



УКРАЇНА

(19) UA (11) 48700 (13) U
(51) МПК (2009)
С12Н 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ОВОЧЕВОГО СОКУ

1

(21) u200911207
(22) 04.11.2009
(24) 25.03.2010
(46) 25.03.2010, Бюл. № 6, 2010 р.
(72) ШЕЙКО ТАМІЛА ВОЛОДИМИРІВНА, МЕЛЬ-
НИК ЛЮДМИЛА МИКОЛАЇВНА
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

2

(57) Спосіб очищення овочевого соку, що перед-
бачає вилучення пектинових речовин, який відрі-
зняється тим, що вилучення пектинових речовин
проводять шляхом адсорбційного очищення соку
природним вуглецевмісним мінералом шунгітом в
кількості 2,44...4,76% мас. при тривалості обробки
соку 20...30 хвилин.

Корисна модель відноситься до харчової про-
мисловості, а саме до консервної галузі.

Одним із відомих способів вилучення пектино-
вих речовин і освітлення овочевих соків є спосіб
осадження мути відстоюванням [В.М. Найченко
Технологія зберігання і переробки плодів та овочів
з основами товарознавства, К, "Школяр", 2007],
який передбачає освітлення овочевих соків оса-
дженням частинок мути відстоюванням при дода-
ванні коагулянтів.

Недоліком цього способу є те, що випадають в
осад тільки колоїдні частинки з розміром більше
 10^4 нм, а сам процес осідання проходить повільно.
При цьому дрібнодисперсні колоїдні частинки не
видаляються.

В основу корисної моделі поставлено завдан-
ня удосконалення способу очищення овочевого
соку, який дозволяє знизити вміст пектинових ре-
човин в овочевому соку для покращення умов його
випарювання.

Поставлена задача вирішується тим, що спо-
сіб очищення овочевого соку передбачає вилучен-
ня пектинових речовин, вилучення пектинових
речовин проводять шляхом адсорбційного очи-
щення соку природним вуглецевмісним мінера-
лом шунгітом в кількості 2,44...4,76% мас при три-
валості обробки соку 20...30 хвилин.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропоно-
ваними ознаками і технічним результатом полягає
в наступному.

Овочеві соки відіграють важливу роль в харчу-
ванні людини. Наприклад, сік столового буряка
покращує роботу шлунково-кишкового тракту, під-
силює мітоз клітин кровотворної системи, знижує
артеріальний тиск, регулює обмін речовин. Сік - це
полікомпонентна система, що містить у своєму
складі органічні кислоти, мінеральні речовини,
вітаміни, мікроелементи, білкові і пектинові речо-
вини.

Пектинові речовини є полімерами вуглеводної
природи. Їх відносять до нитчастих лінійних колої-
дів з розмірами молекул близько 70...100 нм. Вони
входять до складу клітин та неклітинних утворень.

Шунгіт - універсальний природний сорбент. Він
винятковий за походженням і структурі вуглецю,
який входить до його складу.

Хімічний склад шунгіту не постійний: в серед-
ньому містить до 60% вуглецю та до 40% пороодо-
утворюючих мінералів. Крім вуглецю, до хімічного
складу входить ряд таких сполук та елементів (%):
 Al_2O_3 - 4,05; Fe_2O_3 - 1,01; Fe_2O - 0,32; K_2O - 1,23;
 CaO - 0,12; SiO_2 - 36,46; MgO - 0,56; MnO - 0,12;
 Na_2O - 0,36; TiO_2 - 0,24; P_2O_3 - 0,03; Ва - 0,32; В -
0,004; V - 0,015; Со - 0,00014; Cu - 0,0037. Густина
мінералу 2,1...2,4 г/см³, міцність на стиснення
1000...1200 кг/см³.

(19) UA (11) 48700 (13) U

Шунгітовий вуглець, представлений багатошаровою глобулою розміром близько 10нм, має аморфну структуру, стійкий до графітації, характеризується високою реакційною здатністю в термічних процесах, високими сорбційними та каталітичними властивостями, електропровідністю та хімічною стійкістю.

Шунгіт - єдина відома порода, яка містить фулерени. Особливість структури фулеренів полягає в тому, що атоми вуглецю в молекулах розташовані в вершинах правильних шести- і п'ятикутників, які покривають поверхню сфери і складають замкнуті багатогранники, що складаються з парної кількості координованих атомів вуглецю.

Мінерал володіє вільним пористим простором, який зазвичай представлений трьохмірним лабіринтом із взаємопов'язаних розширень та звужень різного розміру та форми, виділяють мікропори до 2нм, мезопори - 2...50нм та макропори з розмірами більше 50нм.

Адсорбційна спроможність шунгіту щодо пектинових речовин із соку столового буряка пояснюється не лише адсорбцією в порах мінералу, а й іонообмінною адсорбцією в місцях виникнення реакційне спроможних центрів фулеренів і утворенні водневих зв'язків з пектиновою молекулою, так як фулерен виявляє властивості металевих або напівпровідникових частинок, внаслідок чого утворюються з'єднання з різним типом хімічного зв'язку.

