



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49561 (13) U  
(51) МПК (2009)  
C11B 9/02  
C11B 1/10 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ КУКУРУДЗЯНОГО МАСЛА ЕКСТРАКЦІЄЮ

1

2

(21) u200911046

(22) 02.11.2009

(24) 26.04.2010

(46) 26.04.2010, Бюл.№ 8, 2010 р.

(72) РАНСЬКИЙ АНАТОЛІЙ ПЕТРОВИЧ, ПЕЛІШЕНКО СВІТЛАНА ВІКТОРІВНА, ЗВУЗДЕЦЬКА НАДІЯ СЕРГІЇВНА, СОЛДАТЕНКОВ ПАВЛО ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) 1. Спосіб отримання кукурудзяного масла екстракцією шляхом обробки масловмісної сировини органічним розчинником, який **відрізняється** тим, що як масловмісну сировину використовують післяспиртову барду, а як розчинник суміш спиртів насиченого ряду C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub> висококиплячої фракції ректифікації сивушного масла спиртового виробництва з вмістом ізоамілового спирту 90-92 %

об'ємних, які змішують у співвідношенні 10:4-1,5 в гідродинамічному режимі при температурі 50-80°C протягом 15-30 хвилин з наступним відстоюванням рідкої суміші протягом 30-45 хвилин та розшаруванням її на масляно-спиртову та водну фази, причому для більш повної екстракції кукурудзяного масла із післяспиртової барди екстракцію проводять в дві стадії при однакових умовах, використовуючи батарейні установки, що працюють в режимі послідовного знежирення.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що концентроване кукурудзяне масло отримують об'єднанням масляно-спиртової фази першої та другої стадій екстракції, фільтруванням з наступною дисциляцією спиртової суміші C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub> при температурі 94-115°C.

Корисна модель відноситься до спиртової промисловості, зокрема до технологій переробки післяспиртової барди з отриманням цінної вторинної сировини кукурудзяного масла.

Сучасні світові технології переробки післяспиртової барди орієнтовані на виділення із її складу, в першу чергу, сухих речовин. Вони включають комплексну переробку післяспиртової барди з упарюванням фільтрату спиртової барди (фугата) і гранулюванням кормового продукту (продукт DDGS); комплексну переробку післяспиртової барди з вирощуванням кормових дріжджей (отримання дріжджового кормоконцентрату - ДКК); переробку післяспиртової барди для отримання вуглеводнево-білкової добавки, композицій та сумішей на їх основі (поживний концентрат - ПК вміст сирого протеїну в перерахунку на суху речовину (АСВ) до 30%). Всі перераховані вище технології переробки післяспиртової барди мають однакові недоліки:

- високі енергозатрати на упарювання води та отримання концентрату сухої речовини;

- велику металоємність обладнання, що при цьому використовується;

- великі експлуатаційні та технологічні витрати.

Ще один метод переробки післяспиртової барди з отриманням біогазу в метантенках, який не знайшов практичного впровадження ні в одній країні світу, має як недолік використання значних земельних ділянок для розміщення метантенків.

Післяспиртову барду можна безпосередньо використовувати без додаткової її переробки, наприклад, в приготуванні бетонних сумішей [Пат РФ №2100306 МПК<sup>5</sup> C04B28/04. Опубл. Бюл. №30, 1997г.; Пат РФ №2152418 МПК<sup>7</sup> C09K7/02. Опубл. Бюл. №28, 1998г.]. Але таке використання післяспиртової барди не дозволяє виділити сухі речовини, масла та інші цінні споживчі компоненти, що входять до її складу. Тому такий підхід можна розцінювати як економічно недоцільний, що не дозволяє повністю використовувати цінні органічні компоненти післяспиртової барди в інших галузях промисловості.

Відомий спосіб виділення рослинних масел методом екстракції з використанням найбільш поширених промислових розчинників: аліфатичних вуглеводнів (бензин ГОСТ 462-51, ТУ 101303-72 марки А і Б); насичених та ненасичених хлорвміс-

(19) UA (11) 49561 (13) U

них вуглеводнів (дихлоретан, чотирихлористий вуглець, трихлоретилен); ароматичних вуглеводнів (бензол, толуол, ксилол) [Технология производства растительных масел /Под ред. проф. В.М. Копейского и доц. С.И. Данильчука. - М: Легкая и пищевая промышленность, 1982. - С.235-285.].

