

# Дослідження оптимальних умов проведення гарячого ступеню основного вапнування в секційному апараті

**В.Ю. Виговський**, кандидат технічних наук, професор кафедри технології цукру і підготовки води, Національний університет харчових технологій

**В.В. Таран**, аспірант кафедри технології цукру і підготовки води, Національний університет харчових технологій

**В.М. Логвин**, доктор технічних наук, професор кафедри технології цукру і підготовки води, Національний університет харчових технологій

**Ю.М. Резніченко**, кандидат технічних наук, доцент кафедри технології цукру і підготовки води, Національний університет харчових технологій

**І.Б. Петриченко**, кандидат технічних наук, доцент кафедри технології цукру і підготовки води, Національний університет харчових технологій

*У статті представлені експериментальні дослідження з визначення оптимального технологічного режиму проведення процесу гарячого ступеню основного вапнування в секційному апараті. В результаті проведених досліджень встановлено, що при проведенні очищення дифузійного соку в секційному апараті гарячого ступеню основного вапнування збільшився ефект розкладання редукувальних речовин значно зменшилася забарвленість очищеного соку та вміст в ньому солей кальцію.*

*В статье представлены экспериментальные исследования по определению оптимального технологического режима проведения процесса горячей ступени основной дефекации в секционном аппарате. В результате проведенных исследований установлено, что при проведении очистки диффузионного сока в секционном аппарате горячей ступени основной дефекации увеличивается эффект разложения редуцирующих веществ, значительно уменьшается цветность очищенного сока и содержание в нем солей кальция.*

*In the article experimental researches are presented on determination of the optimal technological mode of realization of process of the hot stage of basic defecation in a sectional vehicle. As a result of undertaken studies it is set that during realization of cleaning of diffusive juice in the sectional vehicle of the hot stage of basic defecation the effect of decomposition of reducing substances, increases considerably the coloured of the cleared juice and maintenance diminishes in him salts of calcium.*

Головними задачами очищення дифузійного соку, за умови раціональних витрат вапна, є максимально можливе видалення нецукрів, забезпечення високої термостійкості соків, при хороших седиментаційно-фільтраційних показниках, завдяки чому збільшується чистота очищеного соку, загальний ефект очищення, підвищується вихід товарного цукру та його якість [1].

При очищенні дифузійного соку важливе значення має проведення процесу основного вапнування з точки зору його термостійкості. Як відомо, термостійкість залежить в основно-

