

УКРАЇНА

Матко, Леоніда

UKRAINE



ПАТЕНТ

НА ВИНАХІД

№ 93324

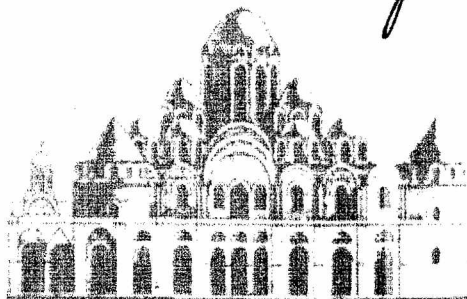
СПОСІБ ЗНИЖЕННЯ МІКРОБНОГО ОСІМЕНІННЯ
ЯБЛУЧНОГО СОКУ

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

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на винаходи 25.01.2011.

Голова Державного департаменту
інтелектуальної власності

М.В. Паладій



- (21) Номер заявки: а 2010 02100
- (22) Дата подання заявки: 25.02.2010
- (24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.01.2011
- (41) Дата публікації відомостей про заявку та номер бюлетеня: 12.07.2010, Бюл. № 13
- (46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 25.01.2011, Бюл. № 2

(72) Винахідники:
Матко Світлана Василівна,
UA,
Мельник Людмила
Миколаївна, UA,
Криворотенко Альона
Володимирівна, UA

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

(54) Назва винаходу:

СПОСІБ ЗНИЖЕННЯ МІКРОБНОГО ОСІМЕНІННЯ ЯБЛУЧНОГО СОКУ

(57) Формула винаходу:

Спосіб зниження мікробного осіменіння яблучного соку, що передбачає адсорбційне оброблення яблучного соку, який відрізняється тим, що як реагент використовують природний мінерал - шунгіт - у концентрації 1,5-2,0 мас. % при нагріванні яблучного соку до 40-50 °С протягом 40-60 хв.



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 93324

(13) C2

(51) МПК (2011.01)

A23L 2/70

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ЗНИЖЕННЯ МІКРОБНОГО ОСІМЕНІННЯ ЯБЛУЧНОГО СОКУ

1

(21) а201002100

(22) 25.02.2010

(24) 25.01.2011

(46) 25.01.2011, Бюл.№ 2, 2011 р.

(72) МАТКО СВІТЛАНА ВАСИЛІВНА, МЕЛЬНИК
ЛЮДМИЛА МИКОЛАЇВНА, КРИВОРОТЕНКО
АЛЬОНА ВОЛОДИМИРІВНА(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

(56) UA A 70717, 15.10.2004

UA U 44034, 10.09.2009

UA U 46541, 25.12.2009

Мельник Л.М., Ганчук В.Д. Адсорбційне очищення соку столового буряка від нітрат-іонів. III Всеукраїнська студентська науково-технічна конференція «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні пи-

2

тання», 22-23 квітня 2010р. - Тернопіль, Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя, 2010 [он-лайн]. Знайдено в Інтернеті 23.11.2010: <URL:

<http://dspace.tstu.edu.ua/bitstream/>

123456789/4471/1/%D0%B7%D0%B1%D1%96%D1%

80%D

0%BD%D0%B8%D0%BA_2010_%D1%82%D0%BE

%D0%BC1.pdf

(57) Спосіб зниження мікробного осіменіння яблучного соку, що передбачає адсорбційне оброблення яблучного соку, який відрізняється тим, що як реагент використовують природний мінерал - шунгіт - у концентрації 1,5-2,0 мас. % при нагріванні яблучного соку до 40-50 °С протягом 40-60 хв.

Винахід стосується харчової промисловості, а саме консервної галузі.

