

УДК 664.1:666

Жеплінська М.М., Сухенко В.Ю.

**СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ПЕРЕТВОРЕННЯ НЕЦУКРІВ
ДИФУЗІЙНОГО СОКУ ПІД ЧАС ОЧИЩЕННЯ**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
Київ, Героїв Оборони 15, 03041*

Zheplinska M.M., Suchenko V.Y.

**MODERN VIEWS ON THE CONVERSION NONSUGARS
DIFFUSION JUICE DURING CLEANING**

*National University of life and environmental Sciences of Ukraine
Kyiv, Heroes of Defense 15, 03041*

Анотація. Розглянуто групи нецукрів дифузійного соку, які видаляються під час очищення та встановлено, що завдяки процесів осадження, коагуляції та розщеплення достатня десята частина загальних витрат основного реагента - гідроксиду кальцію. Решта 80-90 % реагента витрачається, щоб в процесі карбонізації одержати надлишок карбонату кальцію, який є адсорбентом і який видаляє ці нецукри.

Ключові слова: дифузійний сік, бурякоцукрове виробництво, буряки, органічні кислоти, пектинові речовини, нецукри, карбонат кальцію.

Abstract. Groups are considered nonsugars diffusion juice, which is removed during cleaning and found that due to the processes of sedimentation, coagulation, and splitting of the enough tenth part of the total cost of the basic reagent calcium hydroxide. The remaining 80-90% of the reagent is consumed in the process of carbonization to obtain an excess of calcium carbonate, which is an adsorbent and removes these nonsugars.

Key words: diffusion juice, beet-sugar production, beets, organic acids, pectin, nonsugars, calcium carbonate.

Склад нецукрів дифузійного соку у значній мірі залежить від сорту буряків, ґрунту, клімату, стиглості, а також від способу сокодобування. Нецукри дифузійного соку можна класифікувати як органічні нецукри та неорганічні низькомолекулярні [1].

Нецукри, які не осаджуються в процесі очищення дифузійного соку, одержали назву "шкідливі нецукри". Так, наприклад, буряковий сапонін, який міститься в свіжому дифузійному соці в кількості біля 0,325 % , знаходять у вигляді слідів у білому цукрі. До шкідливих нецукрів відносяться також амінокислоти і луги. Останні є сильними мелясоутворювачами [1, 2].

В буряках містяться органічні кислоти. Вони складають 50 % всіх розчинних органічних безазотистих нецукрів буряків, включаючи інвертний цукор і пектинові речовини [3]. Знаходячись у рівновазі з основами соку рослинних клітин, органічні кислоти забезпечують буферну ємкість соків. Явище буферності має велике біологічне значення, оскільки обумовлює постійне значення рН рідкої фази в клітині [4].

З точки зору очищення соків органічні кислоти і їхні солі, що містяться в дифузійному соці, можна розділити на три групи.

До першої групи належать кислоти, кальцієві солі яких розчинні у воді (молочна, глютамінова тощо). Після нейтралізації вапном на переддефекації вони є головним джерелом солей кальцію в очищених соках. Деякі кислоти з цієї групи зустрічаються у формі амідів - глютаміну та аспарагіну. Частина їх адсорбується осадом CaCO_3 в процесі I сатурації, а більшість переходить в мелясу.

Друга група об'єднує кислоти, аніони яких осаджуються вапном. Солі K^+ , Na^+ цих кислот мають важливе значення для утворення натуральної лужності очищених соків.

По результатам [5] в умовах попередньої дефекації при рН 10,8-11,2 щавелева кислота осаджується на 87 %, винна - на 75 %, а лимонна - лише на 30 %. При цьому щавелева кислота складає біля половини загального вмісту органічних кислот в дифузійному соці, який становить 0,4-0,5 % (0,47 % до

маси буряків). Інші безазотисті органічні кислоти, а також амінокислоти і бетаїн залишаються в розчині. З мінеральних кислот повністю осаджуються аніони фосфорної і частково сірчаної кислот.

Новоутворення кислот відбувається на основній дефекації в результаті розкладу інвертного цукру [6]. Утворені при цьому сполуки відносяться до третьої групи кислот.

В технологічних процесах станції очищення соку важливу роль відіграє попередня дефекація, завданням якої є максимальне осадження нецукрів дифузійного соку при мінімальному розкладі інвертного цукру. Це насамперед осадження білка.

Методом вертикального електрофорезу в поліакриламідному гелі в буряках знайдено від 11 до 19 компонентів кислих білків, а в дифузійному соці лише 4. Це дало можливість авторам [7] передбачити, що в дифузійний сік переходить лише незначна доля білкових компонентів буряків.

