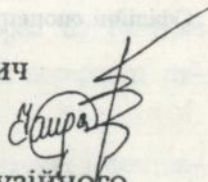


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ  
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

На правах рукопису  
УДК 664.1.039

ЧАГАЙДА Андрій Олегович



Розробка способу очищення дифузійного  
соку з підвищеним ефектом очищення

Спеціальність 05.18.05 -

Технологія цукру та цукристих речовин

АВТОРЕФЕРАТ  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

Київ - 1997

664.2.033  
664.162.8

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



Дисертацією с рукопис

Роботу виконано в Українському державному університеті харчових технологій

Наукові керівники:

доктор технічних наук, професор  
Л.П.Рева  
доктор технічних наук, ст.наук.сп.  
П.П.Загородній

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук, ст.наук.сп.  
Р.Ц.Міщук  
кандидат технічних наук, доцент  
К.Д.Скорик

Провідна організація: Другий ім. Петровського цукровий завод

Захист відбудеться " 2 " ЛИПНЯ 1997 року о 14<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої Ради Д01.15.05 Українського державного університету харчових технологій за адресою: 252033, Київ-33, вул.Володимирська 68, корпус А, ауд.А-311.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Українського державного університету харчових технологій.

Автореферат розіслано " 21 " ТРАВНЯ 1997 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради  
к.т.н., доцент

Л.М. Куц

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ.

Актуальність проблеми.

Україна традиційно займає провідні позиції у виробництві цукру із буряків, але загальна економічна криза позначилась і на цукровій галузі. Загальне скорочення середньорічних обсягів заготівлі буряків досягло 28% порівняно з 1986 - 1990 рр. в результаті зниження врожайності з 265 до 205 ц/га та скорочення на 9,7% площі посіву буряків. Таке забезпечення сировиною зумовило спад виробництва цукру до 70,8% від базового рівня 1986 - 1990 рр. Через це виникає необхідність більш повного вилучення цукру при переробці буряків.

Одним із найважливіших напрямів у підвищенні ефективності цукрового виробництва є удосконалення процесу очищення дифузійного соку, що матиме значний позитивний вплив на подальші технологічні процеси та виробництво в цілому.

Вершиною зусиль по модернізації схем очищення дифузійного соку, крім інтенсифікації та оптимізації окремих їх елементів, є перехід до технологічної схеми очищення з відділенням осаду нецукрів до основної defeкації. Це дає можливість досягти максимального ефекту очищення дифузійного соку та зменшити витрати вапна. Традиційно в світовій практиці схема очищення дифузійного соку з відділенням осаду нецукрів до основної defeкації, як правило, включає обов'язкові додаткові елементи - defeкосатурацію прогресивно передdefекованого соку з наступним відстоюванням або фільтруванням соку (оскільки в самому передdefекованому соці неможливо провести відділення осаду нецукрів в зв'язку з великою гідратова-

ністю колоїдних коагулятів ). Тому розробка способу очищення дифузійного соку з підвищеним ефектом очищення, що ґрунтується на відділенні осаду нецукрів до основної дефекації без застосування додаткових реагентів та дорогого обладнання, є досить актуальною і перспективною з точки зору інтенсифікації технологічних процесів, зменшення витрат вапна та збільшення виходу цукру.

Мета роботи полягає в тому, щоб знайти на шляху поступової вапняної обробки дифузійного соку ( при прогресивному наростанні лужності ) зону, в якій можна було б успішно відділити осад нецукрів без додаткової дефекосатурації соку, досягнувши при цьому значного ефекту очищення, вивчити поведінку деяких нецукрів, і зокрема амінокислот, при різних способах очищення, оптимізувати процес основної дефекації та розробити на цій основі новий спосіб очищення дифузійного соку і обладнання, необхідне для його реалізації.

Наукова новизна роботи:

Досліджено вплив різних значень рН в процесі прогресивної попередньої дефекації, при яких проводилось відділення осаду нецукрів, на якісні показники очищеного соку.

Встановлено залежність вмісту амінокислот в очищеному соці від способу очищення дифузійного соку.

Запропоновано рівняння регресії для визначення кольоровості, вмісту солей кальцію та чистоти соку II сатурації залежно від температурного режиму, тривалості процесу та витрат вапна на основну дефекацію.

Розроблено новий спосіб очищення дифузійного соку з відділенням осаду нецукрів в раціональній зоні рН прогресив-

ної попередньої дефекації, який полягає в розділенні попередньої дефекації на дві стадії ( патент України №І4840 ).

Запропоновано відстійник для відділення осаду нецукрів до основної дефекації ( патент України №І4885 ).

#### Практична цінність та реалізація результатів роботи.

Запропоновано і випробувано новий спосіб очищення дифузійного соку, який дозволяє скоротити витрати вапна на 0,5 - 0,7% СаО до маси буряків, відмовитись від використання додаткових хімічних реагентів та підвищити чистоту очищеного соку на 0,5 - 1,2%.

Удосконалено процес прогресивної попередньої дефекації в напрямку його інтенсифікації. Запропоновано конструкцію відстійника для відділення осаду після першої стадії прогресивної попередньої дефекації.

