



УКРАЇНА

(19) UA (11) 90661 (13) C2
(51) МПК
C11B 1/10 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ТРИГЛІЦЕРИДНОГО РОЗЧИНУ

1

2

(21) а200602881

(22) 17.03.2006

(24) 25.05.2010

(46) 25.05.2010, Бюл.№ 10, 2010 р.

(72) ЧОУ ЧІХ-ЧУН, СН, ЧІЕНЬ КОСІНЬ, СН

(73) ОЙЛСІДС БАЙОРІФАЙНЕРІ КОРПОРЕЙШН,
КУ

(56) RU 2200015, C2, 10.03.2003

WO 2005/039727, A, 06.05.2005

US 4004041, A, 18.01.1977

EP 1491204, A, 29.12.2004

RU 2131913, C1, 20.06. 1999

RU 2199578, C2, 27.02.2003

US 4310468, A, 12.01.1982

DE 4205783, C1, 22.07.1993

(57) 1. Спосіб виготовлення тригліцеридного розчину, який включає контактування рідкого складного ефіру жирної кислоти алкільної групи та речовини рослинного походження, яка містить тригліцерид, з розчиненням тригліцериду в складному ефірі жирної кислоти алкільної групи та одержанням тригліцеридного розчину, причому речовину рослинного походження використовують у формі порошку, а складний ефір жирної кислоти алкільної групи одержують з рослинного тригліцериду.

2. Спосіб за п. 1, в якому рослина є рисом, пальмою, кладрастисом жовтим, водоростями.

3. Спосіб за п. 1, в якому речовину рослинного походження одержують з насіння, що містить олію.

4. Спосіб за п. 3, в якому насінням, що містить олію, є соя, арахіс, насіння соняшника, насіння рапсу, кукурудза, насіння ятрофи, насіння каранджі, насіння мелії, насіння мадуки, рициновий біб, насіння геветі, насіння бавовни, пальмова кісточка, оливка, кісточка мигдалю, насіння бабасу, насіння морингу, насіння кардону, насіння рудику, насіння льону, кісточка фундука, насіння конопель, насіння гірчиці, насіння жожоби, насіння маку, насіння кунжуту, зерно пшениці, насіння шорей кистевої, насіння катрану, насіння куфеті, насіння нахору, насіння тютюну.

5. Спосіб за п. 1, в якому складний ефір жирної кислоти алкільної групи містить частину з C6-C24 жирних кислот.

6. Спосіб за п. 1, в якому складний ефір жирної кислоти алкільної групи містить C1-C8 первинні або вторинні алкоксильні частини.

7. Спосіб за п. 1, в якому складний ефір жирної кислоти алкільної групи є складним ефіром жирної кислоти метильної групи, складним ефіром жирної кислоти етильної групи, складним ефіром жирної кислоти н-пропільної групи, складним ефіром жирної кислоти ізопропільної групи, складним ефіром жирної кислоти н-бутильної групи, складним ефіром жирної кислоти ізобутильної групи, складним ефіром жирної кислоти н-пентильної групи, складним ефіром жирної кислоти ізопентильної групи, складним ефіром жирної кислоти неопентильної групи, складним ефіром жирної кислоти н-гексильної групи.

8. Спосіб за п. 1, в якому складний ефір жирної кислоти алкільної групи має температуру кипіння 150-500 °С.

9. Спосіб за п. 1, в якому етап контактування виконують при 15-180 °С.

10. Спосіб за п. 9, в якому етап контактування виконують при 25-150 °С.

11. Спосіб за п. 1, в якому складний ефір жирної кислоти алкільної групи та речовина рослинного походження контактують при масовому співвідношенні в діапазоні від 1:2 до 10:1.

12. Спосіб за п. 1, в якому складний ефір жирної кислоти алкільної групи одержують до стадії контактування за допомогою реакції спиртів із тригліцеридом, який екстрагують з рослини.

13. Спосіб за п. 12, в якому рослина, що містить олію, є рисом, пальмою, кладрастисом жовтим, водоростями.

14. Спосіб за п. 12, в якому речовину рослинного походження одержують з насіння, що містить олію.

