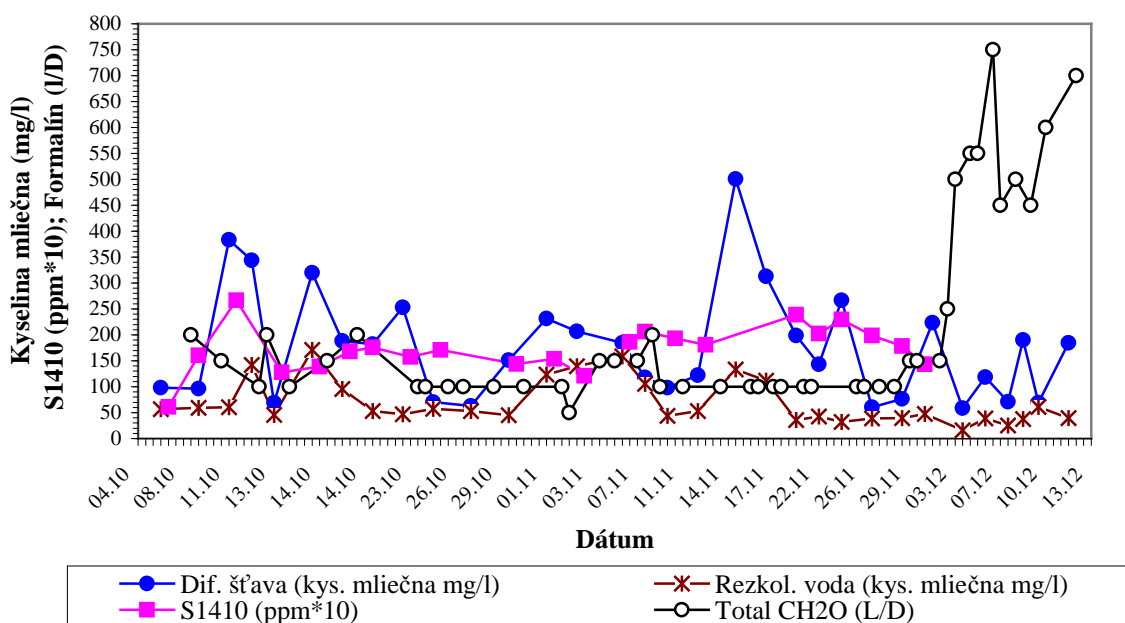
SUCAZUR 1410, ktorého aktívnou zložkou sú ditiokarbamáty sa kontinuálne dávkoval pomocou čerpadiel do extraktora a do nádrže s rezkolisovou vodou. Do extraktora sa prípravok dávkoval do 1. a 3. komory. V kampani 2000 sa celé množstvo biocidu privádzalo do 1. komory extraktora z dôvodu zvýšenej kontaminácie v 1. komore oproti 3. komore. Priemerné množstvo dávkovaného Sucazuru 1410 do extraktora a do rezkolisovej vody bolo v oboch kampaniach takmer rovnaké. V roku 1999 to bolo 17,82 ppm a v roku 2000 17,26 ppm. Priebeh dávkovania biocidu a stav kontaminácie difúznej šťavy a rezkolisovej vody v roku 2000 je znázornený na obr. 3.

Množstvo kyseliny mliečnej v rezkolisovej vode sa pohybovalo v rozmedzí hodnôt 16,2 až 171,0 mg/l, priemerná hodnota 69,1 mg/l, čo je lepší výsledok ako v kampani 1999, kde koncentrácia kyseliny mliečnej mala priemernú hodnotu 82,7 mg/l. K zlepšeniu oproti roku 1999 došlo aj pri kvalite získanej difúznej šťavy, kde priemerné množstvá kyseliny mliečnej v difúznej šťave pre rok 1999 bolo 223,9 mg/l a pre rok 2000 176,65 mg/l. V obidvoch rokoch sa používali nárazové dávky formalínu na vylepšenie sanitárnej situácie a tiež na zníženie rizika mikrobiálnej kontaminácie pri prerušení prevádzky. Na konci kampane, ako je vidieť z obr. 3 sa dávkovanie Sucazuru prerušilo, pretože cukrovar potreboval využiť zásoby formalínu, aby nedošlo k jeho polymerizácii.

**Obr. 3 Trnava 1999: Obsah k. mliečnej v dif. šťave, rez. vode a množstvo dávkovaného SUCAZURu 1410 a formalínu do extraktora a rez. vody**



**Obr. 4 Trnava 2000: Priebeh obsahu k. mliečnej v dif. šťave, rezkolis. vode a množstvo dávkovaného SUCAZURu 1410 a formalínu do extraktora a rez. vody**



*b) použitie prípravku SUCAZUR ako antiinkrustačného prostriedku na odparke*

. Dávkovanie prípravku SUCAZUR 1514A bolo na začiatku kampane nastavené pre jednotlivé telesá odparky v množstve uvedenom v tab. 1. Prípravok sa dával pred jednotlivé telesá odparky. Množstvo sa neskôr upravovalo na optimum podľa výsledkov získaných meraniami počas kampane.