Особистий внесок автора полягає в розробці експериментальної установки, методик досліджень, організації та проведенні наукових експериментів в лабораторних і виробничих умовах, обробці результатів та їх узагальненні, безпосередній участі в розробці регламентів і технічної документації, а також публікації результатів теоретичних та експериментальних досліджень.

Достовірність роботи. Достовірність отриманих результатів, висновків та рекомендацій забезпечена використанням сучасних методів досліджень, сучасних приладів та підтвердження адекватності результатів лабораторних досліджень і промислових випробувань.

Апробація роботи. Основні положення дисертаційної роботи доповідались і схвалені на засіданні кафедри технології

цукристих речовин Українського державного університету харчових технологій ( протокол №15 від 27 червня 1996 р.) та Всеукраїнській науково-технічній конференції "Розробка та впровадження прогресивних технологій та обладнання в харчовій та переробній промисловості" ( Київ, 1995 р.)

Структура та об'єм роботи. Дисертаційна робота складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаної літератури і додатків. Роботу викладено на 229 сторінках, вона містить 18 рисунків, 12 таблиць та 8 додатків. Список використаної літератури містить 116 вітчизняних та зарубіжних джерел.

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 4 друковані праці та одержано 2 патента України.

#### ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ.

У вступі і першому розділі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, визначено цілі та задачі досліджень. На основі аналізу вітчизняних та зарубіжних літературних джерел, присвячених теоретичним та експериментальним дослідженням різних способів очищення дифузійного соку, сформульовано основні задачі досліджень.

Другий розділ присвячено вдосконаленню процесу попередньої дефекації дифузійного соку. Основою для створення високоефективної технології очищення дифузійного соку є інтенсифікація процесу прогресивної попередньої дефекації.

Дослідним шляхом було встановлено, що, для підвищення ступеня видалення із розчину в осад білків та інших колоїдів при поступовому нарощуванні лужності ( рН ) соку в умовах

прогресивної попередньої дефекації ( ППД ) та швидкості осадження нецукрів, оброблений сік необхідно нагрівати до температури  $75^{\circ}\text{C}$ . При більш низьких температурах значно зменшується ступінь видалення нецукрів (рис.1) та швидкість осадження, а при більш високих - прискорюється розклад інвертного цукру із великим приростом кольоровості соку.

Подальші дослідження були направлені на визначення раціональної зони рН ППД, в якій можна було б швидко відділити осад нецукрів після нагрівання соку до температури  $75^{\circ}\text{C}$ . Отримані результати свідчать про те, що в зоні рН 9,5-10,0 ППД досягається найвища швидкість осадження та мінімальний ( з точки зору відстоювання та фільтрації ) об'єм осаду ( рис.2 ).

Наступним кроком було бажання простежити, як під час процесу ППД із зростанням рН змінюється кольоровість і вміст аніонів кислот ( у % СаО ), які визначались по різниці між вмістом солей кальцію в соці та його лужністю.

В дифузійний сік ( чистота  $\text{Ч}=86,1\%$  ) при  $60^{\circ}\text{C}$  прогресивно дозували вапняне молоко, відбираючи проби соку при підвищенні рН на 0,1-0,15 од. Відібрані проби розділяли на дві: першу зразу ж фільтрували, а другу підігрівали до температури  $75^{\circ}\text{C}$  і також фільтрували. В обох фільтратах визначали кольоровість та вміст аніонів кислот. Отримані результати свідчать про те, що у всьому діапазоні рН ППД підвищення температури від 60 до  $75^{\circ}\text{C}$  сприяє суттєвому зниженню кольоровості соку, особливо в зоні більш низьких рН ( рис.3 ). Також цікава динаміка зміни вмісту аніонів кислот в пробах соку після нагрівання їх до температури  $75^{\circ}\text{C}$  з наступною

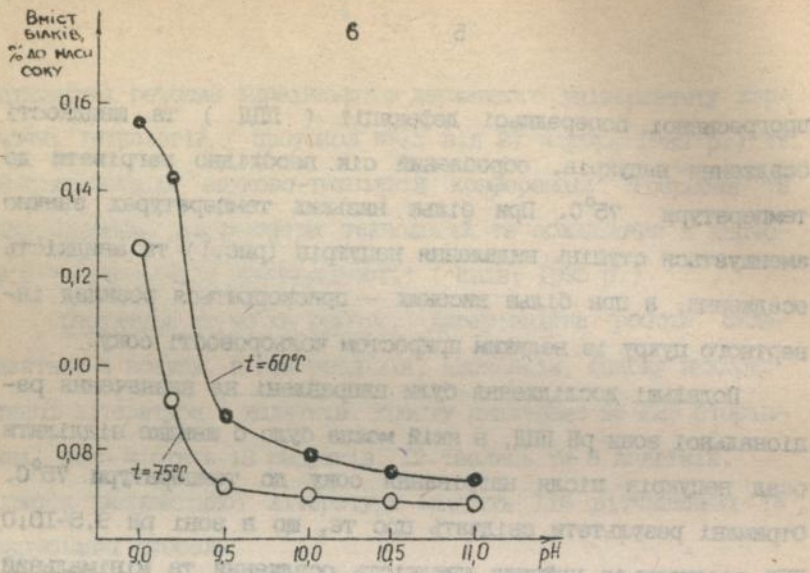


Рис.1. Залежність вмісту білків ( у фільтраті соку ) від зони pH та температури прогресивної попередньої дефекації.