На попередній дефекації видаляється основна маса білкових речовин - 70-75 % від початкового їх вмісту в дифузійному соці. Але білки можуть не тільки осаджуватися під дією вапна, але й в умовах сильнолужного середовища і високої температури вони руйнуються. В результаті цього явища вміст білкових речовин в соці основної дефекації виявляється вищим, збільшується вміст продуктів розкладання білків. Більш повно в процесі очищення видаляються високомолекулярні фракції білків, які в умовах сатурації достатньо повно адсорбуються на поверхні карбонату кальцію. Вміст денатурованих білків в очищеному соці складає 0,010-0,025 % до маси соку, тобто денатуровані білки в процесі очищення видаляються з соку на 95,4-97%. Продукти ж розкладу білків видаляються лише на 27-33 %.

Пектинові речовини, так само як і білкові, відносяться до високомолекулярних органічних нецукрів. Пектинові речовини буряків містяться у вигляді нерозчинного в холодній воді протопектину, зв'язаного з целюлозою і геміцелюлозою. Протопектин під дією гарячої води переходить

в розчинну форму. Основою пектинових речовин є полігалактуронова (пектова) кислота.

Поведінка пектинових речовин в процесі очищення соку є виключно складною, а дані, які знаходяться в літературі, досить протилежні. Дослідженнями багатьох авторів встановлено, що під час оброблення дифузійного соку вапном пектинові речовини майже повністю виділяються в осад на попередній дефекації [8], а сліди, які залишаються від них, не впливають на подальший хід технологічного процесу. Більше того, автори [95,132] вважають, що пектат кальцію, що утворюється, стійкий в умовах подальшого оброблення, а пектинова кислота переходить в сатураційний осад. Не викликає сумніву той факт, що повнота осадження пектинових речовин залежить від стану їх у вихідній сировині.

Існує думка [9] про те, що між пектином і білком існує міцний хімічний зв'язок і що на попередній дефекації випадає білково-пектиновий осад у вигляді комплексу і білкові речовини сприяють додатковому видаленню пектинів. Осадження білково-пектинового комплексу гідроксидом кальцію не є результатом досягнення ізоелектричного стану частинок, воно відбувається в результаті денатурації білка і утворення комплексних сполук на основі взаємодії іону кальцію з білком і пектиновими речовинами.

Такі групи барвних речовин, як меланіни, комплекси фенольних груп із залізом, утворюються особливо інтенсивно на перших стадіях цукрового виробництва: під час зберігання, підготовки буряків до перероблення, екстракції. Процеси їх утворення спостерігаються і в подальших етапах виробництва (очищенні і кристалізації), проте домінуючими реакціями тут є реакції, пов'язані з перетвореннями цукрів і аміносполук, які обумовлюють утворення барвних речовин (продукти карамелізації цукрози, продукти лужного розщеплення редукувальних речовин та меланоїдини).

Висновок. Видалення нецукрів з соку під час вапняно-вуглекислотного очищення засновано на процесах осадження, коагуляції, розщеплення та адсорбції. В бурякоцукровому виробництві для перших трьох вищеназваних

хімічних реакцій достатня десята частина загальних витрат основного реагента - гідроксиду кальцію. Решта 80-90 % реагента витрачається, щоб в процесі карбонізації одержати надлишок карбонату кальцію, який є адсорбентом і який адсорбує на своїй поверхні ці нецукри.

Література:

1. Технология сахара/ Коллектив авторов: Пер. с нем. - М.: Пищепромиздат, 1958. - 479 с.
2. Dott, Paolo Baldassari. Composizione statistica media del nonzucchero e possibili equivalenti chimici totali //Industria saccarifera Italiana. - 1970, v.63.- N 2.- P.45-47.
3. Хелемский, М.З., Пельц, М.Л., Сапожникова, И.Р. Биохимия в свеклосахарном производстве. - М.: Пищевая пром-сть, 1977. - 222с.
4. Ленинджер, А. Молекулярные основы структуры и функций клетки. - М.: Мир, 1974, с.62-100.
5. Добжицкий, Я. Очистка соков в сахарном производстве. -М.: Пищевая пром-сть, 1964. -205с.
6. Колесников, В.А., Максюттов, В.А. О распаде редуцирующих веществ на дефекации. // Сахарная пром-сть. - 1970, № 8. - С.16-21.
7. Мирошниченко, С.С., Волошаненко, Г.П., Жура, К.Д. Изучение белков свеклы методом вертикального электрофореза в полиакриламидном геле // Известия вузов. Пищевая технология. - 1972, № 2. - С.31-33.
8. Бугаенко, И.Ф. Физико-химические методы очистки диффузионного сока. - М.: ЦНИИТЭИпищепром, 1965. - 40с.
9. Интенсификация очистки сока сахарного тростника действием открытого пара. /Бобровник Л.Д., Мартинес М., Фабрегат П., Николаев А.И. //Известия вузов СССР. Пищевая технология. - 1988, № 6. - С.26-27.

Стаття відправлена: 08.09.2016р.

© Жеплінська М.М., Сухенко В.Ю.