Відомі способи асептичного очищення харчових продуктів, які передбачають вплив ультразвуку (УЗ) при частоті 20...200 кГц й інтенсивності 0,3...1 Вт/см², оброблення ультрафіолетовими променями (УФП) чи струмами високої (ВЧ) або надвисокої (НВЧ) частоти (2400 МГц) (Фізико-хімічні методи обробки сировини і стабілізація харчових продуктів / А.І. Соколенко, О.Ю. Шевченко, В.А. Піддубний, К.В. Васильківський, І.М. Миколів. - К.: ПП. Люксар, 2009. - 454с.), що не забезпечують належного очищення від мікроорганізмів яблучного соку. Недоліками наведених способів для оброблення яблучного соку є те, що ефективна дія УФП проявляється лише на незначній глибині (до 0,1 мм), а кавітаційні руйнування УЗ не поширюється у мутних середовищах, якими є соки, зокрема яблучний. Крім того, ці методи - коштовні, потребують наявності спеціального обладнання (генераторів струму ВЧ), захисного обладнання; належної підготовки персоналу для роботи з електрообладнанням, мають підвищену небезпеку для обслуговуючого персоналу.

В основу винаходу поставлено завдання створити дешевий спосіб асептичного очищення яблучного соку, який не потребує складного обладнання і обслуговування, та знайти оптимальні технологічні параметри ведення процесу, що

сприяють підвищенню якісних показників соку, не змінюючи при цьому величини вмісту вітамінів, цукрів, органічних кислот, цінних мікроелементів і т.д.

Поставлена задача досягається тим, що спосіб зниження мікробного осіменіння яблучного соку передбачає його адсорбційне оброблення. Згідно винаходу у якості реагенту використовується природний дисперсний мінерал-шунгіт у концентрації 1,5...2,0 % мас при нагріванні до 40...50°C і тривалості оброблення 40...60 хв.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками і технічним результатом полягає у наступному.

Шунгіт є унікальним за складом, структурою і властивостям мінерал. Він являє собою незвичайним за структурою природний композит, у якому рівномірно розподілені високодисперсні кристалічні силікатні частинки в аморфній вуглецевій матриці. Середній розмір силікатних частинок близько 1 мкм. Шунгіт має наступний хімічний склад (% мас): SiO₂ - 28,0; Al₂O₃ - 0,2; FeO - 4,2; MgO - 2,5; CaO - 1,5; Na₂O - 1,2; K₂O - 0,2. Його фізичні властивості характеризуються щільністю 2,3 г/см³; міцністю на стиснення 1000 кг/см².

Шунгіт - єдина відома порода мінералу, яка містить фулерени (нова глобулярна форма існування вуглецю). Особливість структури фулеренів полягає в тому, що атоми вуглецю в молекулах

C2

(13) 93324

(19) UA

розташовані в вершинах правильних шести-п'ятикутників, які покривають поверхню сфери і складають замкнуті багатогранники, утворені з парної кількості координованих атомів вуглецю. Особливість фулеренів полягає в наявності у них великої кількості реакційних центрів.

Шунгіт - універсальний сорбент, який знищує до 95% забруднювачів: знезаражує воду, вбиває кишкові палички, яйця гельмінтів та холерний вібріон, видаляє колоїдне залізо, що з'являється в результаті проходження води через старі водопровідні труби, а також адсорбує нітрати, пестициди, діоксини, феноли, нафтопродукти, радіонукліди, солі важких металів, хлорорганічні сполуки та аміак, прибирає з неї каламутність, присмаки, запахи. Одночасно мінерал насичує воду корисними для організму людини макро- та мікроелементами, поліпшує її смакові якості. Шунгіт адсорбційно активний по відношенню до бактерицидних клітин, фагів, патогенних сапрофітів.

Завдяки фулеренам, які є антиоксидантами, локалізуються агресивні вільні радикали, що згубно діють на живі клітини, здійснюється омолодуючий та оздоровчий вплив на людський організм.