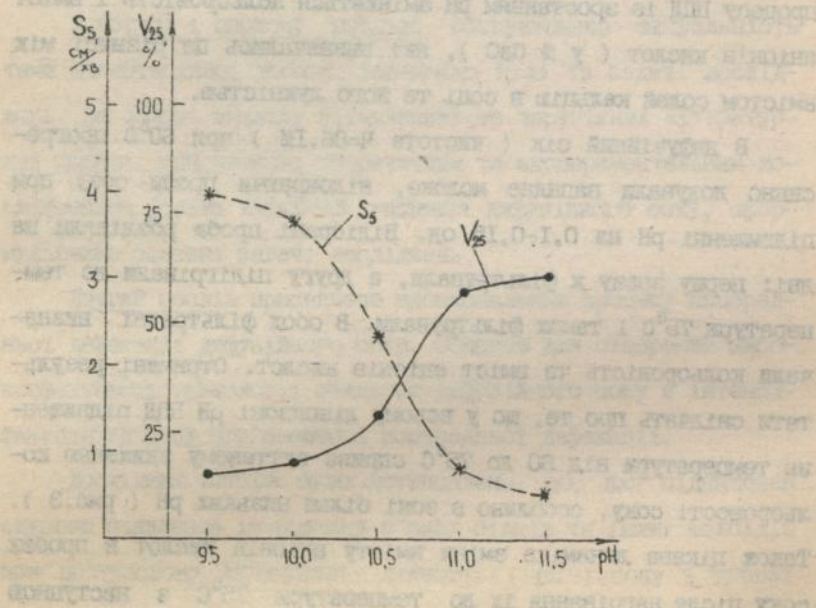


Рис.2. Залежність швидкості осадження та об'єму осадку нецукрів від зони pH прогресивної попередньої дефекації.

фільтраційев. В межах зони рН 9,5-10,0 вміст аніонів кислот має мінімум при рН 9,8. Осад колоїдів дифузійного соку в цій точці максимально дегіратований ( об'єм осаду менше 20% ), а фільтраційний коефіцієнт  $F_k = 5 - 6$ .

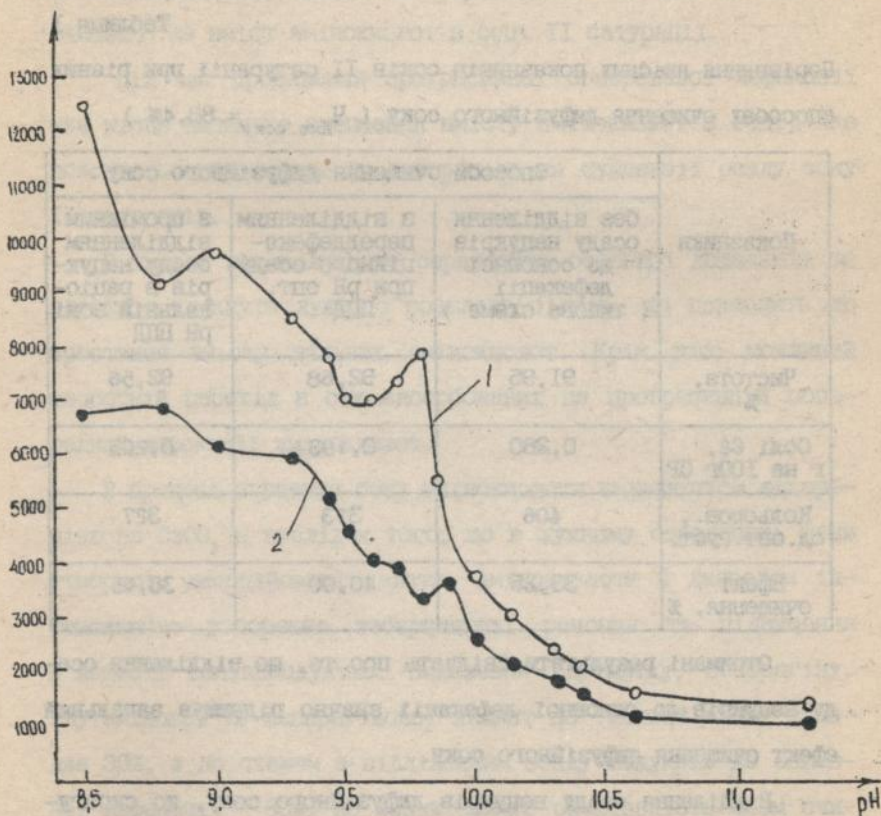


Рис.3. Зміна кольоровості соку залежно від зони рН прогресивної попередньої дефекації.

