

УКРАЇНА

UKRAINE



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 65937

СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ОВОЧЕВОГО СОКУ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 26.12.2011.

Голова Державної служби
інтелектуальної власності України

М.В. Паладій



(19) UA

(51) МПК
C12H 1/06 (2006.01)

(21) Номер заявки: u 2011 02612

(22) Дата подання заявки: 09.03.2011

(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 26.12.2011

(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 26.12.2011, Бюл. № 24

(72) Винахідники:
Шейко Таміла
Володимирівна, UA,
Мельник Людмила
Миколаївна, UA,
Мельник Зіновій Петрович,
UA,
Жестерева Наталія
Анатоліївна, UA,
Мочай Наталія Юріївна, UA

(73) Власник:
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ,
вул. Володимирська, 68, м.
Київ-33, 01601, Україна, UA

(54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ОВОЧЕВОГО СОКУ

(57) Формула корисної моделі:

Спосіб очищення овочевого соку від солей важких металів, нітрат-іонів, мікроорганізмів та їх спор, що передбачає очищення овочевого соку, який відрізняється тим, що очищення проводять шляхом адсорбції природним вуглецевмісним мінералом шунгітом в кількості 3,23-4,76 % мас. при тривалості обробки соку 25-30 хвилин при постійному перемішуванні.



УКРАЇНА

(19) UA (11) 65937 (13) U
(51) МПК
C12H 1/06 (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ОВОЧЕВОГО СОКУ

1

2

(21) u201102612
(22) 09.03.2011
(24) 26.12.2011
(48) 26.12.2011, Бюл.№ 24, 2011 р.
(72) ШЕЙКО ТАМІЛА ВОЛОДИМИРІВНА, МЕЛЬНИК ЛЮДМИЛА МИКОЛАЇВНА, МЕЛЬНИК ЗІНОВІЙ ПЕТРОВИЧ, ЖЕСТЕРЕВА НАТАЛІЯ АНАТОЛІЇВНА, МОЧАЙ НАТАЛІЯ ЮРІЇВНА
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ

ТЕХНОЛОГІЙ

(57) Спосіб очищення овочевого соку від солей важких металів, нітрат-іонів, мікроорганізмів та їх спор, що передбачає очищення овочевого соку, який відрізняється тим, що очищення проводять шляхом адсорбції природним вуглецевовмісним мінералом шунгітом в кількості 3,23-4,76 % мас. при тривалості обробки соку 25-30 хвилин при постійному перемішуванні.

Корисна модель належить до харчової промисловості, а саме до консервної галузі.

Одним із відомих способів очищення овочевих соків є спосіб осадження муті відстоюванням [В.М. Найченко. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства, К, „Школа”, 2007. - С 389-398], який передбачає освітлення овочевих соків осадженням частинок муті відстоюванням при додаванні коагулянтів.

Цей спосіб не забезпечує належного очищення від солей важких металів, нітрат-іонів, мікроорганізмів та їх спор, оскільки використовуються коагулянти, які разом з небажаними компонентами забирають цінні складові овочевих соків. Використані коагулянти дуже дорогі і їх виробництво в Україні не налагоджене.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалити спосіб очищення овочевого соку, підвищивши його якість і безпеку.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб очищення овочевого соку від солей важких металів та нітрат-іонів передбачає очищення овочевого соку. Згідно з корисною моделлю, очищення від солей важких металів, нітрат-іонів, мікроорганізмів та їх спор проводять шляхом адсорбції природним вуглецевовмісним мінералом шунгітом в кількості 3,23-4,76 % мас. при тривалості обробки соку 25-30 хвилин при постійному перемішуванні.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляються, та технічним результатом полягає в наступному.

У більшості овочів до 85 % поживних речовин знаходиться у розчинному стані, тому овочеві соки

за своїми харчовими властивостями мало поступаються свіжій сировині. Зокрема сік столового буряка містить у своєму складі цінні компоненти, такі як клітковина, пектини, геміцелюлоза, органічні і мінеральні речовини, вітаміни (А, В1, В2, В6, С, Р, U, E).