Флово-ягідні соки є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів: у рідкій консистенції вони інтенсивно і рівномірно поширюються по всьому об'єму продукту, а вміст вуглеводів стимулює ріст та розмноження молочнокислих бактерій (*Bac. subtilis*, *Bac. Cereus*), коків та дріжджів (*Saccharomyces*, *Hanseniaspora*, *Torulopsis*, *Candida*). Так як соки мають найвищу водну активність - 0,98...0,99, то вони є оптимальним середовищем для розвитку мікроорганізмів. У кислому середовищі добре розмножуються мікроскопічні гриби, які, нейтралізуючи його, сприяють розвитку гнильних мікроорганізмів. Пліснявіння готового соку найчастіше викликають гриби роду *Penicillium*, *Aspergillus*, *Torulopsis*, *Monilia*.

Вирішальне значення для розвитку мікроорганізмів у харчових продуктах має кількість незв'язаної,

доступної для них води, тобто водна активність.

Спосіб здійснюється таким чином: для підвищення міцності сорбційного матеріалу і видалення з нього сторонніх речовин, що можуть слугувати джерелом забруднення соку, шунгіт промивали водою до рН 6,5 і термоактивували при температурі $t=150...200^{\circ}\text{C}$ протягом 1 години.

Для дослідження асептичної дії шунгіта у свіжо віджатий яблучний сік вносили попередньо підготовлений мінерал фракції 2,0...3,0 мм у певних концентраціях з соком, перемішували, витримували при температурі 40...60°C протягом 20...60 хв.

Після оброблення суміш декантували, фільтрували. В отриманому продукті визначали загальний вміст мікроорганізмів (мікробне число), вміст бактерій, дріжджів, грибів за стандартними методиками шляхом висіву поверхневим методом на живильні середовища чашки Петрі. Чашки закривали і перевертали догори дном, щоб не потрапила конденсаційна волога на поверхню поживного середовища, потім їх маркували і поміщали у термостат при відповідних температурних умовах росту: для грибів на СА - 28...30°C; бактерій на МПА - 37°C. Через 3 доби культивування проводили мікроскопіювання.

В якості контролю використовували витриманий в умовах досліду яблучний сік без оброблення шунгітом.

Кількість мікроорганізмів представлено в таблиці.

Аналізуючи отримані результати, спостерігаємо тенденцію зниження кількості мікроорганізмів у 15 раз в зразках, оброблених шунгітом при різних технологічних умовах у порівнянні з контролем. Кількість бактерій у соку, обробленому шунгітом при температурі 60°C, зменшується з $1,0 \cdot 10^3$ до $1,8 \cdot 10^1$, при 50°C до $1,8 \cdot 10^1$, а при 40°C - з $1,1 \cdot 10^3$ до $1,7 \cdot 10^1$ КУО; грибів - з $4,6 \cdot 10^1$ до $3,2 \cdot 10^1$, $3,0 \cdot 10^1$, $3,0 \cdot 10^1$ при температурах 40, 50, 60°C, відповідно; дріжджів - з $8,2 \cdot 10^1$ до $5,3 \cdot 10^1$, $4,5 \cdot 10^1$, $4,5 \cdot 10^1$ при температурах 40, 50 і 60°C, відповідно.

Таблиця

Мікрофлора яблучного соку, обробленого шунгітом (КУО)

