



УКРАЇНА

(19) UA (11) 70717 (13) A

(51) 7 C12H1/06, A23L2/70

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ИНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

## (54) СПОСІБ АДСОРБЦІЙНОГО ОЧИЩЕННЯ ФРУКТОВОГО СОКУ

1

(21) 20031212352  
(22) 25.12.2003  
(24) 15.10.2004  
(46) 15.10.2004, Бюл. № 10, 2004 р.  
(72) Матко Світлана Василівна, Мельник Людмила  
Миколаївна, Жестерева Наталія Анатоліївна, Манк  
Валерій Веніамінович

2

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ

(57) Спосіб адсорбційного очищення фруктового  
соку, що передбачає його обробку природним мі-  
нералом при нагріванні, який відрізняється тим,  
що як сорбент використовується палигорськіт в  
концентрації 10-20 %.

Відомий спосіб освітлення фруктового соку за  
допомогою обробки авамарином, желатином (ав-  
торське свідоцтво СССР №1805881 А3. Спосіб  
освітлення фруктового соку. Опубл. 30.03.1993,  
Бюл.12,1991) передбачає обробку соку авамари-  
ном, желатином, які не забезпечують якісного  
освітлення фруктового соку.

Найближчим технічним рішенням до заявлено-  
го є спосіб освітлення соків, виноматеріалів і уста-  
новка для його здійснення (патент РФ №2046135  
С1, опубл.20.10.95.), який передбачає освітлення  
коагулянтном.

Цей спосіб також не забезпечує належного  
очищення, оскільки використовуються коагулянти,  
які разом з небажаними компонентами забирають  
цінні складові фруктових соків. Використані коагу-  
лянти дуже коштовні і їх виробництво не налаго-  
джено в Україні.

В основу винаходу покладено завдання вдос-  
коналити спосіб очищення фруктового соку, на-  
приклад яблучного, та знайти оптимальні техноло-  
гічні параметри ведення процесу, що сприяють  
підвищенню якісних показників соку, не змінюючи  
при цьому величини вмісту вітамінів, цукрів, орга-  
нічних кислот, цінних мікроелементів і т.д.

Поставлена задача досягається тим, що спо-  
сіб адсорбційного очищення яблучного соку пе-  
редбачає нагрівання і подальшу обробку сорбен-  
том. Згідно винаходу використовується  
палигорськіт в концентрації 10-20%.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропоно-  
ваними ознаками і технічним результатом полягає  
у наступному:

палигорськіт, мінерал, що складається зі здво-  
єних у стрічки одномерних проксовених ланцюжків.  
Сусідні стрічки об'єднуються вздовж основ тетра-

едрів так, що вершини їх у кожній стрічці спрямо-  
вані у протилежні сторони. Завдяки цьому, через  
кожну наступну стрічку повторюється простір або  
канал, що йде строго паралельно стрічці. Для па-  
лигорськіту активна поверхня буде пов'язана з  
розірваними зв'язками на ребрах і торцях криста-  
лів. Ненасичений заряд розірваного зв'язку компен-  
сується протоном, переводячи  $O^{2-}$  в  $OH^-$ . Ребра  
кристалів палигорськіту насичені однорідними  $OH^-$   
групами будуть схильні активно утворювати вод-  
неві зв'язки з будь-якою частинкою, що несе нега-  
тивний заряд. Значна частина поверхні пов'язана з  
кисневими основами тетраедрів одномерних стрі-  
чок в цеолітоподібних каналах. Вона має активні  
центри з найбільш вираженим негативним заря-  
дом. Слід враховувати тільки розмір часточок, які  
будуть адсорбуватися поверхню палигорськіта.  
Для крупних молекул активною поверхню будуть  
тільки "розірвані" зв'язки, для невеликих - цеолітні  
канали.