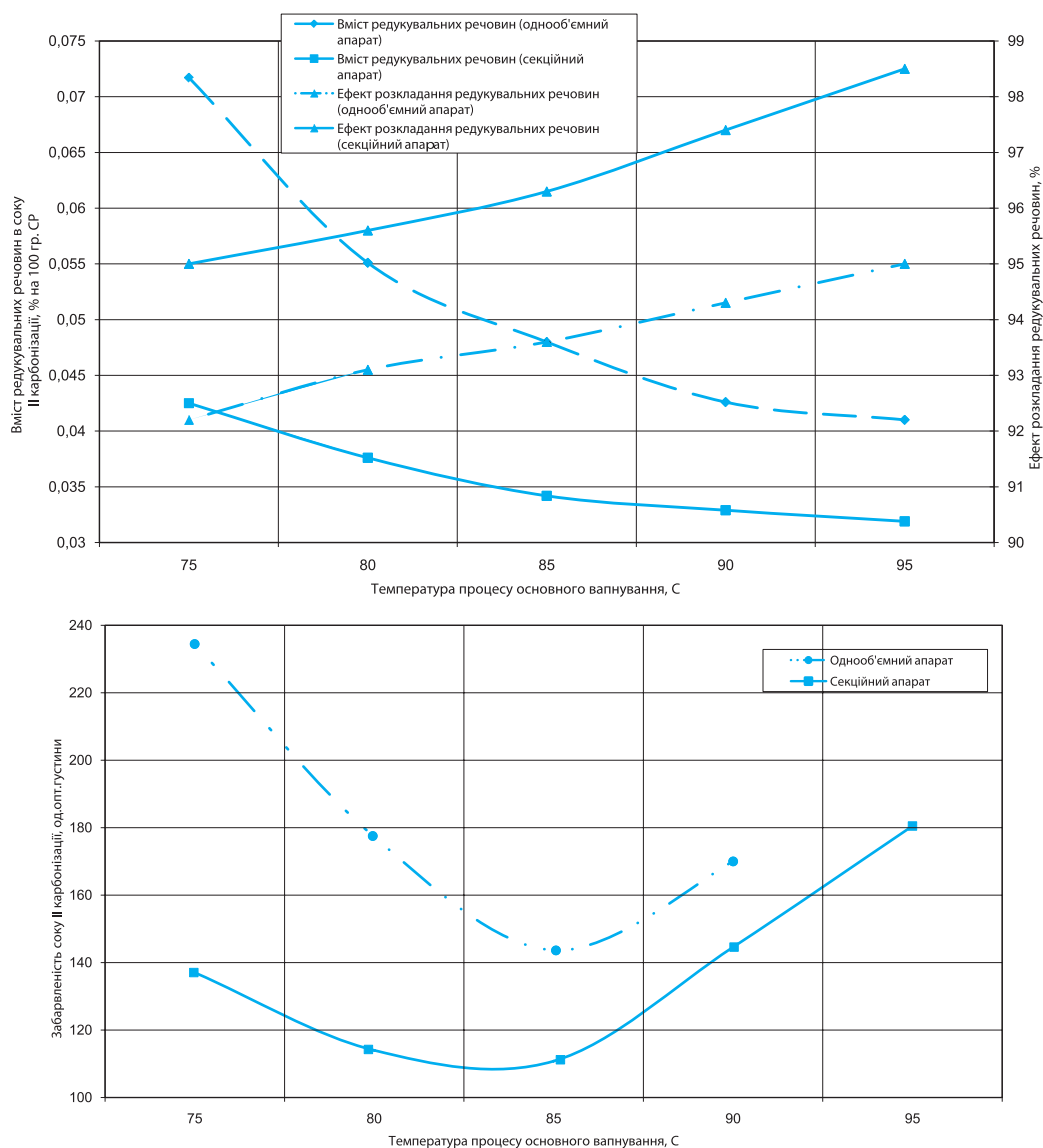
му від залишкового вмісту редукувальних речовин, який не повинен перевищувати 0,025 % до маси соку.

Ефективність розкладання редукувальних речовин та амідів кислот обумовлює нормальну роботу випарної установки та процесу уварювання утфелів. В процесі випаровування очищеного соку і кристалізації цукру із сиропу, отриманого з соку при очищенні якого спостерігалися відхилення технологічного процесу від оптимальних умов при проведенні процесу основного вапнування, спостерігається значне зниження рН і нагущування забарвленості напів-

продуктів, що супроводжується збільшенням неврахованих втрат цукру і погіршенням його якості [2].

Метою процесу основного вапнування є максимальне лужно-термічне розкладання інвертного цукру, амідів та солей амонію з метою одержання термостійкого очищеного соку без суттєвого розчинення та деструкції осадових на попередній дефекації нецукрів (коагуляту високомолекулярних сполук і малорозчинних солей кальцію) в умовах високої лужності та температури [3].

Ефект розкладання редукувальних речовин в процесі осно-



**Рис. 1, 2.** Залежність якісних показників очищеного соку II карбонізації від температури процесу основного вапнування

вного вапнування (при надлишку вапна) головним чином залежить від температури і тривалості процесу [4]. Саме тривалість і температура процесу забезпечують термостійкість продуктів.

Проведення процесу основного вапнування в несекційованому апараті призводить до того, що частина соку що надходить в апарат, може відразу потрапити на вихід з нього і рухатися далі по потоку не обробленим. Тому метою наших досліджень було визначення оптимальних умов ведення процесу основного вапнування в секційному апараті (гаряча ступінь) з точки зору максимального розкладання редукувальних речовин і забезпечення високої якості і термостійкості очищеного

соку у порівнянні зі звичайним апаратом.

Для визначення умов ефективного проведення основного вапнування нами були проведені дослідження по визначенню оптимальної температури ведення процесу, тривалості та витрат вапна, при умові проведення його в секційному апараті. Дифузійний сік в лабораторних умовах очищали за типовою схемою, з застосуванням, на гарячій ступені секційного та одноб'ємного апарата, для порівняння. Одержані залежності якісних показників очищеного соку від температури процесу основного вапнування наведені на **рис. 1 та 2**.