Недоліком даного способу виділення є те, що бензини - це речовини, що легко спалахують уже при температурі 250-260°C і утворюють із киснем повітря вибухонебезпечні суміші, тобто велика їх пожежо- та вибухонебезпечність. Інший недолік - висока токсичність при дії на людський організм, в особливості це стосується дихлоретану (ГДК<sub>р.з.</sub>=0,05мг/л).

Відомий спосіб отримання масляних екстрактів із рослинної сировини, переважно із ефірно-масляничних лікарських трав та їх зерен, що включає висушування сировини, роздрібнення, екстракцію рослинних масел і відділення масляного екстракту від твердої фази, який відрізняється тим, що висушування проводять в природних умовах при висоті прошарку сировини від 20 до 30см, в якості рослинного масла використовують масло рафіноване та дезодороване, а екстракцію ведуть при 50-60°C протягом 36-72 годин і співвідношенні сировини до масла 1:3÷1:10 [Пат РФ №2109038 МПК С11В9/02. Опубл. Бюл. №15, 1998г.].

Недоліком даного способу отримання масляних екстрагентів із рослинної сировини є використання у якості екстрагента рафінованого та дезодорованого масла, що значно здорожує процес отримання таких масляничних екстрактів. Іншим недоліком є те, що екстракцію комплексу цілющих речовин із трав та їх зерен ведуть із подрібненої сировини, тобто із зовнішніх і внутрішніх поверхонь частинок (вільне масло) та з деформованих і непорушених клітин та зерен вторинних структур (пов'язане масло) протягом 36-72 годин, що здорожує процес та робить його менш технологічним.

Найбільш близьким за технічною суттю та результатами, що досягаються, є спосіб екстракції масла із масловмісної сировини розчинником, що включає знежирення матеріалу протиплинно рухаючися розчинником з утворенням місцели, відділенням від неї твердої частинки фільтруванням через шар матеріалу і тонкошаровим відстоюванням, очистку місцели з отриманням місцелового шламу, який відрізняється тим, що масловмісний матеріал перед контактуванням з протиплинно рухаючися розчинником завчасно зрошують чистим розчинником і місцеловим шламом, при цьому кількість розчинника, що подають на зрошування, складає 10-15% від загальної кількості розчинника, а знежирення матеріалу проводять протягом 60-65 хвилин [Пат РФ №2117693 МПК<sup>6</sup> С11В1/10. Опубл. Бюл. №8, 1998г.].

Недоліками даного способу екстракції масла із масловмісної сировини органічним розчинником є:

- використання в якості розчинника бензину, що суттєво підвищує його пожежо- та вибухонебезпечність у порівнянні з іншими органічними розчинниками;

- необхідність знежирювання матеріалу протягом 60-65 хвилин, що здорожує процес і робить його менш технологічним;

- необхідність проведення додаткових операцій, як то: фільтрування через шар матеріалу і тонкошарове відстоювання; очистку місцели з отриманням місцелового шламу; завчасне зрошування масловмісного матеріалу чистим розчинником і місцеловим шламом, що здорожує процес і робить його менш технологічним.

Згідно до запропонованої моделі в основу поставлена задача створення способу екстракції кукурудзяного масла, як компонента післяспиртової барди, шляхом введення нових операцій, їх послідовності, параметрів та режимів органічним розчинником - сумішшю спиртів насиченого ряду С<sub>3</sub>-С<sub>5</sub> висококип'ячої фракції ректифікації сивушного масла спиртового виробництва з вмістом ізоамілового спирту 90-92% об'ємних.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі отримання кукурудзяного масла екстракцією шляхом обробки масловмісної сировини органічним розчинником, в якості масловмісної сировини використовують післяспиртову барду, а в якості розчинника суміш спиртів насиченого ряду С<sub>3</sub>-С<sub>5</sub> висококип'ячої фракції ректифікації сивушного масла спиртового виробництва з вмістом ізоамілового спирту 90-92% об'ємних, які змішують у співвідношенні 10÷1-1,5 в гідродинамічному режимі при температурі 50-80°C протягом 15-30 хвилин з послідуємим відстоюванням рідкої суміші протягом 30-45 хвилин та розшаруванням її на масляно-спиртову та водну фази, причому для більш повної екстракції кукурудзяного масла із післяспиртової барди екстракцію проводять в дві стадії при однакових умовах, використовуючи батарейні установки, що працюють в режимі послідовного знежирення. При цьому концентроване кукурудзяне масло отримують за рахунок об'єднання масляно-спиртової фази першої та другої стадії екстракції, фільтрування з послідуємою дистиляцією спиртової суміші С<sub>3</sub>-С<sub>5</sub> при температурі 94-115°C.