Вид мікроорганізмів	Тривалість, хв.	Температура, °C								
		40			50			60		
		Концентрація шунгіта, % мас								
	1,0	1,5	2,0	1,0	1,5	2,0	1,0	1,5	2,0	
Бактерії (коки, мікрококи) (контроль $1,1 \cdot 10^3$)	20	$9,0 \cdot 10^2$	$8,0 \cdot 10^2$	$2,0 \cdot 10^2$	$3,8 \cdot 10^1$	$1,9 \cdot 10^1$	$0,7 \cdot 10^2$	$3,3 \cdot 10^2$	$1,3 \cdot 10^2$	$0,4 \cdot 10^1$
	40	$5,4 \cdot 10^2$	$7,3 \cdot 10^1$	$1,9 \cdot 10^1$	$4,1 \cdot 10^2$	$0,3 \cdot 10^1$	$1,8 \cdot 10^1$	$2,6 \cdot 10^1$	$0,3 \cdot 10^2$	$1,7 \cdot 10^1$
	60	$0,5 \cdot 10^1$	н/в	н/в	$0,4 \cdot 10^1$	н/в	н/в	$0,3 \cdot 10^1$	н/в	н/в
Гриби (контроль $7,6 \cdot 10^1$)	20	$5,8 \cdot 10^1$	$4,2 \cdot 10^1$	н/в	$5,6 \cdot 10^1$	$4,0 \cdot 10^1$	н/в	$5,1 \cdot 10^1$	$4,0 \cdot 10^1$	н/в
	40	$4,2 \cdot 10^1$	$3,8 \cdot 10^1$	н/в	$4,0 \cdot 10^1$	$3,8 \cdot 10^1$	н/в	$3,9 \cdot 10^1$	$3,8 \cdot 10^1$	н/в
	60	$3,9 \cdot 10^1$	$3,2 \cdot 10^1$	н/в	$3,5 \cdot 10^1$	$3,1 \cdot 10^1$	н/в	$3,2 \cdot 10^1$	$3,0 \cdot 10^1$	н/в
Дріжджі (контроль $8,2 \cdot 10^1$)	20	$6,2 \cdot 10^1$	$5,3 \cdot 10^1$	$5,0 \cdot 10^1$	$5,8 \cdot 10^1$	$4,9 \cdot 10^1$	$4,5 \cdot 10^1$	$5,2 \cdot 10^1$	$4,8 \cdot 10^1$	$4,5 \cdot 10^1$
	40	$6,0 \cdot 10^1$	н/в	н/в	$6,0 \cdot 10^1$	н/в	н/в	$5,0 \cdot 10^1$	н/в	н/в
	60	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в

*н/в - не виявлено

Таке суттєве зниження вмісту бактерій, плісневих грибів, деяких видів дріжджів в обробленому шунгітом яблучному соку можна пояснити наступним чином: комбінований вплив температури (40...60°C), а також рН соку сприяли коагуляції білків протоплазми вище зазначених мікроорганізмів, (крім спорових і термофільних), в результаті чого змінюється водна оболонка, іонна сфера клітин, майже повністю зникає їх ζ -потенціал. Втративши заряд, клітини мікроорганізмів вступають у взаємодію із адсорбентом за рахунок сил Ван-дер-Ваальса-Лондона, в результаті чого утворюються агрегати клітин і мінералу. Не виключається утворення полімерних містків іонних пар за участю катіонів Ca^{2+} , Mg^{2+} , водневих зв'язків адсорбента з карбоксильними групами поверхні клітин. Адсорбовані шунгітом мікроорганізми видаляються разом з осадом.

У результаті проведених досліджень ^{3,7} встановлена доцільність адсорбційного оброблення яблучного соку природним мінералом шунгітом фракції 2,0...3,0 мм. Оптимальними параметрами оброблення яблучного соку, при яких досягається його максимальне зниження мікробного осіменіння концентрація шунгіта 1,5...2,0% мас, температура 40°C, тривалість 40 хв. При цьому якісні показники яблучного соку (рН, кислотність, СР) в процесі оброблення його шунгітом практично не змінюються.

Враховуючи, що шунгіт є некоштовним, механічно і хімічно стійким, тому його можна використовувати для асептичного очищення яблучного соку.

Технічний результат від реалізації винаходу полягає в зниженні кількості мікроорганізмів яблучного соку при підвищенні органолептичних показників за рахунок активних сорбційних процесів. Крім того, реалізація способу не потребує коштовного обладнання, складного обслуговування, що здешевлює вартість готового продукту.

3,7