При порушенні агротехнічних умов вирощування коренеплодів столового буряка, вони здатні акумулювати солі важких металів та нітрат-іони, які при подальшій переробці буряків переходять в сік, значно знижуючи його якість.

Сік столового буряка, завдяки великому вмісту цукрів у своєму складі, є сприятливим середовищем для розвитку різних видів мікроорганізмів, в тому числі і патогенних. У рідкому поживному середовищі, яке містить велику кількість вуглеводів, мікроорганізми поширюються по всьому об'єму продукту, активізується розвиток спор мікроорганізмів та їх розмноження. Молочнокислі бактерії, такі як *Bacillus Subtilis* та *Bacillus Cereus* розкладають вуглеводи до органічних кислот і перетворюють їх на вуглекислий газ. Відбувається в соку процес аеробного та анаеробного бродіння, що призводить до зниження кислотності соку, його псування і утворення стійких каламутей. Цвіліві гриби типу *Aspergillus Niger*, *Penicillium*, *Monilia*, які 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.

Дріжджі роду *Saccharomyces Cerevisia*, *Hanseniaspora*, *Candida* та інші, теж погіршують якість соку, сприяють його псуванню, можуть викликати захворювання людини.

(19) UA (11) 65937 (13) U

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

Шунгіт - це природний сорбент, винятковий за походженням і хімічним складом. Він містить фулерени, особливістю яких є розташування атомів вуглецю в молекулах у вершинах правильних п'яти-, шестикутників. Шунгітовий вуглець має аморфну структуру і стійкий до графітації, характеризується високою реакційною здатністю в термічних процесах, ефективними сорбційними властивостями, хімічною стійкістю. Шунгіт містить близько 60 % вуглецю та 40 % породоутворюючих елементів. Це екологічно безпечний адсорбент.

Механізм адсорбції важких металів та нітрат-іонів із соку можна пояснити наявністю фізичної адсорбції в порах адсорбенту і здатністю фулеренів створювати реакційно спроможні іонообмінні центри, внаслідок чого утворюються з'єднання з різним типом хімічного зв'язку.

Механізм адсорбції шкідливих мікроорганізмів та їх спор із соку можна пояснити наявністю фізичної адсорбції в порах адсорбенту та зростанням адсорбційного потенціалу із-за накладання електричних полів електронної хмари молекул адсорбенту. Розсів електромагнітних хвиль визначається коливанням електронів, які розмежовуються на π - σ і π - стани. При адсорбції на електронейтральній поверхні відбувається локалізація π -станів.

Також під впливом високої температури (60°) 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.

Ефект очищення соку від солей важких металів і нітрат-іонів розраховували за формулою:

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

де K_1 і K_2 - кількість солей важких металів і нітрат-іонів в необробленому та обробленому адсорбентом соку.

Оптимальна концентрація адсорбенту і трива-

лість оброблення соку 25-30 хвилин, встановлена дослідним шляхом. При тривалості оброблення соку менше 30 хвилин не досягається достатній ефект очищення соку від солей важких металів та нітрат-іонів. При збільшенні тривалості оброблення соку до 40 хвилин і вище, ефект очищення соку майже не змінюється, але під тривалим впливом високої температури починають розкладатися цінні компоненти соку.

Спосіб полягає в наступному. Отримують сік із овочів, наприклад із столового буряка, пароконтактним способом. Сік має температуру 50-60 °С. До соку додається шунгіт в кількості 3,23-4,76 % мас. Сік з адсорбентом перемішується протягом 25-30 хвилин та фільтрується.

Приклад здійснення способу. Проінспектовані столові буряки мили та отримували сік пароконтактним способом. Отриманий сік змішували при температурі 50-60 °С з термоактивованим при температурі 90-100 °С і охолодженим шунгітом у кількості 3,23-4,76 % мас. Суміш витримували 25-30 хвилин при постійному перемішуванні та фільтрували.

Вміст солей важких металів і нітрат-іонів у соку столового буряка визначали за загально прийнятими методиками.

Необроблену адсорбентом контрольну пробу соку столового буряка також витримували в умовах досліді і визначали вміст солей важких металів і нітрат-іонів.