Суттєвою відмінністю способу у порівнянні з прототипом є: - можливість виділення кукурудзяного масла із післяспиртової барди сумішшю спиртів насиченого ряду С<sub>3</sub>-С<sub>5</sub> висококип'ячої фракції ректифікації сивушного масла спиртового виробництва з вмістом ізоамілового спирту 90-92% об'ємних, без використання бензину, що суттєво знижує пожежо- та вибухонебезпечність процесу;

- можливість виділення кукурудзяного масла із післяспиртової барди без додаткових операцій: знежирення матеріалу; фільтрування через шар матеріалу і тонкошарового відстоювання; очистки місцели з отриманням місцелового шламу; завчасного зрошування масловмісного матеріалу чистим розчинником і місцеловим шламом, що значно здешевлює процес і робить його більш технологічним;

- можливість покращення екологічної ситуації стосовно спиртових заводів та спиртової промисловості в цілому за рахунок виділення із післяспиртової барди цінних органічних речовин і зменшення хімічного споживання кисню (ХСК) та біологічного споживання кисню (БСК), яке для не-

очищеної післяспиртової барди може досягати; відповідно,  $70000\text{мг О}_2/\text{дм}^3$  і  $1000\pm 30000\text{мг О}_2/\text{дм}^3$ .

Технічна реалізація суті заявляемого способу виділення кукурудзяного масла із складу спиртової барди заключається в тому, що розчинність рослинних жирів (кукурудзяне масло та інші рослинні жири) обумовлена утворенням міжмолекулярного водневого зв'язку між карбоксильною групою рослинного жиру та гідроксильною групою спирту. При чому, чим більша молекулярна маса спирту (в нашому випадку це ізоаміловий спирт), тим більша розчинність в ньому кукурудзяного, або іншого рослинного масла і, відповідно, краща його екстракція.

Наведемо конкретні приклади реалізації корисної моделі, що заявляється.

#### Приклад 1

В екстрактор періодичної дії загрузали 500л завчасно відфільтрованої післяспиртової барди від механічних домішок, 70л висококип'ячої спиртової фракції  $C_3-C_5$  з вмістом 90-92% об'ємних ізоамілового спирту. Суміш витримували в гідродинамічному режимі при температурі  $50^\circ\text{C}$  протягом 30 хвилин і подавали на відстоювання, яке проводили в місцелопромивнику екстракційної лінії. При цьому утворювалась місцела (кукурудзяне масло та 'спиртова фракція  $C_3-C_5$ ) в кількості 60л - верхній шар та водний розчин післяспиртової барди в кількості 500 л - нижній шар. Місцелу подавали на дистиляцію для концентрування кукурудзяного масла та відділення спиртової фракції  $C_3-$

$C_5$  яку проводили в температурному інтервалі  $94-115^\circ\text{C}$ . Вихід масляної фракції склав 9,5л після першого екстрактора. При використанні батарейної установки із двох-п'яти апаратів, що працюють в режимі послідовного знежирення, загальний вихід масляної фракції склав 11,5л, тобто 2,3% мас. від загальної кількості післяспиртової барди, що підлягала переробці.

#### Приклад 2

В екстрактор періодичної дії загрузали 500л завчасно відфільтрованої від механічних домішок післяспиртової барди, 70л висококип'ячої спиртової фракції  $C_3-C_5$  з вмістом 90-92% об'ємних ізоамілового спирту. Суміш витримували в гідродинамічному режимі при температурі  $80^\circ\text{C}$  протягом 15 хвилин і подавали на відстоювання, яке проводили в місцелопромивнику екстракційної лінії. При цьому утворювалась місцела (кукурудзяне масло та спиртова фракція  $C_3-C_5$ ) в кількості 61,5л - верхній шар та водний розчин післяспиртової барди в кількості 503л - нижній шар. Місцелу подавали на дистиляцію для концентрування кукурудзяного масла та відділення спиртової фракції  $C_3-C_5$ , яку проводили в температурному інтервалі  $94-115^\circ\text{C}$ . Вихід масляної фракції склав 10,8л після першого екстрактора. При використанні батарейної установки із двох-п'яти апаратів, що працюють в режимі послідовного знежирення, загальний вихід масляної фракції склав 14,8л, тобто 3,0% мас. від загальної кількості післяспиртової барди, що підлягала переробці.