Tab. 1 Dávkovanie prípravku SUCAZUR na odparku

Teleso	LŠ	1.	2A.	2B.	3.	4.
Sucazur 1514 A (ml/min)		14,4	3,4	7,2	7,2	3,8
percentuálne vyjadrenie		40 %	10 %	20 %	20 %	10 %
približné časy odberu vzoriek (min)	0	18	26	32	37	42

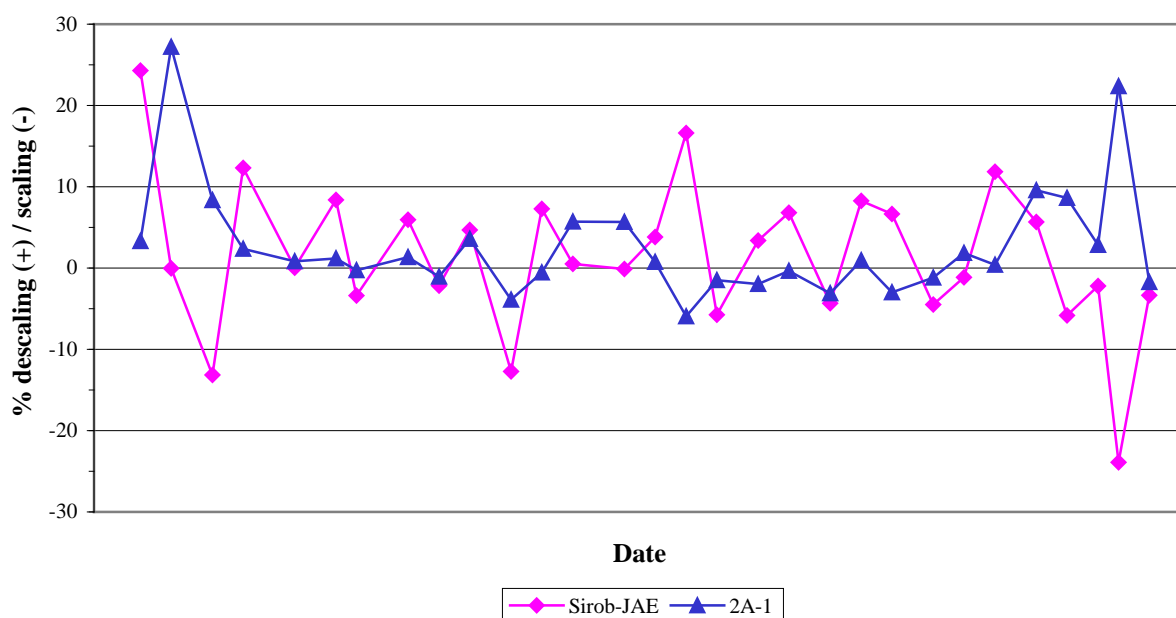
Celkové množstvo dávkovaného prípravku bolo nastavené na hodnotu 36 ml/min čo pri spracovaní 3300 ton repy za deň predstavuje 20 ppm.

Účinnosť antiinkrustantu sa sledovala meraním zavápnenia ľahkej šľavy a štiav odoberaných za jednotlivými telesami. Merania sa vykonávali 3 krát za týždeň. Vzorky sa odoberali za sebou v určitých časových intervaloch, ktoré sa vypočítali z objemu telies a doby zdržania šľavy v telesách tak, aby šľava odobraná po 4. telese, ťažká šľava, zodpovedala ľahkej šľave idúcej na zahusťovanie. Približné časy odberu jednotlivých vzoriek sú uvedené v tab. 1. Zavápnenie štiav sa zisťovalo chelatometrickou titráciou. Zo spotreby chelatónu sa vypočítala hodnota zavápnenia v mg CaO/100S. Z hodnôt pre ťažkú šľavu a ľahkú šľavu sa vypočítal rozdiel a jeho vydelením hodnotou zavápnenia LŠ a vynásobením \*100 sa získala hodnota v percentách, ktorá bola ukazovateľom zavápnovania telies. Záporná hodnota naznačovala zavápnovanie a kladná odvápnovanie. Analýzy o zavápnení je potrebné vykonať nielen pre celkový stav systému (ŤŠ – LŠ), ale aj pre jednotlivé telesá odparky, pretože môže nastať prípad, že rozdiel medzi zavápnením ťažkej a ľahkej šľavy poukazuje na celkový efekt odvápnovania, ale napr. na 2A telese dochádza k zavápnovaniu.