Отримані показники очищеного соку свідчать про те, що підвищення температури проце-

су основного вапнування дозволяє зменшити вміст редукувальних речовин в очищеному соку і тим самим підвищити його термостійкість, але при цьому спостерігається збільшення забарвленості соку II карбонізації. Це пояснюється тим, що з підвищенням температури зростає кількість утворених барвних речовин і розчинність солей кальцію [5]. Жорсткі умови проведення основного вапнування впливають на стійкість осаду, отриманого в процесі попереднього вапнування. Перехід у розчин деякої частини раніше зкоагульованих нецукрів погіршує якість отриманих соків і зменшує швидкість фільтрації. З наведених даних видно, що оптимальною температурою проведення процесу основно-

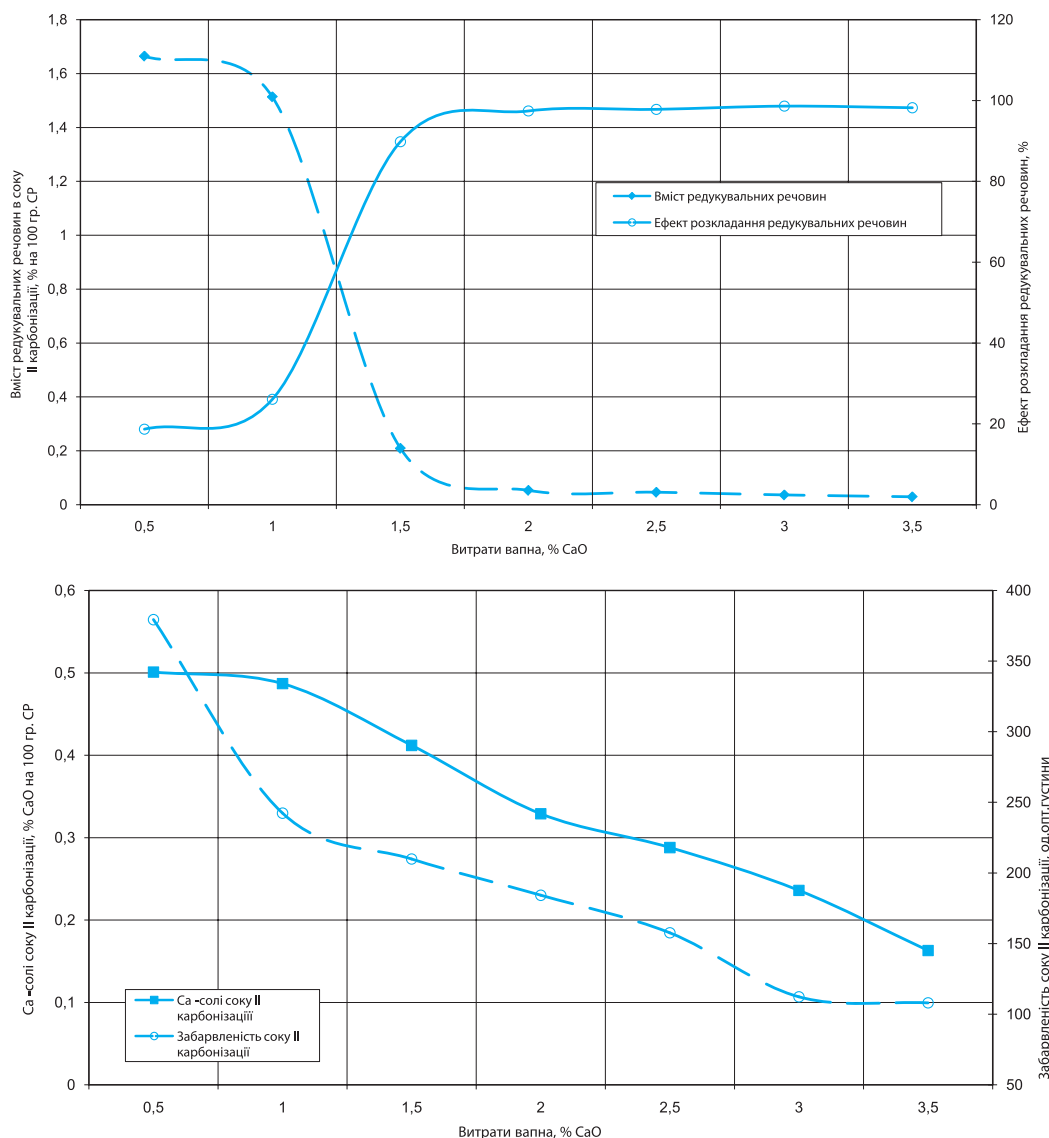


Рис. 3, 4. Залежність якісних показників очищеного соку від витрат вапна

го вапнування в секціонованому апараті є температура 85°C.

Нами також були проведені дослідження по визначенню кількості витрат вапна, в процесі основного вапнування, на якісні показники очищеного соку (рис. 3 та 4). Дослідження проводилися при температурі 85°C та тривалості процесу 10 хвилин.

Як свідчать представлені на рис. 3 та 4 дані: збільшення кількості вапна на основне вапнування сприяє зменшенню забарвленості очищеного соку, що очевидно пояснюється збільшенням адсорбції нецукрів на поверхні більшої кількості осаду  $\text{CaCO}_3$ , утвореного в процесі I карбонізації.