Ефект очищення соку від пектинових речовин визначали за формулою:

$$E = \frac{100 \cdot (K_1 - K_2)}{K_1}$$

де K_1 і K_2 - кількість пектинових речовин у соку столового буряка до та після оброблення сорбентом.

Ефект очищення бурякового соку від пектинових речовин шунгітом при тривалості його оброблення 20 хвилин концентрації 2,44% та 3,23% мас складає 25,0% при температурі оброблення 50°C. При підвищенні температури до 60°C ефект очи-

щення при цих же концентраціях сорбента підвищується до 27,3 і 33,3% мас, що говорить про позитивний вплив температури на адсорбцію пектинових речовин. Збільшення концентрації шунгіту до 4,76% мас сприяє поглинальній спроможності адсорбента і зростанню ефекту очищення, який досягає 32,1% і 36,4% при температурі 50° і 60°C, відповідно. Збільшуючи тривалість взаємодії соку із шунгітом до 30 хвилин, досягаємо підвищення ефекту очищення 38,5% при температурі 50°C та 40,9% при температурі 60°C.

Оптимальна тривалість обробки соку 20...30 хвилин встановлена дослідним шляхом.

Підвищувати концентрацію шунгіту в соку вище 4,76% мас. недоцільно - так як ефект очищення не значно змінюється, а витрати сорбенту різняться суттєво. При нижчій концентрації шунгіта, ефект очищення соку від пектинових речовин є незначним.

Спосіб полягає в наступному. При отриманні соку, наприклад, із столового буряка, пароконтактним способом, помиті буряки бланшують при температурі 120°C гострою парою і протирають через сита і пресують, отримують сік з температурою 50...60°C (регламентовано технологічним режимом). До соку додається шунгіт в кількості 2,44...4,76% мас та перемішується протягом 20...30 хвилин та фільтрується.

Приклад здійснення способу. Проінспектовані столові буряки подрібнювали. Отриманий сік змішували при температурі 50...60°C з термоактивним сорбентом при температурі 120...150°C і охолодженням шунгітом промислової фракції 1,0...2,0мм у кількості 2,44...4,76% мас. Суміш витримували 20...30 хвилин при постійному перемішуванні та фільтрували. Вміст пектинових речовин у фільтраті визначали модифікованим кальцій-пектатним методом. Необроблену адсорбентом контрольну пробу соку столового буряка також витримували в умовах досліду і визначали вміст пектинових речовин.

Результати проведених досліджень наведені в таблицях 1, 2.

Таблиця 1

Вміст пектинових речовин у соку столового буряка після оброблення шунгітом, тривалістю 30хв

Контрольна проба та проба оброблена адсорбентом	Концентрація шунгіту в соку, % мас									
	1,96		2,44%		3,23%		4,76%		9,09	
	Температура, °C									
	50	60	50	60	50	60	50	60	50	60
	Вміст пектинових речовин, мг/г									
Контрольна проба	2,8	3,3	2,8	3,3	2,8	3,3	2,8	3,3	2,8	3,3
Проба оброблена шунгітом	2,6	2,9	2,1	2,4	2,1	2,2	1,9	2,1	1,9	2,0
Ефект очищення соку від пектинових речовин, %	7,1	12,1	25,0	27,3	25,0	33,3	32,1	36,4	32,1	39,4

Таблиця 2

Вміст пектинових речовин у соку столового буряку після оброблення шунгітом, тривалістю 30хв

Контрольна проба та проба оброблена адсорбентом	Концентрація шунгіту в соку, % мас									
	1,96		2,44%		3,23%		4,76%		9,09	
	Температура, °С									
	50	60	50	60	50	60	50	60	50	60
Вміст пектинових речовин, мг/г										
Контрольна проба	2,6	2,2	2,6	2,2	2,6	2,2	2,6	2,2	2,6	2,2
Проба оброблена шунгітом	2,2	1,8	1,9	1,6	1,7	1,4	1,6	1,3	1,5	1,2
Ефект очищення соку від пектинових речовин, %	15,4	18,2	26,9	27,3	34,6	36,4	38,5	40,9	42,3	45,5

Аналіз даних, що характеризують вплив концентрації адсорбента на ефект очищення соку столового буряку від пектинових речовин дає можливість зробити наступні висновки:

найефективніше вилучаються пектинові речовини при вмісті шунгіта 2,44...4,76%мас (ефект очищення 25,0...40,9%). Проте при збільшенні концентрації адсорбента в 10 разів ефект очищення підвищується всього на 4,6%. Тому з метою економії адсорбента слід рекомендувати до про-

мислового впровадження концентрацію шунгіта 2,44...4,76%мас., тривалість взаємодії - 20...30 хвилин.

Технічний результат способу полягає в зменшенні вмісту пектинових речовин в овочевих соках для покращення умов його випарювання.

Отже, використання вуглецевмісного мінералу шунгіту для адсорбції пектинових речовин із соку столового буряку є ефективним.