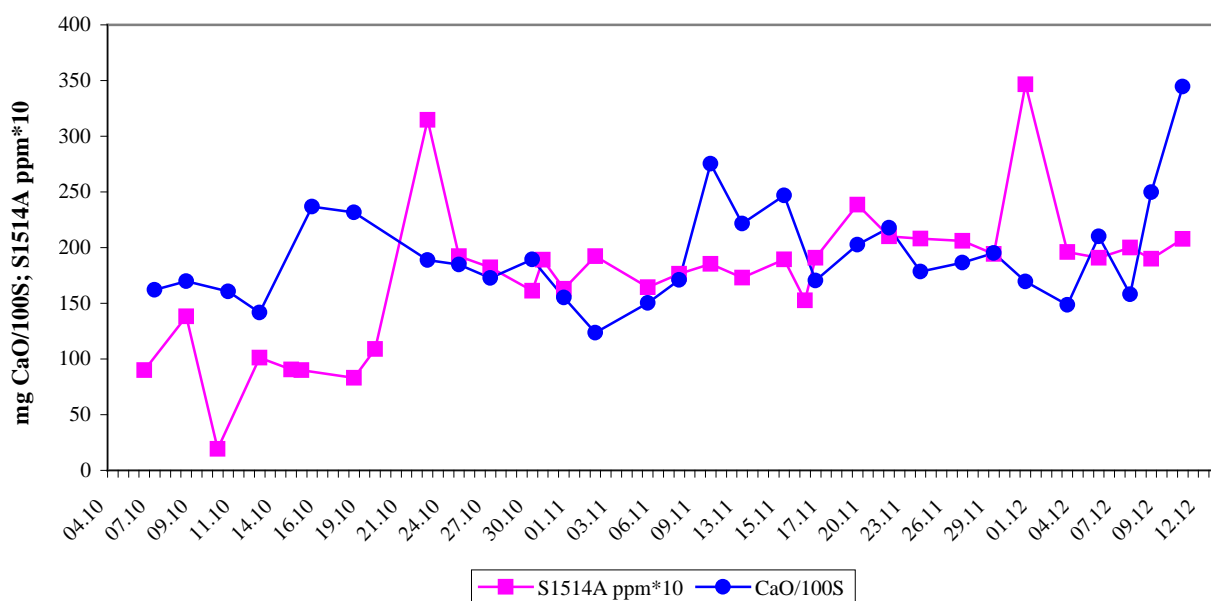
Vypočítané hodnoty sú uvedené v grafickej úprave, z ktorej je najprehľadnejšie vidieť stav inkrustovania odparky. Graf je rozdelený na dve polovice, stred tvorí nulová hodnota. Body nad nulou predstavujú odvápnovanie telesa, body pod nulou zavápnovanie tak, ako je to

vidieť z obr.5, ktorý vyjadruje situáciu o inkrustáciách pre odparku ako celok a pre 2A teleso odparky. Na tomto obrázku je vidieť aj body, kde napr. 2A teleso sa zavápnuje (záporná hodnota), ale celkový stav je odvápnovanie (kladná hodnota). Podľa takto získaných hodnôt môžeme reagovať na zvýšenie alebo zníženie dávkovania antiinkrustačného prostriedku.

