

Вплив повертань на процес попереднього вапнування

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

Л.М. Хомічак, доктор технічних наук, професор, заступник директора Інституту продовольчих ресурсів НААН України.

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

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

8

Визначено оптимальний ступінь карбонізації соку після основного вапнування, що використовується в якості повертання на попереднє вапнування.

Ключові слова: попереднє вапнування, повертання, I карбонізація, суспензія.

Определена оптимальная степень карбонизации сока после основной дефекации, что используется в качестве возврата на предварительную дефекацию.

Ключевые слова: предварительная дефекация, возврат, I карбонизация, суспензия.

The optimal degree of carbonation juice after the main liming, which is used as a return to the pre-defecation.

Keywords: pre-defecation, return, I carbonation, suspension.

Одним із важливих елементів класичної схеми очищення дифузійного соку є попереднє вапнування (ПВ). Вважають, що одним із головних критеріїв ефективності ПВ є ступінь видалення ВМС. Проте, незважаючи на те, що цей критерій і відіграє на ПВ важливу роль, все ж визначальним фактором процесу ПВ слід вважати формування на даному етапі такої структури осаду нецукрів дифузійного соку, від якої залежить стійкість останнього до пептизації в умовах основного вапнування та, як наслідок, седиментаційно-фільтраційні властивості осаду I карбонізації.

Існують різного роду думки стосовно ролі повертань у процесі попереднього вапнування. Тут і процеси укрупнення частинок осаду (коагуляту) за рахунок структуроутворення між частинками карбонату і коагуляту та іонів Ca^{2+} , і додаткове очищення дифузійного соку за рахунок адсорбції поверхнею частинок карбонату кальцію нецук-

крів, і надання частинкам карбонату кальцію ролі центрів коагуляції і т.д. [1, 2, 3, 4]. Як правило, в якості повертань використовують суспензії карбонізованих соків (в останній час в основному I карбонізації) та нефільтрований сік I карбонізації.

Перехід на суспензію соку I карбонізації був зумовлений не з технологічної точки зору, а чисто з теплотехнічної, оскільки цей прийом зменшує кількість повертань в 3...4 рази, а це 30...45% до кількості буряків. Кожні ж 15% до м.б. повертання нефільтрованого соку I карбонізації зумовлюють додаткову витрату вапна на очищення 0,1% CaO до м.б. та 0,3% води з вапняним молоком, яку потім потрібно випарити (1% води для заводу 3000 т/д складає 30 т/д) [5]. Але покращуючи таким чином структуру утвореного на ПВ осаду та підвищуючи за цих умов частково фільтраційну здатність осаду соку I карбонізації, ми забуваємо про різке погіршення якості очищеного соку, особливо за

низьких значень чистоти дифузійного соку (менше 87%). В першу чергу це стосується так званого ефекту «старіння осаду» та підвищеного переходу в сік раніше осаджених та адсорбованих нецукрів (пептизації), що зумовлює до підвищеного вмісту в очищеному соку та сиропі залишкових солей кальцію (майже вдвічі вищому в порівнянні з європейськими заводами). Раніше випарна установка (ВУ) працювала як «фільтр» для сиропу за рахунок випадання в осад під час згущення соку та інтенсивної інкрустації поверхні нагрівання ВУ, що зумовлювало до зниження коефіцієнту теплопередачі, необхідності «виварювання» ВУ, але підвищувало, як не парадоксально, якість сиропу. З метою недопущення їх осадження на поверхні теплообмінної апаратури заводи стали активно застосовувати антинакипини та ПАР, що переводять іон кальцію в розчинний стан (комплексні сполуки) навіть за високих значень СР в розчи-

нах. А якщо врахувати той факт, що більшість українських заводів на відміну від європейських проводить фільтрування сиропів без наміву фільтрувальних порошків, що сприяло б частковому виводу солей кальцію, то й не дивно, що (наприклад) в сезон 2012 р. більше 80% виробленого в Україні цукру відповідає лише третій категорії внаслідок підвищеної зольності та каламутності розчинів цукру.

