

9. Ультрафільтраційне очищення соку із цукрових буряків

Оксана Сизоненко, Юлія Тарасенко, Ірина Крапивницька, Інна Карпович

Національний університет харчових технологій

Активне застосування мембранних процесів в харчовій промисловості зв'язане з можливістю розділяти розчини на молекулярному рівні, зберігає при цьому всі цінні компоненти. Найбільш розповсюдженні барометричні процеси: мікро-, ультра-, нанофільтрація, зворотний осмос. В цукровій промисловості ці технології практично не застосовуються, що зв'язано з великим об'ємом виробництва. Відомі наукові роботи, в яких описано як очищали методом ультрафільтрації від нецукрів дифузійний сік, отриманий як із тростини [1,2], так із цукрової сировини [3,4].

Нами запропоновано спосіб отримання харчового сиропу із цукрових буряків, до складу якого, крім моно-, дисахаридів, входять органічні та амінокислоти, мікро-, мікроелементи та інші біологічно-активні речовини. Основними стадіями отримання сиропу є: вилучення соку із цукрового буряка методом екстрагування за температури 75–80⁰С і рН 3,4–4,0, оброблення ферментними препаратами, очищення соку, концентрування очищеного соку до вмісту сухих речовин 73–75%. Особливістю технології є вилучення соку в кислому середовищі з метою забезпечення протікання

процесу інверсії сахарози для отримання сиропу з високим вмістом глюкози та фруктози, попередження окиснення фенольних сполук цукрових буряків ферментом поліфенолоксидазою, проведення процесів очищення соку.

Під час вилучення соку разом із розчинними вуглеводами в середовище переходить велика кількість речовин, що зумовлюють помутніння та забарвленість готового продукту: пектинові, білкові речовини, продукти окиснення, тощо. Дифузійний сік має високий вміст водорозчинного пектину, який утворюється в результаті гідролізу протопектину, що зумовлює підвищену в'язкість соку і утруднює процес фільтрування. Для зменшення вмісту пектину застосовуються пектолітичні ферментні препарати.

Для очищення соку від високомолекулярних сполук застосовували ультрафільтрацію. Використовувалися дві баромембранні лабораторні установки тупикового типу з ефективною площею мембран $1,38 \cdot 10^{-3}$ і $3,42 \cdot 10^{-3}$ м² та мембранами марки УПМ-10 та УПМ-50 виробництва ЗАТ НТЦ «Владіпор» (Росія) [5]. Одна із установок оснащена тепловою сорочкою, в яку подавали з термостата дистильовану воду із заданою температурою. Температура розчинів при проведенні серії експериментів була в межах 20-85 °С. Для дослідження використовували вилучений сік з наступними показниками: сухі речовини - 14,5 %, вміст сахарози - 13,3 %, рН-3,7, кольоровість - 2922 од.опт.густ., вміст білків – 0,454 %.

Найкращі результати отримали з використанням фільтраційної мембрани типу УПМ – 50. Спостерігається значне затримання білків, вміст яких знизився до 0,170 %. При цьому кольоровість соку після ультрафільтрації становить 20,4 од.опт.густ., а мутність 279,8 од.опт.густ. Показники бурякового соку після ультрафільтрації при різних значеннях температури від 30 до 85⁰С становлять: кольоровість - від 40,25 до 87,06 од.опт.густ., а вміст білкових речовин становить від 0,167 до 0,150 %.

Проведені дослідження очищення бурякового соку на ультрафільтраційній пілотній установці з керамічними мембранами фірми Westfalia Separator Membraflow (ТОВ «Біотест»).

В процесі роботи було визначено оптимальні умови ведення процесу, мембрану, яка найкраще очищає сік від високомолекулярних сполук, перевірено здатність мембрани до регенерування та багаторазового використання. Проведені дослідження щодо впливу ультрафільтраційного очищення на мікробіологічні показники соку, які впливають на якість харчового сиропу, тривалість та умови зберігання.

Література.

1. Hamachi M., Gupta B.B., Ben Aim R. Ultrafiltration: a means for decolorization of cane sugar solution // Separation and Purification Technology. – V. 30. – 2003. – P. 229-239.
2. Bhattacharya P. K., Agarwal S., De S., Rama Gopal U.V.S. Ultrafiltration of sugar cane juice for recovery of sugar: analysis of flux and retention // Separation and Purification Technology. V. – 21. – 2001. – P. 247-259.
3. Seres Z., Gyura J., Eszterle M., Djuric M. Separation of non-sucrose compounds from syrup as a part of the sugar-beet production process by ultrafiltration with ceramic membranes // European Food Research and Technology. – V. 223. – № 6. – 2006. – P. 829-835.
4. Loginov M., Loginova K., Lebovka N., Vorobiev E. Comparison of dead-end ultrafiltration behaviour and filtrate quality of sugar beet juices obtained by conventional and “cold” PEF-assisted diffusion // Journal of Membrane Science. – V. 377. – 2011. – P. 273- 283.
5. Мембраны. Фильтрующие элементы. Мембранные технологии ЗАО НТЦ Владипор: каталог. – Владимир, 2005. с. 22.