

ПЕРЕРОБЛЕННЯ РОСЛИННИЦЬКОЇ СИРОВИНИ

УДК 635.007:66-967

Т. В. Шейко, к.т.н.,
Л. М. Хомічак, д.т.н., проф., член-кор НААН України,
Інститут продовольчих ресурсів НААН
Л. М. Мельник, д.т.н.,
С. В. Матко, к. т.н.,
Національний університет харчових технологій

АКТУАЛЬНІСТЬ ПИТАННЯ ОТРИМАННЯ НАТУРАЛЬНОГО ХАРЧОВОГО БАРВНИКА ІЗ СОКУ СТОЛОВОГО БУРЯКА

У статті наведено структуру червоного харчового барвника. Розглянуто технологію очищення соку столового буряка з метою подальшого виготовлення харчової добавки E162. Детально описано вплив природного вуглецевого адсорбента шунгіта на мікрофлору соку та представлено його органолептичну оцінку.

Ключові слова: адсорбція, мікрофлора, натуральний харчовий барвник, сік столового буряка.

В статті приведена структура красного пищевого красителя. Рассмотрена технология очистки сока столовой свеклы с целью дальнейшего изготовления пищевой добавки E162. Подробно описано влияние природного углеродного адсорбента шунгита на микрофлору сока и представлена его органолептическая оценка.

Ключевые слова: адсорбция, микрофлора, натуральный пищевой краситель, сок столовой свеклы.

The article presents the structure of red food colorant. Technology of red beet juice purification for further production of food supplement E162 was examined. The impact of natural carbonic adsorbent Shungite on juice microflora is described in detail and its organoleptic assessment is given.

Keywords: adsorption, microflora, natural food colorant, red beet juice.

Актуальність теми досліджень.

На початку нового тисячоліття помітно поліпшилась макроекономічна ситуація в Україні, насамперед у результаті зростання обсягів виробництва в харчовій промисловості, зокрема у її консервній галузі. Для підвищення конкурентоспроможності українських овочевих соків, підвищення їх якісних показників, важливе значення має розроблення наукових основ створення енергозберігаючих процесів і технологій із урахуванням екологічних аспектів, раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів та удосконалення існуючих методів сокового виробництва і виробництва натуральних барвників.

Саме виробництво натуральних харчових барвників є актуальним на сьогоднішній день. У харчовій промисловості, відповідно до класифікації харчових добавок, барвники відносяться до речовин, що поліпшують колір продуктів, у яких вони можуть міститися природним чином, або можуть бути додані в процесі

виробництва для відновлення природного забарвлення, втраченого в процесі технологічного оброблення або зберігання; підвищення інтенсивності забарвлення і підфарбовування безбарвних продуктів (безалкогольних напоїв, морозива, кондитерських виробів), а також для надання продуктам привабливого вигляду і колірною різноманіття.

Загострюючи увагу на отриманні натуральних барвників слід виділити столовий буряк, що є сировиною для колоранту Beet Red – E 162. Основною барвною речовиною є бетанін – алкалоїдоподібне з'єднання, що отримується з соку столового буряка [1]. Колір барвника E162 може мінятися залежно від кислотності середовища - від яскравого червоного до синьо-фіолетового (при підвищенні рН). Молекулярна формула добавки E162: $C_{24}H_{27}N_2O_{13}$.

Постановка проблеми.

Завданням для отримання високоякісного харчового барвника було вдосконалити існуючу технологію отримання бурякового соку та харчового барвника з нього.

При виробництві добавки E162 із соку не передбачена високотемпературна пастеризація, оскільки необхідно зберегти колір, тому, щоб уникнути розмноження небажаних мікроорганізмів використовується оброблення соку консервантами [4].

Матеріали і методи досліджень.

Для підвищення екологічної безпеки соку столового буряка при виробництві харчового барвника було досліджено асептичні властивості природного вуглецевмісного адсорбенту шунгіта щодо різних видів мікроорганізмів. Раніше проведені дослідження довели високу адсорбційну спроможність мінералу щодо пектинових речовин, нітрат-іонів, іонів важких металів [2,3,5].

За мету було поставлено дослідити адсорбційну здатність шунгіта щодо основних груп мікроорганізмів, так як сік столового буряка, завдяки великому вмісту вуглеводів у своєму складі, є сприятливим середовищем для розвитку мікрофлори, в тому числі і патогеної.

Молочнокислі бактерії, такі як *Bacillus Subtilis* та *Bacillus Cereus* розкладають вуглеводи до органічних кислот і перетворюють їх на вуглекислий газ. В соку відбувається процес аеробного та анаеробного бродіння, що призводить до зниження кислотності соку та його концентрату, псування і утворення стійких каламутей.

Цвілеві гриби типу *Aspergillus Niger*, *Penicillum*, *Monila*, потрапляючи в сприятливі умови, активно розвиваються, в результаті їх життєдіяльності в продукті накопичуються канцерогенні речовини, які окрім псування соку, негативно впливають на здоров'я людини, викликаючи токсичні отруєння.

Дріжджі роду *Saccharomyces Cerevisia*, *Hanseniaspora*, *Candida* погіршують якість соку, призводять до розладів травлення людини і можуть викликати різні захворювання.

Клітини мікроорганізмів в поживному середовищі активно починають розмножуватись, утворювати колонії, які видно навіть неозброєним оком.