15. Спосіб за п. 14, в якому насінням, що містить олію, є насіння сої, арахіс, насіння соняшника, насіння рапсу, кукурудза, насіння ятрофи, насіння каранджі, насіння мелії, насіння мадуки, рициновий біб, насіння геветі, насіння бавовни, пальмова кісточка, оливка, кісточка мигдалю, насіння бабасу, насіння морингу, насіння кардону, насіння рудику, насіння льону, кісточка фундука, насіння конопель, насіння гірчиці, насіння жожоби, насіння маку, насіння сафлори, насіння кунжуту, зерно пшениці, насіння шорей кистевої, насіння катрану, насіння куфеті, насіння нахору, насіння тютюну.

16. Спосіб за п. 15, в якому складний ефір жирної кислоти алкільної групи містить частину з C6-C24 жирних кислот.

(13) C2

(11) 90661

(19) UA

17. Спосіб за п. 16, в якому спиртами є первинні або вторинні C1-C8 спирти.

18. Спосіб за п. 17, в якому складний ефір жирної кислоти алкільної групи є складним ефіром жирної кислоти метильної групи, складним ефіром жирної кислоти етильної групи, складним ефіром жирної кислоти н-пропільної групи, складним ефіром жирної кислоти ізопропільної групи, складним ефіром жирної кислоти н-бутильної групи, складним ефіром жирної кислоти ізобутильної групи, складним ефіром жирної кислоти н-пентильної групи, складним ефіром жирної кислоти ізопентильної групи, складним ефіром жирної кислоти неопентильної групи, складним ефіром жирної кислоти н-гексильної групи.

19. Спосіб за п. 18, в якому складний ефір жирної кислоти алкільної групи та речовина рослинного походження контактують при масовому співвідношенні в діапазоні від 1:2 до 10:1.

20. Спосіб за п. 19, в якому стадію контактування проводять при температурі 15-180 °C.

21. Спосіб за п. 20, в якому стадію контактування проводять при температурі 25-150 °C.

22. Спосіб за п. 12, в якому складний ефір жирної кислоти алкільної групи містить групу з C6-C24 жирних кислот.

23. Спосіб за п. 12, в якому спиртами є первинні або вторинні C1-C8 спирти.

24. Спосіб за п. 12, в якому складний ефір жирної кислоти алкільної групи є складним ефіром жирної

кислоти метильної групи, складним ефіром жирної кислоти етильної групи, складним ефіром жирної кислоти н-пропільної групи, складним ефіром жирної кислоти ізопропільної групи, складним ефіром жирної кислоти н-бутильної групи, складним ефіром жирної кислоти ізобутильної групи, складним ефіром жирної кислоти н-пентильної групи, складним ефіром жирної кислоти ізопентильної групи, складним ефіром жирної кислоти неопентильної групи, складним ефіром жирної кислоти н-гексильної групи.

25. Спосіб за п. 12, в якому складний ефір жирної кислоти алкільної групи має температуру кипіння 150-500 °C.

26. Спосіб за п. 12, в якому стадію контактування проводять при 15-180 °C.

27. Спосіб за п. 12, в якому стадію контактування проводять при 25-150 °C.

28. Спосіб за п. 12, в якому складний ефір жирної кислоти алкільної групи та речовина рослинного походження контактують при масовому співвідношенні в діапазоні від 1:2 до 10:1.

29. Спосіб за п. 1, в якому речовина рослинного походження має вміст води менше ніж 6 мас. %.

30. Спосіб за п. 1, в якому речовину рослинного походження одержують шляхом фільтрування через сита з розміром пор, що становить 25 меш.

31. Спосіб за п. 1, в якому речовину рослинного походження одержують шляхом фільтрування через сита з розміром пор, що становить 40 меш.

Передумови винаходу

Повсякденно впродовж тисяч років олія витягується з рослин, які її містять. З великої кількості рослин виробляють достатню кількість олії, яка може бути переробленою в їстівні або промислові продукти.

За звичай олію з рослин, які містять її, екстрагують за допомогою розчинників. Екстрагування за допомогою розчинників є процесом переносу маси в якому один матеріал, або більше матеріалів переноситься із суміші в розчинну фазу та екстрагування в результаті закінчується виділенням олії із суміші. Для комерційного екстрагування використовуються різні органічні розчинники. Однак усе ще існує необхідність у розробці розчинників більш привабливих за ціною та існує необхідність у розробці процесів екстрагування не шкідливих для навколишнього середовища, які мають відношення до екстракції олії з рослин, які містять її.

Короткий опис винаходу

Даний винахід базується на відкритті того, що тригліцерид можна легко екстрагувати з насіння, яке містить олію, за допомогою використання складного ефіру жирної кислоти алкільної групи як розчинника.