У більшості плодів до 90% поживних речовин  
знаходиться у розчинному стані, тому плодів і  
фруктово-ягідні соки за своїми харчовими і дієтич-  
ними властивостями мало поступаються свіжій  
сировині. За даними Г.Т. Тарасенко, у яблучному  
соці міститься 7,9-14% цукрів, 0,26-0,83% органіч-  
них кислот, 0,06-0,11%дубильних речовин, 4,7-  
39,2%-мг вітаміну С. У яблуках було знайдено 11  
вітамінів, необхідних людям. Більшість їх у незна-  
чній кількості. Виключення становлять лише 4 ві-  
таміни: С, Р-активні катехіни, каротин і фолієва  
кислота. У яблуках багато сполук К, Са, Р, заліза,  
Mn, Cu, В. За калорійністю 1кг яблук 0,75л молока.

Спосіб полягає у наступному. Отриманий у  
лабораторних умовах свіжий сік, обробляти адсо-  
рбентом з розміром часток 1, 2, 3мм статичним

(13) A

(11) 70717

(19) UA

способом. Сік змішували у різних співвідношеннях 1:10, 1:20, 1:30 з палигорськітом. Одержану систему при різних температурах (40, 60, 80°C) витримували протягом 15... 20 хвилин, періодично перемішували і фільтрували. Після обробки в соці визначали основні органолептичні і фізико-хімічні показники (рН, кислотність, вміст сухих речовин, показник прозорості, а також вміст іонів важких металів).

Подальше вивчення впливу палигорськиту на якісні показники яблучного соку виявило цінну властивість цього природного мінералу адсорбувати іони важких металів. Зразки вихідного і обробленого сорбентом яблучного соку аналізувалися на спектрометрі за загальноприйнятою методикою.

Результати подані у таблиці.

Таблиця

| Назва     | Вміст важких металів, мг/л |             |                                                         |             |
|-----------|----------------------------|-------------|---------------------------------------------------------|-------------|
|           | ГДК                        | контроль    | дослідний зразок, оброблений при 80°C, фракційність 2мм |             |
|           |                            |             | співвідношення адсорбент-сік                            |             |
|           |                            |             | 1:20                                                    | 1:30        |
| Ртуть     | 0,02                       | нижче ГДК   | нижче ГДК                                               | нижче ГДК   |
| Мідь      | 5                          | 4,78        | 0,42                                                    | 3,015       |
| Свинець   | 1                          | 0,07        | Не виявлено                                             | Не виявлено |
| Кобальт   | 0,05                       | Не виявлено | Не виявлено                                             | Не виявлено |
| Цинк      | 10                         | 12,2        | 10,4                                                    | 8,1         |
| Марганець | 0,2                        | 0,681       | 0,639                                                   | 0,498       |

З таблиці видно, що адсорбційне очищення яблучного соку палигорськітом проводилося при температурі 80°C, фракцією 2мм і співвідношенні сорбент: сік 1:30:1:20. Отримані дані про вміст важких металів у оброблених зразках порівнювалися з контрольною пробою, не обробленою сорбентом та величинами, що характеризуються граничні допустимими концентраціями (ГДК). Результати свідчать про те, що палигорськіт адсорбує мідь, свинець, цинк, марганець. Адсорбція важких металів пояснюється дією питомої поверхні сорбента, яка містить багато активних центрів, що мають численні вільні радикали. Вони і забирають важкі метали, "нанизуючи" їх на себе.

В подальшому визначали вплив дії адсорбенту на термін зберігання яблучного соку. Контроль і оброблений палигорськітом зразки витримували при кімнатній температурі. У результаті досліджень виявлено, що у контролі вже через 3 доби

зберігання спостерігалась поява опалесценції і запах цвілі, що було відсутнє у пробі, обробленій адсорбентом. Зміни органолептичних показників спостерігалися лише після 10-ти добового зберігання.

Отже, адсорбційне очищення яблучного соку палигорськітом підвищує термін зберігання непастиризованого соку.

Виходячи з отриманих результатів та враховуючи достатньо великі поклади природних адсорбентів на Україні, простоту їх добування і використання, низьку собівартість мінералу можна рекомендувати палигорськіт в якості сорбента і освітлюючого агента при виробництві яблучного соку. Крім того, обробка палигорськітом сприяє підвищенню безпечності консервованих продуктів, внаслідок їх додаткового очищення від токсикантів, солей важких металів.