Визначення загального мікробного числа мезофільних аеробних, факультативно-анаеробних та анаеробних мікроорганізмів у соку столового буряка проводили шляхом посіву об'єму продукту без розведень в чашці Петрі з живильним середовищем МПА і витримували у термостаті 3 доби при постійній температурі 37 °С. Також визначали вміст цвілевих грибів і дріжджів шляхом висіву на поживне середовище СА в чашку Петрі з 0,1 см³ соку, витримували у термостаті при температурі 28-30 °С протягом 5 дб. Необроблений адсорбентом контрольний зразок соку столового буряка витримували в умовах досліді і визначали загальне мікробне число.

Результати подані у таблицях 1, 2, 3.

Таблиця 1

Зміна вмісту буряка до та після 3,23-4,76 % солей важких металів у соку столового обробки його шунгітом концентрацією мас і тривалістю 25-30 хвилин

Назва	ГДК, мг/кг	Дослідний зразок, мг/кг	Дослідний зразок, оброблений шунгітом, мг/кг	Ефект очищення, %
Свинець	0,50	2,10	1,15	45,2
Цинк	10,00	4,18	2,01	51,9
Нікель	-	1,66	0,86	48,2
Марганець	-	3,74	2,16	42,2
Мідь	5,00	1,38	0,42	69,6
Кадмій	0,03	0,026	0,0023	91,1.

Аналізуючи отримані дані бачимо, що шунгіт адсорбує практично всі досліджувані важкі метали,

зменшуючи їх початковий вміст на 42-91 %.

Таблиця 2

Зміна вмісту нітрат-іонів у соку столового буряка до та після обробки його шунгітом концентрацією 9,09-2,44 % мас і тривалістю 25-30 хвилин

Контрольна проба та проба оброблена адсорбентом	Концентрація адсорбенту			
	9,09% мас.	4,76% мас.	3,23% мас.	2,44% мас.
Вміст нітрат-іонів у соку столового буряка, обробленого шунгітом, мг/кг	1996	2090	2130	2480
Вміст нітрат-іонів у соку столового буряка, мг/кг	2064			
Ефект очищення, %	25,9	22,4	20,9	7,9.

З таблиці 2 видно, що шунгіт адсорбує нітрат-іони із соку столового буряка.

Підвищувати концентрацію шунгіту в соку вище 4,76% мас недоцільно - так як ефект очищення

майже не змінюється, а витрати сорбенту різняться суттєво. При нижчій концентрації шунгіту, ефект очищення соку від солей важких металів і нітрат-іонів є незначним.

Таблиця

Мікробіологічні показники соку столового буряка до та після оброблення його шунгітом при температурі 60°C і тривалості 25-30 хвилин

Назва мікроорганізмів	Контрольний зразок соку, Розведення 10^{-3}	Зразок соку, оброблений шунгітом, Розведення 10^{-3}	Ефект очищення, %
Концентрація адсорбенту		2,44% мас	
Мезофільні аеробні, факультативно-анаеробні та анаеробні бактерії, КУО в 1 мл	Більше 50	38	24
Дріжджі та їх спори, КУО в 1 мл	Більше 45	32	28
Цвілеві гриби, та їх спори КУО в 1 мл	5	3	40
Концентрація адсорбенту		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 50	23	50
Цвілеві гриби, та їх спори КУО в 1 мл	5	2	60
Концентрація адсорбенту		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 адсорбенту		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	90	80
Цвілеві гриби, та їх спори КУО в 1 мл	5	2	60.

Аналізуючи отримані дані, бачимо, що шунгіт адсорбує всі досліджувані види мікроорганізмів, зменшуючи їх початковий вміст на 50-73 %. Оптимальною є концентрація шунгіту 3,23-4,76% мас, що дозволяє досягти достатнього ефекту очищення соку від різних видів мікроорганізмів і скоротити витрати адсорбенту.

Технічний результат від реалізації способу полягає в покращенні якості та безпеки соку столового буряка за рахунок адсорбційних процесів.

Отже, використання вуглецевмісного мінералу шунгіту для адсорбції солей важких металів, нітрат-іонів, мікроорганізмів та їх спор із соку столового буряка є ефективним.