



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46127 (13) U

(51) МПК

A23L 1/0524 (2009.01)

C08B 37/06 (2009.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ БУРЯКОВОГО ПЕКТИНУ

1

2

(21) u200906104

(22) 15.06.2009

(24) 10.12.2009

(46) 10.12.2009, Бюл.№ 23, 2009 р.

(72) ДЕЙНИЧЕНКО ГРИГОРІЙ ВІКТОРОВИЧ, МА-  
ЗНЯК ЗАХАР ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ГУЗЕНКО ВА-  
СИЛЬ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ

(57) Спосіб одержання пектину з цукрового буряку, що включає промивання пектинвмісної сировини, гідроліз-екстрагування кислотою та розподіл отриманого пектинового екстракту на рідку та тверду фази, мембранне концентрування, очистку пектинвмісного розчину та сушіння пектину, який **відрізняється** тим, що пектинвмісну сировину піддають промиванню та набряканню при темпе-

ратурі 30-40 °С та тривалості процесу 20-25 хв., після чого її подрібнюють, направляють на гідроліз-екстракцію, яку проводять в екстракторі-дезінтеграторі оцтовою або лимонною кислотою при рН=1,0-1,2, температурі 40-50 °С протягом 30-40 хвилин за швидкості обертання ротора 2500-3500 об/хв., далі отриманий пектиновий екстракт нейтралізують харчовою содою до рН=3,0-4,0, розділяють на рідку і тверду фази у полі відцентрових сил, рідку фазу очищують мікрофільтрацією з використанням мембран з розміром пор 0,4-1,0 мкм, піддають концентруванню за допомогою ультрафільтрації з використанням ультрафільтраційних мембран з розміром пор 0,0005-0,005 мкм тиском 0,1-0,5 МПа до вмісту в екстракті сухих речовин 6-8 % та вдруге очищують за допомогою діафільтрації, після чого піддають сушінню.

Корисна модель відноситься до харчової промисловості, зокрема, технології пектинового виробництва з рослинної сировини (бурякового жому), і може бути використана під час переробки сільськогосподарської пектинвмісної сировини.

Буряковий пектин - цінна харчова добавка, що широко застосовується в харчових, профілактичних та лікарських цілях.

Відомий спосіб отримання пектину, сутність якого полягає в наступному. Пектинвмісну сировину (буряковий жом) промивають водою температурою 24-45°C протягом 25-30 хв. Промиту сировину пресують і направляють на гідроліз. Гідроліз пектинвмісної сировини проводять кислотою при рН 1,2-2,7, температурі 75-80°C протягом 80-180 хв. у співвідношенні сировина:розчин кислоти 1:(1,2-2,0). Далі проводять екстрагування водорозчинного пектину водою при температурі 40-60°C у співвідношенні гідролізна суміш:вода 1:(1,0-2,0). Потім суміш розділяють на рідку фазу (пектиновий екстракт) та тверду фазу. Пектиновий екстракт фільтрують, направляють на додаткове очищення та нормалізацію до рН 2,8-6,3 шляхом діафільтрації, а концентрування екстракту проводять ультрафільтрацією або уварюванням при температурі 45-70°C під вакуумом [1].

Наведений спосіб має наступні недоліки: проведеного процесу гідролізу становить великі витрати часу на отримання пектинового екстракту, що затримує процеси на кожній із стадій; небажане використання уварювання під вакуумом, яке характеризується підвищеними енерговитратами; не в повній мірі відбувається очищення пектину.

Існує спосіб отримання пектину, за якого пектинвмісну сировину попередньо подрібнюють, далі сировина направляється на гідроліз-екстракцію в гідроакустичному екстракторі-дезінтеграторі, розподіл отриманої пульпи на рідку та тверду фази здійснюють в полі дії відцентрових сил. Після цього отриману рідку фазу додатково обробляють мікрофільтрацією на рамному фільтрпресі з використанням мембран з розміром пор  $(1-10) \cdot 10^{-6}$  м до вмісту в ній завислих речовин не більше 0,1 % до її маси. Далі масу концентрують ультрафільтрацією з використанням з діаметром пор мембран  $(1-10) \cdot 10^{-9}$  м при швидкості потоку рідкої фази 0,1-2,0 м/с та тиску 0,5-3,1 кг/см<sup>2</sup>, проводять додатково його згущення у вертикальному двокорпусному прямоточному циркуляційно-плівкового типу вакуум-випарному апараті, отриманий концентрат піддають сушінню [2].

(19) UA (11) 46127 (13) U

Даний спосіб має наступні недоліки: проведення процесу мікрофільтрації за допомогою преса не в повній мірі забезпечує очистку екстракту від баластних речовин; неповне очищення пектину, а також використання уварювання під вакуумом, що погіршує якісні показники кінцевого продукту.