Посилання на той факт, що «але ж так працюють більшість європейських заводів» (маючи на увазі повертання суспензії соку I карбонізації) безпідставне, бо на останніх середня чистота дифузійного соку як правило 91% і більше, тобто вміст нецукрів в коагуляті осаду соку ПВ майже на 30% нижче. Тому, застосовуючи повертання суспензії соку I карбонізації на ПВ за умови чистоти дифузійного соку менше 88% необхідно пам'ятати про необхідність застосування прийому «оновлення» поверхні осаду соку I карбонізації, тобто необхідно раз на тиждень на 3...4 години переходити на повертання нефільтрованого соку I карбонізації замість суспензії, в такому разі процеси рекристалізації частинок карбонату кальцію не встигають проходити і утворений осад є фізико-хімічно в декілька разів більш активним та значно менше пептизує в умовах ПВ.

Одним із варіантів покращення якості очищеного соку за рахунок введення високодисперсного CaCO_3 як ефективного осаджувача речовин колоїдної дисперсності з одночасним не суттєвим погіршенням теплотехнічних характеристик є спосіб використання в якості повертань на ПВ частково карбонізованого соку основного вапнування (так званого «недогазованого» соку I карбонізації), сумісно із суспензією соку I карбонізації. Дослідження, проведені в умовах Шепетівського цукрового заводу за наявності двоступеневої першої карбонізації, показали, що загальна кількість повертань у порівнянні з поверненням лише суспензії соку I карбонізації збільшується лише на 10...12%, але вміст солей кальцію в очищеному соку та його забарвленість зменшуються майже на 30% при практично однакових фільтраційно-седиментаційних властивостях осаду соку I карбонізації, про що свідчила задовільна робота відстійників соку I карбонізації. Результати досліджень якості соку ПВ та седиментаційно-фільтраційних показників осаду соку I карбонізації надані в **таблиці 1**.

З даних видно, що якісні показники соку значно покращуються за повернення соку зі ступенем карбонізації 50% (визначається відсотковим відношенням різниці значень лужності

нефільтрованих дефекованого і сатураційного соків до величини лужності дефекованого соку).

За подібною схемою працює також Саливонківський цукровий завод.

Слід відзначити, що ефективність повертань на ПВ залежить від місця його введення в апарат прогресивного ПВ. Відносно величини рН зони введення повертань немає єдиної думки. Одні автори вважають, що за перероблення буряків низької технологічної якості повертання слід направляти в зону з рН 8...9, а при очищенні соку з кондиційних буряків - у дифузійний сік. Ми вважаємо, що так як з повертаннями вводяться центри коагуляції, то суспензію соку II карбонізації потрібно вводити до осадження нецукрів (в разі дачі на вапнування перед II карбонізацією не менше 0,1% CaO). Місце ж введення частково карбонізованого соку I карбонізації на ПВ відповідає рН не менше 9,5, тобто 4 або ж 5 секція апарату ПВ.

Ще раз звертаємо увагу на недоцільність захоплюватися збільшенням витрат вапна на II карбонізацію з метою збільшення кількості суспензії, що повертатиметься на ПВ та зменшенням за рахунок цього повертань нефільтрованого соку I карбонізації, тому що в такому разі різко погіршується адсорбційне очищення в умовах I карбонізації за рахунок зменшен-

Таблиця 1

Ступінь карбонізації вапнованого соку	Якісні показники соку після попереднього вапнування			Седиментаційно-фільтраційні властивості осаду соку I карбонізації	
	Колірність, од. опт. густини на 100 г СР	Вміст аніонів кислот, %CaO	Ч, %		
10	2,3	0,15	89,2	5,2	3,1
30	2,2	0,13	89,3	4,2	3,5
50	2,1	0,11	89,6	3,4	3,9
70	2,4	0,14	89,2	3,3	4,0
90	3,0	0,19	88,9	3,3	4,1

ня вапна на основне вапнування, внаслідок чого частина вапна буде утворювати адсорбційну поверхню тільки в умовах II карбонізації, де ефект адсорбції на порядок менше. З цієї точки зору витрата вапна на II вапнокарбонізацію більше 0,3% СаО до к.б. рідко буває доцільною. За роботи без додавання вапна на II карбонізацію повертання відповідної суспензії слід здійснювати не на ПВ, а в апарат I карбонізації для укрупнення.