І - крива кольоровості соку при  $t=60^{\circ}\text{C}$ ;

2 - крива кольоровості соку при  $t=75^{\circ}\text{C}$ .

Для визначення впливу відділення осаду нецукрів в зоні рН 9,5-10,0 на основні якісні показники очищеного соку було проведено порівняння цього способу з типовим, а також способом очищення дифузійного соку з відділенням переддефекаційного осаду після ПЩ ( табл.І ).

Таблиця І.

Порівняння якісних показників соків II сатурації при різних способах очищення дифузійного соку (  $Ч_{\text{Диф. соку}} = 88,4\%$  ).

Показники	Способи очищення дифузійного соку		
	без відділення осаду нецукрів до основної дефекації ( типова схема )	з відділенням переддефекаційного осаду при рН опт. ПЩ	з проміжним відділенням осаду нецукрів в раціональній зоні рН ПЩ
Чистота, %	91,95	92,68	92,56
Солі Са, Г на 100г СР	0,280	0,193	0,205
Кольоров., од. опт. густ.	406	313	327
Ефект очищення, %	33,25	40,00	38,65

Отримані результати свідчать про те, що відділення осаду нецукрів до основної дефекації значно підвищує загальний ефект очищення дифузійного соку.

Відділення осаду нецукрів дифузійного соку, що коагулювали при підвищенні температури до 75<sup>0</sup>С в раціональній зоні рН 9,5-10,0 ПЩ, дозволяє уникнути їх депептизації в умовах високої лужності на основній дефекації і підвищити, таким чином, загальний ефект очищення соку.

Проведені дослідження дозволили запропонувати спосіб

очищення дифузійного соку, прогресивна попередня дефекація якого розділена на дві окремі стадії, з відділенням осаду нецукрів після першої стадії в зоні рН 9,5 - 10,0.

Третій розділ присвячено дослідженню вмісту амінокислот в напівпродуктах цукрового виробництва та впливу способу очищення на вміст амінокислот в соці II сатурації.

Під час проведення прогресивної попередньої дефекації має місце незначне зменшення вмісту амінокислот в соці, яке пояснюється частковою їх адсорбцією на суспензії осаду соку II сатурації.

В умовах високолужного середовища основної дефекації не вдається уникнути лужного розкладу білків, що приводить до зростання вмісту вільних амінокислот. Крім того можливий зворотній перехід в сік адсорбованих на прогресивній попередній дефекації амінокислот.

В процесі очищення соку амінокислоти видаляються адсорбцією на  $\text{CaCO}_3$  в наслідок того, що в лужному середовищі вони утворюють дисоційовані хелати. Амінокислоти є джерелом інтенсивного утворення забарвляючих речовин та підвищення в'язкості напівпродуктів. Видалення глютаміну, аспарагіну, глютамінової та аспарагінової кислот по типовій схемі складає 30%, а по схемам з відділенням осаду нецукрів до основної дефекації - 60%, що характеризує ефективність схем очищення дифузійного соку з відділенням осаду нецукрів до основної дефекації (табл.2). Інші амінокислоти, що знаходяться в дифузійному соці в значно менших кількостях, також видаляються в процесі очищення, особливо по схемі з відділенням осаду нецукрів до основної дефекації.

Амінокислотний склад проб соку,  
очищеного за різними схемами ( % до маси СР ).

N	Назва амінокислот	Дифузійний сік	Сік II сатурації		
			С х е м и		
			типова	з фільтруванням соку після переддефекації	з відділенням осаду в раціональній зоні рН ПЩ
1	Аспарагін та аспараг. к-та	0,384	0,211	0,122	0,150
2	Треонін	0,112	0,037	0,025	0,027
3	Серин	0,137	0,088	0,065	0,063
4	Глутамін та глутам. к-та	1,593	1,054	0,549	0,623
5	Пролін	—	—	—	—
6	Цистин	—	—	—	—
7	Гліцин	0,062	0,032	0,029	0,032
8	Аланин	0,118	0,066	0,049	0,057
9	Валін	0,083	0,046	0,036	0,038
10	Метіонін	0,015	0,006	0,005	0,005
11	Ізолейцин	0,102	0,056	0,037	0,041
12	Лейцин	0,114	0,064	0,045	0,051
13	Тирозин	0,254	0,166	0,130	0,141
14	Фенілаланін	0,038	0,011	0,008	0,009
15	Гістидин	0,074	0,055	0,035	0,045
16	Лізин	0,063	0,018	0,017	0,017
17	Аргінін	0,061	0,022	0,010	0,013
	Всього	3,210	1,932	1,162	1,312

В четвертому розділі роботи досліджено вплив різних факторів на ефективність процесу основної дефекації після відділення осаду нецукрів в раціональній зоні рН ПЩ.

Для цього в пробах дифузійного соку проводили прогресивну попередню дефекацію соку до рН 9,5 - 10,0. Сік нагрівали до температури 75°C та відстоювали протягом 10 хвилин. В декантаті соку продовжували прогресивну попередню дефекацію до оптимального рН. Комбіновану основну дефекацію проводили при різних витратах вапна. Подальше очищення соку проводили за типовою схемою і визначали в соці II сатурації чистоту, кольоровість та вміст солей кальцію.