Найбільш близьким до запропонованого способу є спосіб отримання пектину, що включає відмивку пектинвмісної сировини від баластних по відношенню до пектину водорозчинних речовин водою з температурою 15-50°C, гідроліз-екстракцію пектину шляхом кавітаційної обробки суміші пектинвмісної сировини та водного розчину кислоти в гідроакустичному екстракторі-дезінтеграторі при температурі 30-100°C, величині рН 1,2-4,0 та тривалості процесу 60-180 хв., розподіл отриманої пульпи на рідку та тверду фази в полі дії відцентрових сил за величини пришвидшення не менше 3000-G, очистку пектинвмісного екстракту мікрофільтрацією з використанням мембран з середнім розміром пор 0,4-1,0 мкм при швидкості потоку рідини в міжмембранному каналі 1,0-5,0 м/с, величині робочого тиску 0,1-0,8 МПа та температурі процесу 20-60°C, обробку пектинвмісного екстракту розчином ферментних препаратів, що містять в собі амілазу, концентрування очищеного пектинвмісного екстракту ультрафільтрацією на мембранах з середнім розміром пор 500-2000 А при швидкості потоку рідини в міжмембранному каналі 0,2-6,0 м/с, величині робочого тиску 0,1-1,0 МПа та температурі процесу 20-60°C до концентрації пектину в розчині не менше 3,0 %, додатково очищення від низькомолекулярних баластних по відношенню до пектину розчинних речовин діалізацією на мембранах з середнім розміром пор 500-2000 А при швидкості потоку рідини в міжмембранному каналі 0,2-6,0 м/с, величині робочого тиску 0,1-1,0 МПа та температурі процесу 20-60°C до остаточної концентрації баластних по відношенню до пектину речовин 10 або менше %, подальше згущення очищеного розчину пектину в вакуум-випарному апараті за температури продукту не вище 70°C до концентрації пектину не менше 7 % та сушку отриманого концентрату [3].

Способу-прототипу притаманні наступні недоліки: використання сильною неорганічної кислоти, що є агресивним середовищем; використання баромембранних процесів не в повній мірі забезпечує якісні показники кінцевого продукту; застосування вакуум-апарата для концентрування, що не є енергозберігаючим обладнанням. До того ж обладнання в даному процесі різноманітне і технологія має деякі складності. Загальний процес отримання пектину займає багато часу.

В основу корисної моделі поставлено задачу отримання пектину з високими якісними показниками, раціонального використання пектинвмісної сировини, скорочення тривалості процесу отримання пектину, забезпечення безпечної роботи обладнання шляхом введення в технологію процесу нейтралізації пектинового екстракту харчовою содою та використання трьох однотипних методів баромембранної обробки пектинвмісної

сировини - мікрофільтрації, ультрафільтрації та діалізації.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому способі отримання пектину, який передбачає промивання пектинвмісної сировини, гідроліз-екстрагування кислотою та розподіл отриманого пектинового екстракту на рідку та тверду фази, мембранне концентрування, очистку пектинвмісного розчину та сушку пектину, згідно винаходу, пектинвмісну сировину піддають промиванню та набряканню при температурі 30-40°C та тривалості процесу 20-25 хв., після чого її подрібнюють, направляють на гідроліз-екстракцію, яку проводять в екстракторі-дезінтеграторі оцтовою або лимонною кислотою при рН=1,0-1,2, температурі 40-50°C протягом 30-40 хвилин за швидкості обертання ротора 2500-3500 об/хв., далі отриманий пектиновий екстракт нейтралізують харчовою содою до рН=3,0-4,0, розділяють на рідку і тверду фази у полі відцентрових сил, рідку фазу очищують мікрофільтрацією з використанням мембран з розміром пор 0,4-1,0 мкм, піддають концентруванню за допомогою ультрафільтрації з використанням ультрафільтраційних мембран з розміром пор 0,0005-0,005 мкм за тиску 0,1-0,5 МПа до вмісту в екстракті сухих речовин 6-8 % та вдруге очищують за допомогою діалізації, після чого піддають сушінню.

Відміна даного способу полягає у тому, що промивання та набрякання пектинвмісної сировини скорочується до 20-25 хв., а гідроліз-екстракція до 30-40 хвилин, яку проводять оцтовою або лимонною кислотою, отриманий екстракт нейтралізують харчовою содою до рН=3,0-4,0, очищення мікрофільтрацією з розміром пор мембран 0,4-1,0 мкм, а концентрування та додаткова очистка з використанням ультрафільтраційних мембран з розміром пор 0,0005-0,005 мкм за тиску 0,1-0,5 МПа до вмісту в екстракті сухих речовин 6-8 %.