В той же час із збільшенням кількості вапна на основне вапнування спостерігається збільшення вмісту солей кальцію, що

може негативно відзначитися на подальшому технологічному процесі. Крім того, зменшення кількості вапна на основне вапнування негативно відзначається на фільтраційних властивостях соку. Виходячи з приведених даних оптимальними витратами вапна можна вважати витрати 1,5-1,8 % СаО до маси буряків, в залежності від кількості нецукрів в дифузійному соку.

Наступним етапом досліджень було визначення впливу тривалості проведення процесу основного вапнування на якісні показники очищеного соку. На основне вапнування додавали 1,8 % СаО при температурі 85°C. Тривалість процесу вапнування змінювали від 2 до 20 хвилин.

На рис. 5, 6 бачимо, що збільшення тривалості вапнування до 10 хвилин дозволяє підвищити

ступінь розкладу редукувальних речовин і при цьому не допустити значного погіршення таких показників очищеного соку, як забарвленість та вміст в ньому солей кальцію. Збільшення тривалості вапнування понад 10 хвилин небажане через наростання забарвленості очищеного соку і вмісту в ньому солей кальцію.

При переробленні некондиційних буряків (підгнилих, підморожених, підв'ялених) рекомендується виключення процесу основного вапнування [3].

Аналіз експериментальних даних дозволяє зробити висновок, що оптимальними умовами проведення процесу основного вапнування з використанням секційного апарата (гаряча ступінь) для отримання високих якісних показників очищеного