Кількість вапна, що витрачалась на прогресивну попередню дефекацію, складає 0,2-0,3% CaO до маси буряків, на дефекацію перед II сатурацією - 0,2% CaO до маси буряків. Для визначення оптимальних витрат вапна на основну дефекацію в прогресивно переддефекований сік, з якого видалили осад нецукрів в раціональній зоні рН ПЩ, додавали 0,5% CaO до маси буряків і проводили теплу дефекацію. На гарячий ступінь додавали вапняне молоко в кількості від 0,2 до 0,8% CaO до маси буряків.

Отримані результати ( рис.4 ) свідчать про те, що при очищенні дифузійного соку з відділенням осаду нецукрів в раціональній зоні рН ПЩ для ефективного видалення нецукрів із соку достатньо витрачати 1,0% CaO на основну дефекацію при загальних витратах вапна 1,5% CaO до маси буряків.

Для визначення впливу основних технологічних параметрів гарячого ступеню основної дефекації на ефективність процесів очищення соку (по технологічним показникам соку II сату-

рації) використали метод центрального композиційного ротатбельного планування експериментів.

В експериментах досліджували вплив таких основних параметрів:

$\tau$  - час проведення гарячого ступеню основної defeкації ( 5 - 15 минут );

$t$  - температура гарячого ступеню основної defeкації ( 80 - 90°C );

$\text{CaO}$  - витрати вапна на гарячий ступінь основної defeкації ( 0,2 - 0,8%  $\text{CaO}$  ).

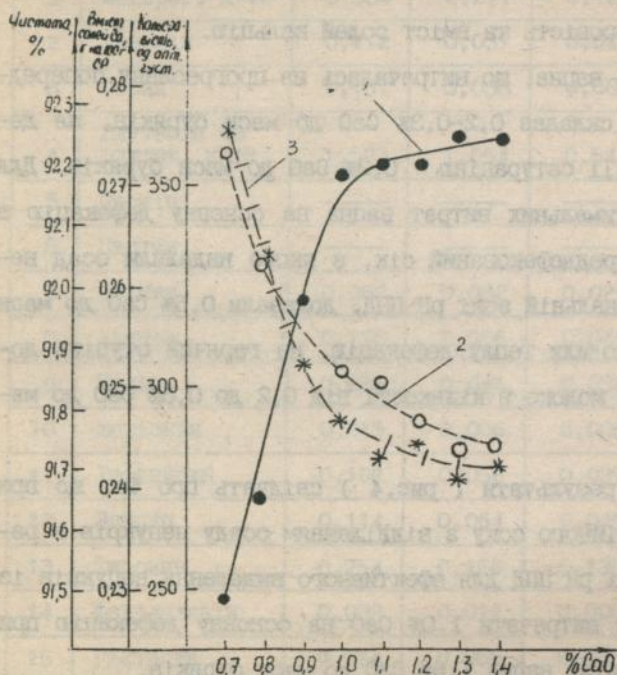


Рис. 4. Залежність основних технологічних показників соку II сатурації від витрат вапна на основну defeкацію (  $\chi_{\text{дн. соку}} = 88,1\%$  ).

1 - чистота соку II сатурації, %;

2 - кольоровість, од. опт. густини;

3 - вміст солей кальцію, г на 100 г ср.

В побудованих математичних моделях за експериментальними даними розраховували коефіцієнти та постійні, що дало можливість запропонувати рівняння для розрахунку величин:

чистоти соку II сатурації:

$$y_q = -17,303006 + 3,1260151 \cdot 10^{-1} \cdot \tau + 2,4622175 \cdot t + \\ + 11,663378 \cdot \text{CaO} - 7,7134633 \cdot 10^{-2} \cdot t \cdot \text{CaO} - \\ - 1,48463 \cdot 10^{-2} \cdot \tau^2 - 1,4256766 \cdot 10^{-2} \cdot t^2 - 3,9154675 \cdot \text{CaO}^2$$

вмісту солей кальцію в соці II сатурації:

$$y_{\text{Ca}} = 10,961974 - 2,9349939 \cdot 10^{-2} \cdot \tau - 2,481694 \cdot 10^{-1} \cdot t - \\ - 1,3048579 \cdot 10^{-2} \cdot \text{CaO} - 6,8793866 \cdot 10^{-3} \cdot \tau \cdot \text{CaO} + \\ + 1,6394816 \cdot 10^{-3} \cdot \tau^2 + 1,45982 \cdot 10^{-3} \cdot t^2 + \\ + 2,8975545 \cdot 10^{-2} \cdot \text{CaO}^2$$

кольоровості соку II сатурації:

$$y_K = 6804,9956 - 17,623117 \cdot \tau - 148,29851 \cdot t - \\ - 530,45345 \cdot \text{CaO} + 0,74325633 \cdot \tau^2 + 0,88087311 \cdot t^2 + \\ + 348,589 \cdot \text{CaO}^2$$

Таким чином, одержані рівняння, що характеризують основні технологічні показники очищення дифузійного соку, залежно від зміни параметрів процесу гарячого ступеню основної дефекації ( температури, часу проведення та витрат вапна ), дають можливість оптимізувати процес.