Наводимо приклади здійснення способу:

Приклад 1.

Мінімальна межа щодо наведеного способу

Пектинвмісну сировину піддають промиванню та набряканню при температурі 30°C та тривалості процесу 20 хв, після чого її подрібнюють, направляють на гідроліз-екстракцію, яку проводять в екстракторі-дезінтеграторі оцтовою або лимонною кислотою при рН=1,0, температурі 40°C протягом 30 хвилин за швидкості обертання ротора 2500 об/хв., далі отриманий пектиновий екстракт нейтралізують харчовою содою до рН=3,0, розділяють на рідку і тверду фази у полі відцентрових сил, рідку фазу очищують мікрофільтрацією з використанням мембран з розміром пор 0,4 мкм, піддають концентруванню за допомогою ультрафільтрації з використанням ультрафільтраційних мембран з розміром пор 0,0005 мкм за тиску 0,1 МПа до вмісту в екстракті сухих речовин 6 % та вдруге очищують за допомогою діалізації, після чого піддають сушінню.

Приклад 2.

Середнє значення щодо наведеного способу

Пектинвмісну сировину піддають промиванню та набряканню при температурі 35°C та тривалості процесу 23 хв, після чого її подрібнюють, направ-

ляють на гідроліз-екстракцію, яку проводять в екстракторі-дезінтеграторі оцтовою або лимонною кислотою при рН=1,1, температурі 45°C протягом 35 хвилин за швидкості обертання ротора 3000 об/хв., далі отриманий пектиновий екстракт нейтралізують харчовою содою до рН=3,5, розділяють на рідку і тверду фази у полі відцентрових сил, рідку фазу очищують мікрофільтрацією з використанням мембран з розміром пор 0,7 мкм, піддають концентруванню за допомогою ультрафільтрації з використанням ультрафільтраційних мембран з розміром пор 0,001 мкм за тиску 0,4 МПа до вмісту в екстракті сухих речовин 7 % та вдруге очищують за допомогою діалізації, після чого піддають сушінню.

#### Приклад 3.

Максимальна межа щодо наведеного способу

Пектинвмісну сировину піддають промиванню та набряканню при температурі 40°C та тривалості процесу 25 хв, після чого її подрібнюють, направляють на гідроліз-екстракцію, яку проводять в екстракторі-дезінтеграторі оцтовою або лимонною кислотою при рН=1,2, температурі 50°C протягом 40 хвилин за швидкості обертання ротора 3500 об/хв., далі отриманий пектиновий екстракт нейтралізують харчовою содою до рН=4,0, розділяють на рідку і тверду фази у полі відцентрових сил, рідку фазу очищують мікрофільтрацією з використанням мембран з розміром пор 1,0 мкм, піддають концентруванню за допомогою ультрафільтрації з використанням ультрафільтраційних мембран з розміром пор 0,0005-0,005 мкм за тиску 0,1 МПа до вмісту в екстракті сухих речовин 8 % та вдруге

очищують за допомогою діалізації, після чого піддають сушінню.

Готовий продукт має розсипчасту консистенцію, колір білий з темним відтінком, з явним вираженим запахом та смаком, що притаманні якісному пектину та високою желуючою здатністю.

Запропонований спосіб дозволяє завдяки введенню в технологію процесу нейтралізації з використанням недорогих органічних кислот зменшити собівартість кінцевого продукту та забезпечити подальшу безпечну роботу обладнання завдяки відсутності в ньому залишків кислоти. Суміщені процеси мікро-, ультра-, та діалізації, що включає використання пресфільтру та вакуум-випарного апарата, який погіршує органолептичні показники пектину, та дозволяє зменшити витрати виробництва та отримувати якісний екологічно чистий, з підвищеною біологічною цінністю продукт.

#### Література:

1. Пат. 10822 Україна, МКВ А23L1/0524. Спосіб виробництва рідкого пектину / - Крапивницька І.О., Хачко В.І., Воїнова С.Н., Омельчук Є.А. - № 99127086; Заявл. 30.06.05; Опубл. 15.11.05, Бюл. № 11.

2. Пат. 20001 Україна, МКВ А23L1/0524. Спосіб одержання пектину / Голубев В.Н., Голубев В.В. (Росія) - № 96093698; Заявл. 26.09.96; Опубл. 25.12.97, Бюл. № 6.

3. Пат. 2271675 Росія, МКИ А 23 L 1/0524. Спосіб получения пектина. / Беглов С.Ю., Игрицкий В.И. - № 2004126630/13; Заявл. 06.09.04; Опубл. 20.03.06, Бюл. № 8.