За переробки буряків погіршеної якості витрата вапна в кількості 0,35-0,4% СаО до к.б. на II вапнокарбонізацію є необхідною. Це дозволить отримати якісний і термостійкий очищений сік. При цьому процес вапнування соку перед I карбонізацією необхідно проводити в «м'якому» режимі, тобто за мінімальної тривалості та температури для зменшення ступеню пептизації.

Також необхідно пам'ятати, що повертання нефільтрованого соку I карбонізації на ПВ сприяє суттєвому покращенню фільтраційної здатності соку I карбонізації внаслідок ефекту «пе-

рекарбонізації» осаду в умовах ПВ, що зменшує його гідрофільність, та збільшення при цьому витрати вапна на основне вапнування (за рахунок збільшення сумарного об'єму соку основного вапнування за однакової лужності). Повертання ж суспензії соку I карбонізації лише частково сприяє цьому, тому що суспензія отримана вже внаслідок фільтрування чи седиментації.

Висновки

Наявність в схемі вапнокарбонізації двоступеневої I карбонізації та повернення на ПВ частково карбонізованого соку після IA апарату за ступеня карбонізації 50±10% є більш ефективним ніж повертання нормально відсатурованого соку або суспензії соку I карбонізації.

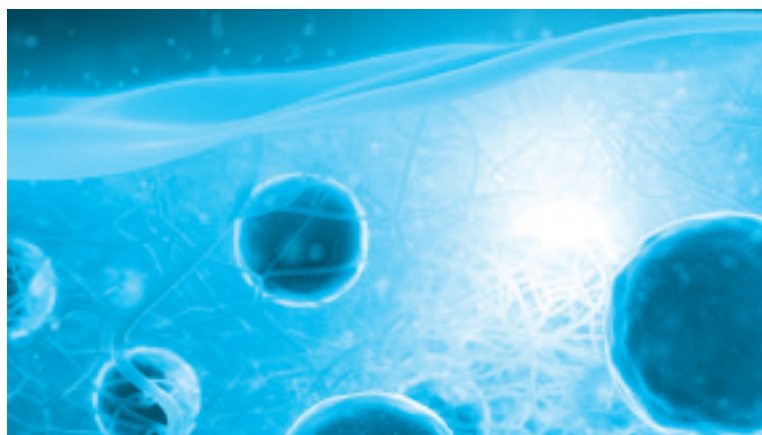
Впровадження схеми повертання суспензії соку II карбонізації в дифузійний сік та частково карбонізованого соку в 5 секцію апарату попереднього вапнування в умовах Саливінківського цукрового заводу підтвердили її ефективність.

Список використаних джерел

1. *Dobrzycki I.* Chemizne podstawy technologii cukru / I. Dobrzycki // Warszawa Technika. - 1984. - P. 395.
2. *Симахина Г.А.* Исследование осаждения несахаров свекловичного сока на предварительной дефекации с целью повышения ее эффективности. // Автореф. дисс. канд. техн. наук. - К. : КТИПП, 1980. - 26 с.
3. *Рева Л.П.* Преддефекация возвратом частично отсатурованного дефекованного сока / Л.П. Рева, Г.А. Симахина, В.М. Логвин // Сахарная промышленность. - 1980. - №7. - С. 13-15.
4. *Захаров К.П.* Влияние различных видов возврата на эффективность применения прогрессивной преддефекации / К.П. Захаров, В.З. Семенов, Р.Г. Жижина и др. // Сахарная промышленность. - 1979. - №12. - С. 19-23.
5. *Решетова Р.С.* Возврат сока I сатурации и расход извести на очистку / Р.С. Решетова // Сахарная промышленность. - 1998. - № 2. - С. 10-12.

ЦІКАВІ НОВИНИ

Цукрове світло



який показував рівень цукру в ягоді. Так виноградник перетворився на потенційний освітлювальний прилад.

Іншим експериментальним об'єктом стало вуха кролика - судини в ньому великі, розташовані близько до шкіри, тому встромляти в них електроди - голки нескладно, цукор же в крові є завжди. Не виключено, що любителі пірсингу незабаром отримають новий спосіб знущатися над своєю зовнішністю і зможуть встромляти лампочки собі в носи. Але зрозуміло, вчені думали про більш корисних застосуваннях - наприклад, про те, щоб забезпечити енергією підшкірні датчики, що стежать за станом здоров'я людини.

Джерело: «Хімія і життя»