П'ятий розділ присвячено розробці способу очищення дифузійного соку та його промисловим випробуванням.

В результаті лабораторних досліджень запропоновано спосіб очищення дифузійного соку з відділенням осаду нецукрів в раціональній зоні рН ПШД та проведено його порівняння з типовим, а також способом з відділенням осаду після ПШД.

Досліди проводились в лабораторних умовах на дифузійних

соках, чистота яких змінювалась за час виробничого сезону від 89,3 до 87,2%.

Для визначення чистоти переддефекованого соку ( без впливу надлишку розчиненого вапна, присутність якого збільшує вміст сухих речовин ) його відгазовували до рН 9,2 - 9,5. При цьому чистота соків, отриманих з відділенням осаду нецукрів до основної defeкації, виявилась майже однакою: 90,31 - з фільтруванням переддефекованого соку та 90,37 - з відділенням осаду нецукрів в раціональній зоні рН прогресивної попередньої defeкації.

Порівнявши якісні показники соку II сатурації можна зробити висновок, що чистота соку в способах з відділенням осаду до основної defeкації на 1,0-1,2% вище, ніж за типовою схемою. Отримана чистота соку II сатурації виявилась практично однакою як при відділенні осаду нецукрів в зоні рН 9,5 - 10,0 ПЩ, так і при фільтруванні соку після прогресивної попередньої defeкації.

Для відділення передdefekaційного осаду було розроблено швидкодіючий відстійник, який працює в вертикально-підіймальному потоці через шар фільтруючого осаду, що дозволяє інтенсифікувати процес освітлення соку шляхом виключення етапу вільного осідання та покращити гідродинамічні умови в апараті.

Для промислової перевірки розробленого способу очищення дифузійного соку на I лінії Яготинського цукрового заводу було змонтовано та випробувано експериментальну установку для проміжного відділення осаду нецукрів в раціональній зоні рН ПЩ.

Очищення дифузійного соку проводилось за такою техноло-  
гічною схемою ( рис.5 ): дифузійний сік ( $t = 68-70^{\circ}\text{C}$ ) після  
ротаційної дифузійної установки із збірника /1/ подавався  
насосом /2/ на першу ступінь апарату ППД /3/. Вапняна оброб-  
ка дифузійного соку до рН 9,5 - 10,0 проводилась дефекованим  
соком ( з витратами 10% до маси соку ) в протицилинному русі  
до основного потоку. Для збільшення видалення нецукрів дифу-  
зійного соку та покращення його фільтраційно-седиментаційних  
показників нефільтрований сік I сатурації рівномірно дозу-  
вався в останню секцію першого ступеня апарату ППД в кіль-  
кості 50% до маси соку.

Після проведення першого ступеня ППД сік з оптимальними  
показниками ( рН 9,5 - 10,0; лужність: по фенолфталеїну -  
0,051 - 0,105% СаО; по метилоранжу - 0,43 - 0,7% СаО ) по-  
ступав в збірник /4/, звідки насосом через підігрівач /5/,  
де температура підвищувалась до 75 - 78 $^{\circ}\text{C}$ , направлявся на  
відстійник /6/. Густина осаду, який виводився з відстійника,  
коливалась в межах 1,16 - 1,26 г/см $^3$  залежно від періодич-  
ності видалення осаду ( через кожні 8 - 20 хвилин ). Осад  
періодично самопливом поступав в збірник суспензії соку I  
сатурації /7/ і разом з нею насосом направлявся для знецук-  
рення на вакуум-фільтр.

Декантат з відстійника самопливом поступав на другу  
ступінь ППД /3/. Після завершення процесу ППД сік через  
переливну коробку направлявся на теплу ступінь основної де-  
фекації /8/, де додавали вапняне молоко в кількості 1,0-1,2%  
СаО по фенолфталеїну, після чого насосом через підігрівач /9/  
з температурою 88 - 90 $^{\circ}\text{C}$  сік поступав в апарат гарячого сту-



пеню основної дефекації /ІО/ для подальшого очищення за типовою технологічною схемою.

Хіміко-технологічні показники роботи І лінії сокоочистного відділення порівнювались з показниками роботи ІІ лінії, яка працювала за типовою схемою очищення дифузійного соку (табл. 3).

Швидкість осадження ( $S_5$ ) переддефекаційного осаду після першого ступеню ППД при рН 9,5 - 10,0 коливалась в межах 4,4 - 4,9 см/хв. При цих значеннях рН осад нецукрів найбільш дегідратований і об'єм переддефекаційного осаду ( $V_{25}$ ) складав 15,8 - 17,8% (після 25 хвилин відстоювання), а фільтраційний коефіцієнт ( $F_k$ ) в 2 рази менше, ніж в переддефекованому соці з рН 11,2.