**Obr. 5: Stav inkrustovania odparky ako celku a 2A telesa**

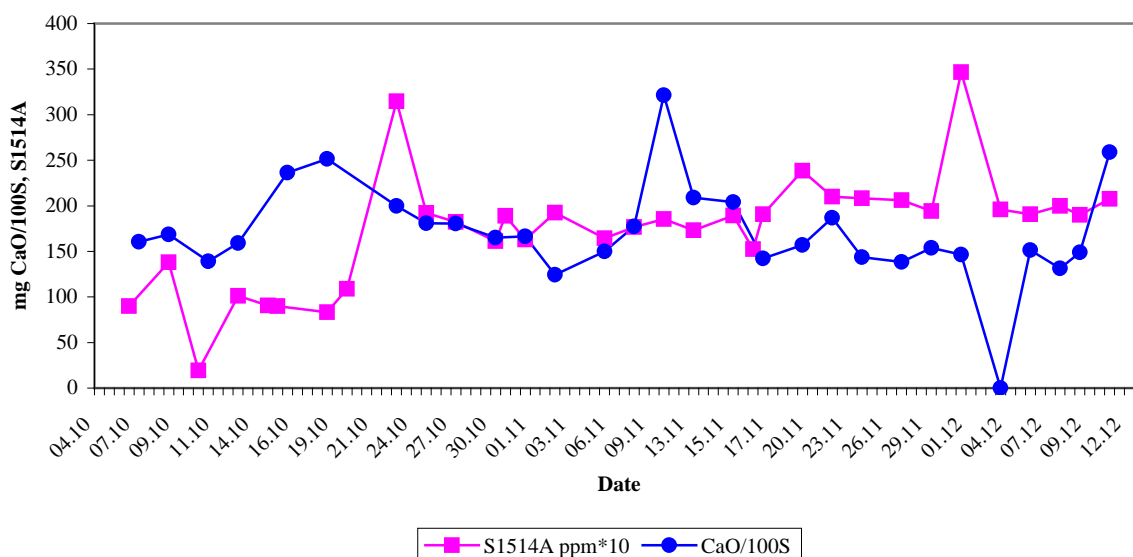


**Obr. 6: Hodnoty zavápnenia ľahkej šťavy v mg CaO/100S a množstvo dávkovaného SUCAZURu 1514A**



Na obr. 6 sú uvedené hodnoty zavápnenia ľahkej šťavy a na obr. 7 hodnoty zvápnenia príslušnej ťažkej šťavy počas kampane a v oboch diagramoch je uvedené aj celkové množstvo dávkovaného SUCAZURu 1514A. Na začiatku kampane bolo nastavené dávkovanie orientačne, ktoré sa počas kampane na základe získaných meraní menilo a optimalizovalo. Celkové množstvo spotrebovaného antiinkrustantu bolo 17,38 ppm.

**Obr. 7: Hodnoty zavápnenie ťažkej šťavy v mg CaO/100S a množstvo dávkovaného SUCAZURu 1514A**



Priemerná hodnota zavápnenia ľahkej šťavy v meranom období bola 194 mg CaO/100S., priemerná hodnota zavápnenia odpovedajúcej ťažkej šťavy bola 177 mg CaO/100S. Ťažká šťava vykazuje podľa analýz v priemere o 17 mg CaO/100S menšie zavápnenie v porovnaní s ľahkou šťavou, čo predstavuje cca 8 % hodnoty obsahu Ca solí v ľahkej šťave a ktoré predpokladáme, že sa vyzrážali v priebehu odparovania vo forme inkrustácií, efekt použitia prostriedku SUCAZUR 1514A ako antiinkrustantu je 92 %-ný. Podľa vyjadrenia pracovníkov cukrovaru, po ukončení kampane 2000/2001 po vizuálnom zhodnotení stavu odparovacích rúrok, vytvorené inkrustácie mali nepatrnú hrúbku, boli mäkkej konzistencie, s výraznými známkami pórovitosti, čo je významné z hľadiska ich ďalšieho odstraňovania.

## Záver

Výsledky meraní stupňa mikrobiálnej kontaminácie v procese extrakcie sacharózy v dvoch po sebe idúcich kampaniach v cukrovare Trnava, a.s., ako aj čiastkové výsledky z cukrovaru Juhocukor, a.s. Dunajská Streda (v práci neuvedené) potvrdili, že prídavok biocídov typu SUCAZUR do extraktora umožňuje udržať mikrobiálne prostredie extrakčného procesu na požadovanej úrovni. Ďalšou výhodou prípravkov typu biocídov je, že sa jedná o látky prírodného charakteru, prostredím dobre odbúrateľné, ktoré nemajú vedľajšie negatívne účinky a teda nedochádza k sekundárnym reakciám, často vedúcim k tvorbe ďalších necukrov v prevádzke.

Použitie prostriedku SUCAZUR ako antiinkrustantu vykazovalo vysoký efekt zníženia tvorby inkrustácií v odparke. Spôsob dávkovania antiinkrustantu umožňuje sledovanie, meranie a vyhodnotenie tvorby inkrustácií počas zahusťovania ľahkej šľavy na šľavu ťažkú nielen v odparke ako celku, ale sleduje aj situáciu v jednotlivých telesách odparky. Tento spôsob umožňuje dobrú optimalizáciu spôsobu dávkovania prostriedku do odparky, ale zároveň aj operatívny zásah a reguláciu dávkovania do jednotlivých telies odparky.

## Literatúra

1. Durand, H.,G.: "MICROZYM-L" Analyseur par biocapteurs de L+lactate et/ou D-glucose. Biotrade. Toulouse, France, 1999, 18 s.
2. Dandár, A., Kopecký, J., Uličná, K.: Stanovenie stupňa mikrobiálnej kontaminácie pri extrakcii sacharózy pomocou analyzátoru *MICROZYM-L*. Listy cukrov. a řep. (v tlači).
3. Dandár, A.,Uličná, K.: Správy o výsledkoch meraní v kampani 1999 a 2000 v cukrovaroch Trnava, a.s. a Dunajská Streda, a.s, CHTF STU Bratislava, 1999 a 2000.