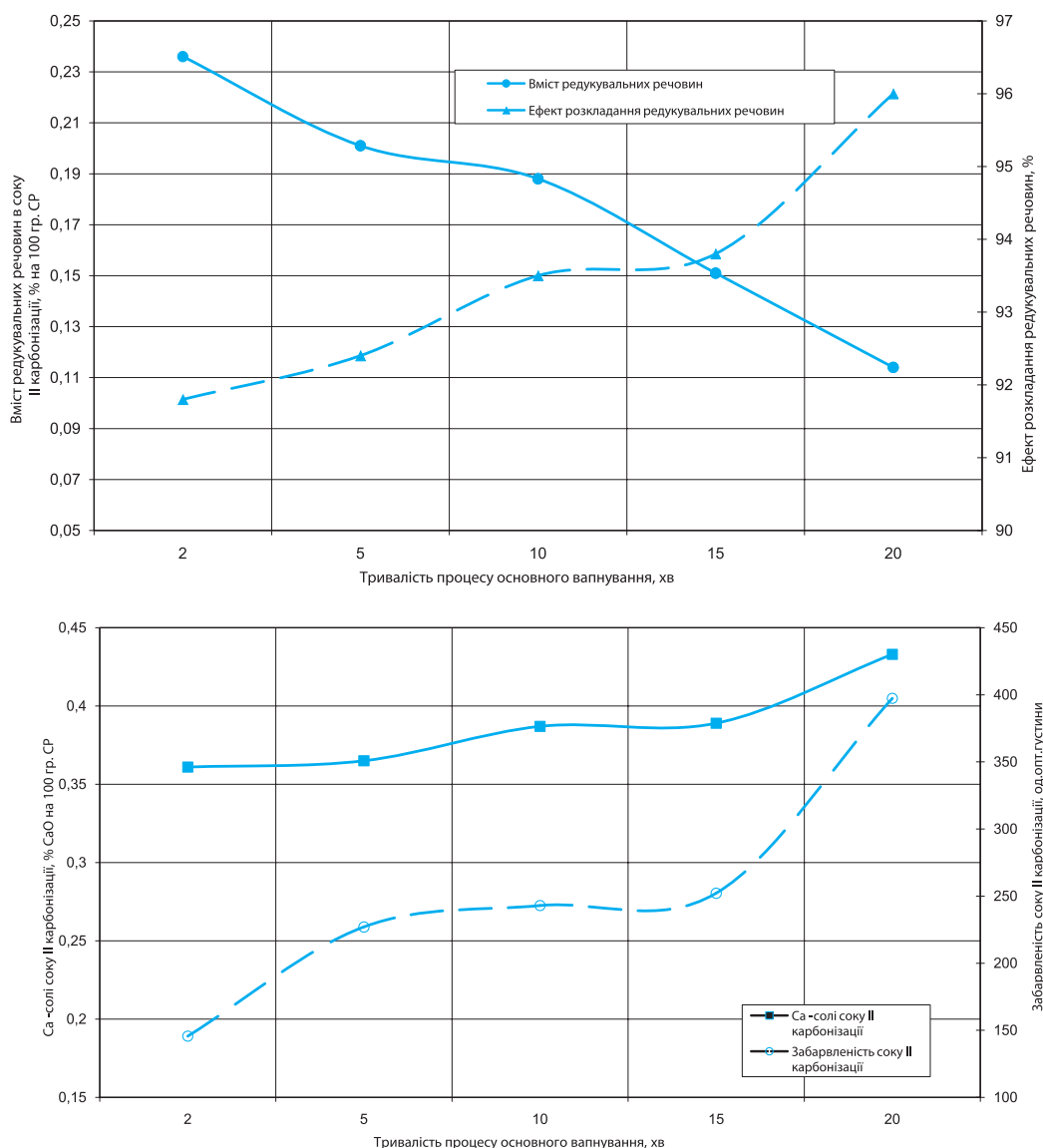


Рис. 5, 6. Залежність якісних показників очищеного соку II карбонізації від тривалості процесу основного вапнування

соку є тривалість 10 хвилин при температурі 850С та кількості вапна 1,8 % CaO.

Таким чином, в результаті проведених досліджень можна зробити висновок, що при проведенні очищення дифузійного соку в секційному апараті гарячого ступеню основного вапнування одержані кращі результати технологічних показників очищеного соку, ефект розкладання редукованих речовин при цьому підвищився на 4-6%, забарвленість очищеного соку зменшилась на – 32,9 одиниці

оптичної густини, а вміст солей кальцію зменшився на 22% .

#### Список використаних джерел

1. Рева Л.П., Пушанко Н.М., Замура С.А., Янченко О.О., Бірюкович М.А., Галушко В.Ю. Проблеми рН-метричної оптимізації процесів очищення дифузійного соку // Цукор України.– 2007.– № 3.– с.15-19.
2. Захаров К.П., Головняк Ю.Д., Жижина Р.Г., Семенюк В.З., Жаринов Н.И. Очистка дифузионного сока различного

качества. – 1983. – Вып. 5. - 32 с.

3. Рева Л.П., Ковдій Є.В. Проблеми сучасної технології очищення дифузійного соку // Цукор України.– 2004.– № 6.– с.18-24.

4. А.Р.Сапронов. Технология сахарного производства. – М. : Агропромиздат, 1986. - 426 с.

5. Бугаенко И.Ф., Перельгин В.М., Подгорнова Н.М. Пути снижения солей кальция в соке II сатурации // Пищевая промышленность. Серия 23. «Сахарная промышленность». – М. : АгроНИИТЭИП. – 1987. – Вып. 10. – 36 с.