Отже отримані при випробуваннях швидкість осадження та об'єм переддефекаційного осаду соку першого ступеню ППД задовольняють вимогам швидкого відділення осаду та отримання суспензії осаду нецукрів з щільністю 1,16 - 1,26 г/см<sup>3</sup>, яка в суміші з суспензією осаду І сатурації добре знецукрюється на вакуум-фільтрах.

На відміну від запропонованого способу при роботі на ІІ лінії по типовій технологічній схемі очищення дифузійного соку швидкість осадження переддефекаційного осаду після переддефекації складала 0,8 - 1,2 см/хв, а об'єм переддефекаційного осаду - 25,1 - 28,6%. Така швидкість відстоювання не дозволяє відділити осад за короткий термін, а сам осад гідратований настільки, що отримати суспензію осаду нецукрів заданої щільності неможливо, що викликає проблеми з його знецукренням на вакуум-фільтрах.

Таблиця 3.

Середні значення технологічних показників очищення дифузійного соку на паралельних лініях  
Яготинського цукрового заводу

Лінія	Дифузійний сік			Сік прогресивної попередньої дефекції						Сік II сатурації					Ефект очи- щення, %	
	СР, %	Ч, %	РР, г на 100г СР	рН	Лужність, % СаО		S <sub>5</sub> , см/хв	V <sub>25</sub> , %	R <sub>k</sub>	рН	СР, %	Ч, %	Солі Са, г на 100г СР	РР, г на 100г СР		Кольоро- вість, од.опт. густини
					Ф.Ф.	М.О.										
Спосіб очищення дифузійного соку з відділенням осаду нецукрів в раціональній зоні рН ПЦД																
I	15,08	85,56	0,842	9,86	0,089	0,65	4,62	17,0	5,6	9,29	13,93	89,62	0,246	0,0698	272	31,5
Спосіб очищення дифузійного соку без відділення осаду нецукрів до основної дефекції ( типової схеми )																
II	15,71	85,12	0,845	11,28	0,23	1,52	0,97	27,4	10,3	9,33	13,64	88,48	0,327	0,080	317	25,5

Отримані результати свідчать про те, що при очищенні дифузійного соку по способу з проміжним відділенням осаду нецукрів в раціональній зоні рН ППД, в порівнянні з типовою схемою, одержано сік II сатурації з чистотою на 1,14% вищою та з приростом загального ефекту очищення на 6,0%, що приведе до збільшення виходу цукру приблизно на 0,2% до маси буряків при зменшенні загальних витрат вапня на 0,5-0,7% СаО до маси буряків. На запропонований спосіб очищення дифузійного соку з проміжним відділенням осаду нецукрів в раціональній зоні рН ППД отримано патент України.

#### ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.

1. На основі теоретичних, експериментальних та промислових досліджень встановлено, що при розділенні прогресивної попередньої defeкації дифузійного соку на дві стадії та відділенні осаду після першої стадії (рН 9,5 - 10,0) підвищується загальний ефект очищення соку та збільшується вихід цукру.

2. Встановлено, що при повертанні суспензії соку II сатурації на першу ступінь прогресивної попередньої defeкації в зону рН 9,5 - 10,0 та нагріванні соку до температури 75°C осад легко та швидко відділяється від соку. При цьому швидкість відстоювання передdefeкаційного осаду для буряків різної якості практично однакова.

3. Виділення осаду нецукрів до основної defeкації дозволяє значно підвищити ступінь виділення амінокислот за рахунок уникнення лужного гідролізу коагуляту білків під час проведення основної defeкації.

4. При очищенні соку зв способом з відділенням осаду нецукрів після першого ступеня прогресивної попередньої дефекації ( рН 9,5-10,0 ) загальні витрати вапна на очищення соку зменшуватся на 0,5-0,7% СаО до маси буряків.

5. Встановлено закономірності впливу різних факторів основної дефекації ( тривалості, температури та витрат вапна ) на технологічні показники соку II сатурації ( чистоту, кольоровість та вміст солей кальцію ).

6. Запропоновано конструкцію відстійника, який рекомендується для відділення осаду нецукрів в зоні рН 9,5-10,0. Нова конструкція відстійника значно покращує гідродинамічні умови процесу відділення осаду, що дозволяє скоротити час перебування соку в апараті до 10 - 20 хвилин.

7. Розроблено апаратурно-технологічну схему очищення дифузійного соку з відділенням осаду нецукрів до основної дефекації, в основу якої закладено розділення попередньої дефекації на два ступеня з відділенням осаду після першого ступеня (рН 9,5 - 10,0). Результати експериментальних досліджень показали, що відділення осаду після першого ступеня прогресивної попередньої дефекації при рН 9,5 - 10,0, дозволяє підвищити чистоту очищеного соку до 1,2% .