Дослідження проводились за раніше обраних оптимальних умов оброблення суспензії сік : адсорбент, а результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Мікробіологічні показники соку до та після оброблення його шунгітом в кількості 2,44% ...9,09%мас. при температурі 60°C і тривалості 30 хвилин

Назва мікроорганізмів	Контрольний зразок соку	Зразок соку, оброблений шунгітом	Ефект очищення, %
1	2	3	4
Концентрація шунгіта	2,44% мас.		
Мезофільні аеробні, факультативно-анаеробні та анаеробні бактерії, КУО в 1 мл	Більше 50	38	24
Дріжджі, КУО в 1 мл	Більше 45	32	28
Цвілеві гриби та їх спори, КУО в 1 мл	5	3	40
Концентрація шунгіта	3,23% мас.		
Мезофільні аеробні, факультативно-анаеробні та анаеробні бактерії, КУО в 1 мл	Більше 50	25	50
Дріжджі та їх спори, КУО в 1 мл	Більше 45	23	50
Цвілеві гриби та їх спори, КУО в 1 мл	5	2	60
Концентрація шунгіта	4,76% мас.		
Мезофільні аеробні, факультативно-анаеробні та анаеробні бактерії, КУО в 1 мл	Більше 50	16	68
Дріжджі та їх спори, КУО в 1 мл	Більше 45	12	73
Цвілеві гриби та їх спори, КУО в 1 мл	5	2	60
Концентрація шунгіта	9,09% мас.		
Мезофільні аеробні, факультативно-анаеробні та анаеробні бактерії, КУО в 1 мл	Більше 50	14	71
Дріжджі та їх спори, КУО в 1 мл	Більше 45	9	80
Цвілеві гриби та їх спори, КУО в 1 мл	5	2	60

Аналізуючи дані таблиці 1, можемо сказати, що найкращий ефект очищення соку від мікробного обсеменіння спостерігаємо при концентрації адсорбента 9,09% мас., але порівняно з концентрацією шунгіта 4,76% мас. ефект очищення соку відрізняється несуттєво, а витрати адсорбента – значно, тому доцільно використовувати нижчу концентрацію адсорбента, тобто 4,76% мас.

Механізм адсорбції можна пояснити наявністю фізичної адсорбції в порах адсорбенту і здатністю фулеренів, структурної одиниці адсорбента, створювати реакційно спроможні іонообмінні центри, внаслідок чого утворюються з'єднання з різним типом хімічного зв'язку.

Також під впливом температури (60° С) відбувається часткова коагуляція білків мікроорганізмів, внаслідок чого змінюється водна оболонка, і у клітини зникає ξ -потенціал. Втративши свій заряд мікроорганізми взаємодіють із адсорбентом за рахунок сил Ван-дер-Ваальса-Лондона.

Із отриманих даних видно, що використання шунгіта забезпечує суттєве очищення соку столового буряка від небажаних мікроорганізмів, і тим самим дозволить зменшити кількість консервантів, якими обробляють сік при виробництві натурального харчового барвника.

Проведення адсорбційного очищення соку столового буряка від домішок шунгітом і отримання позитивних результатів буде неповним без аналізу органолептичних і фізико-хімічних показників обробленого адсорбентом соку. Такі дослідження були проведені. В очищеному шунгітом соку столового буряка, отриманому при оптимальних технологічних параметрах, визначали органолептичні і фізико-хімічні показники якості соку. Усереднені результати наведені у табл.2

Таблиця 2

Органолептичні показники соку столового буряка, обробленого шунгітом за оптимальних умов

Назва показника	Контрольний зразок	Сік, оброблений шунгітом
Зовнішній вигляд	Прозорий сік, без сторонніх домішок та завислих часток	Прозорий сік, без сторонніх домішок та завислих часток.
Колір	Бордовий, притаманний буряковому соку, без сторонніх домішок та включень	Темно – червоний, притаманний буряковому соку
Консистенція	Однорідна рідина, що не розшарується	Гомогенний розчин без розшарування
Смак	Властиві столовому буряку, без стороннього запаху і присмаку	Притаманні буряку
Загальна кислотність,%	0,0268	0,017
pH	7,5	7,3

Проведена органолептична оцінка та отримані фізико-хімічні показники обробленого шунгітом соку показали, що за смаком, ароматом і забарвленням, по величині загальної кислотності та pH він практично не відрізняється від контрольного зразка.

Висновки

Отже, очевидним є прояв асептичних властивостей шунгіта по відношенню до соку столового буряка, що підвищує його екологічну безпеку. Отримані результати лабораторних досліджень були підтверджені протоколом засідання дегустаційної комісії Центральної лабораторії продуктів переробки плодоовочів, картоплі і винограду Міністерства аграрної політики України. Оброблений шунгітом сік отримав оцінку 4,9 по 5 бальній шкалі.

Література

1. Красочкин, В.Т. Столовая свекла / В.Т. Красочкин, А.К. Станкевич. Л.: Колос, 1969.-56с.
2. Шейко Т. В. Удосконалення процесу адсорбційного очищення соку столового буряка природними сорбентами: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.12/ Т. В. Шейко. - НУХТ. - К., 2012. - 23с.
3. Sheiko T. Utilization of Shungite for improving qualiti and safeti of juices/ Sheiko T., Melnik L.//The Annual World Conference on Carbon” -Clemson, South Carolina, USA, 2010,- P. 16.
4. Бурдо А.К. Разработка технологии стабилизированного свекольного концентрата: дис. канд. техн. наук: 05.18.13./ А. К. Бурдо. - ОДАХТ. – Одеса., -2000. - 185 с.
5. Sheiko T. Adsorption of Pectic Substances from Vegetable Juices with the Help of Carbon and Natural Sorbents,/ Sheiko T., Melnik L., // Fabrication, Modification and investigations of novel Forms of Carbon, The 8 Torunian Carbon Symposium, 2-5 september 2009, -Torun, - P. 106.