Для підвищення ефекту очищення соку та зменшення загальних витрат вапна рекомендовано:

- очищення соку проводити з відділенням осаду до основної дефекації, для цього прогресивну попередню дефекацію розділити на два ступеня та відділяти осад після першого;

- перший ступінь прогресивної попередньої дефекації закінчувати при досягненні рН 9,5 - 10,0;

- суспензію соку II сатурації ( нефільтрований сік I сатурації ) направляти на перший ступінь, безпосередньо перед її завершенням;

- для відділення осаду нецукрів сік, перед відстійником, необхідно нагрівати до температури 75°C;

- одержаний декантат направляти на другий ступінь попередньої дефекації з прогресивним підвищенням його рН до II,2.

8. Промислові випробування способу з розділенням прогресивної попередньої дефекації на дві стадії та відділенням осаду після першої стадії (рН 9,5 - 10,0) підтвердили доцільність його використання при очищенні дифузійного соку. Цей спосіб забезпечує підвищення загального ефекту очищення за рахунок відділення нестійкого осаду нецукрів до основної дефекації. Впровадження способу дозволяє збільшити вихід цукру на 0,15 - 0,25% при зменшенні витрат вапна на 0,5 - 0,7% СаО до маси буряків.

Основний зміст роботи викладено у таких наукових публікаціях:

1. Моделирование процесса основной дефекации в свеклосахарном производстве / А.О.Чагайда, П.П.Загородний, Л.П.Рева, В.В.Фоломеева // Сахарная промышленность. - 1997. - №3. - с.20-21.

2. Интенсификация процессов отстаивания соков в свеклосахарном производстве / Н.И.Жринов, В.З.Семененко, А.О.Чагайда и др. // Москва. - АгрониитЭИП, Пищевая промышленность, серия 23 Сахарная промышленность, вып. I-2, 1995. - 52с.

3. Промислові випробування способу очистки дифузійного соку з проміжним відділенням осаду нецукрів у раціональній зоні рН прогресивної переддефекції / Л.П.Рева, П.П.Загородній, А.О.Чагайда, В.В.Фоломеева // Цукор України.- 1997.- №1 - с. 35 - 37.

4. Спосіб очистки дифузійного соку / П.П. Загородній, Л.П.Рева, А.О.Чагайда // Патент України №І4840 А від 18.02.1997р.

5. Відстійник / П.П.Загородній, А.О.Чагайда // Патент України №І4885 А від 18.02.1997 р.

6. Чагайда А.О., Рева Л.П., Загородній П.П. Дослідження вмісту амінокислот в продуктах цукрового виробництва // Тез. доповідей Всеукраїнської науково-технічної конференції "Розробка та впровадження прогресивних технологій та обладнання у харчову та переробну промисловість", 17-20 жовтня 1995 р., м. Київ. - К.: УДУХТ. - 1995. - с. 23.

#### АННОТАЦІЯ

Чагайда А.О. Разработка способа очистки диффузионного сока с повышенным эффектом очистки.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.05 - Технология сахара и сахаристых веществ, Украинский государственный университет пищевых технологий, Киев, 1997.

В диссертации, содержание которой изложено в 4 научных публикациях и 2 патентах Украины, на основе теоретических и экспериментальных исследований основных качественных показателей очищенных соков, в зависимости от способа очистки диф-

фузионного сока, установлено, что отделение осадка несaxаров до основной дефекации дает возможность увеличить эффект очистки сока при уменьшении общего расхода извести. Предложен отстойник для отделения осадка несaxаров до основной дефекации. Разработан и испытан на Яготинском сахарном заводе способ очистки диффузионного сока, основанный на разделении прогрессивной предварительной дефекации на две стадии с отделением осадка несaxаров после первой стадии. Приводятся положительные результаты об эффективности способа в производстве.

Ключові слова: дифузійний сік, очищення, прогресивна попередня дефекація, осад, суспензія, сатурація.

#### ANNOTATION

Chagayda A.O. Development of the raw juice purification method with improved purification efficiency.

The thesis for a candidate's degree of the technical sciences on the 05.18.05 Speciality - Sugar and saccharine substances technology. Ukrainian State University for Food Technologies, Kiev, 1997.

The dissertation, which essence is reflected in 4 scientific essays and 2 patents of Ukraine, is founded on the theoretical and experimental investigations of the main quality parameters of the clarified juice in accordance with the raw juice purification method. It has been proved that the precipitate separation before the main liming allows to increase the purification effect of juice and to reduce total the milk of lime consumption at the purification station.

The decantator for the prelimed juice precipitate settling has been proposed. The method of raw juice purification based on the splitting of the progressive preliming process into two stages and precipitate separation after the first stage has been developed and tested on the Yagotin sugar factory. The positive data on the method's efficiency in the sugar factory are given.

Key words: raw juice, purification, progressive predefecation, sludge, suspension, carbonatation.

F22+60A

---

Підп. до друку 14.05.96 формат 60x84<sup>1</sup>/16. Посір друк. № 8.  
Обл.-вид.арк. 2, 62. Тираж 100 прим. Сем. № 368.

---

Український державний університет харчових технологій  
252601 Київ-33, вул.Володимирська, 68

137887  
**AB 37.887**

15001 101-05, the Department of  
Internal Security, Intelligence Resources  
Div., San Francisco, California 94102