В одному аспекті даний винахід відрізняється способом виробництва тригліцеридного розчину. Даний спосіб передбачає контактування рідкої алкільної групи складного ефіру жирної кислоти та речовини, яка містить тригліцерид (наприклад, при

температурі 15-180°C або 25-150°C), таким чином, що тригліцерид розчиняється в складному ефірі жирної кислоти алкільної групи для формування тригліцеридного розчину. Переважно рідкий складний ефір жирної кислоти алкільної групи отримують до етапу контактування за допомогою реагування спирту (наприклад, за допомогою C1-C8 первинних або вторинних спиртів) із тригліцеридом, екстрагованим із тієї ж речовини, яка містить тригліцерид. Типові спирти містять метанол, етанол, н-пропанол, ізопропанол, н-бутанол, ізобутанол, н-пентанол, ізопентанол, негептанол та н-гексанол. Даний рідкий складний ефір жирної кислоти алкільної групи та речовина, яка містить тригліцерид може змішуватися у ваговому співвідношенні в діапазоні від 1:2 до співвідношення 10:1 (наприклад, відзначення співвідношення 1:1 до 6:1).

Як речовина, яка містить тригліцерид може виступати насіння, яке містить олію. Термін "насіння, яке містить олію" відноситься до будь-яких рослин, які придатні для екстракції олії. Як приклад такого насіння, що містить олію, але не обмежуючись наведеним, можуть бути наступні: соя, арахіс, насіння соняшника, насіння рапсу, кукурудза (наприклад, зародки кукурудзи або очищені зневоднені кукурудзяні зерна), насіння ятрофи, насіння каранджі, насіння мелії, касторовий біб, насіння бавовни, пальмова кісточка, олива, кісточка мигдалю, насіння бабасу, насіння морингу, на-

сіння кардону, насіння рудику, насіння льону, кісточка фундуку, насіння коноплі, насіння гірчиці (наприклад, насіння ефіопської гірчиці і насіння індійської гірчиці), насіння жожоби, насіння маку, насіння сафлору, насіння кунжуту, зерно пшениці, насіння шорей кистевої, насіння катрану, насіння куфеї, насіння нахору, і насіння тютюну. Як альтернативне рішення, речовина, яка містить тригліцерид може бути отримана з інших частин рослин ніж насіння для звичайних рослин, що містять олію. Вираз "рослина, що містить олію" відноситься до будь-яких рослин, яка містить олію в якій завгодно частині (наприклад, в насінні або плоді) та підходить до екстрагування олії. Додатково до вищевикладених прикладів але, не обмежуючись наведеними, включені рисові висівки, пальма (наприклад, фруктова пальмова пульпа), кладрастис жовтий (*Cladrastis lutea*), та водорості.

Описана вище алкільна група складного ефіру жирної кислоти може містити первинний або вторинний алкоксильний C1-C8 компонент, або C6-C24 компонент жирної кислоти. Вираз "алкоксильний" відноситься до прямого або розгалуженого, насиченого, або ненасиченого неароматичного вуглеводневого компоненту який містить кисневий радикал, наприклад, такий як $-OCH_3$ або $-OCH=C_2H_4$. Термін "жирна кислота", який згадувався вище, відноситься до прямої або розгалуженої, насиченої, або ненасиченої одноосновної органічної кислоти. Прикладами таких жирних кислот але, не обмежуючись наведеним, можуть бути наступні кислоти: капронова кислота, каприлова кислота, капринова кислота, лауринова кислота, міристинова кислота, пальмітинова кислота, маргарінова кислота, стеаринова кислота, нонадеканова кислота, арахінова кислота, бегенова кислота, лігноцерінова кислота, 7-гексадецинова кислота, олеїнова кислота, лінолева кислота, цис-11-ейкозенова кислота та ерукова кислота. Прикладами таких алкільних груп складного ефіру жирної кислоти, але, не обмежуючись наведеним, можуть бути наступні: метильна група складного ефіру жирної кислоти, етилова група складного ефіру жирної кислоти, н-пропільна група складного ефіру жирної кислоти, ізопропільна група складного ефіру жирної кислоти, н-бутильна група складного ефіру жирної кислоти, ізобутильна група складного ефіру жирної кислоти, н-пентильна група складного ефіру жирної кислоти, ізопентильна група складного ефіру жирної кислоти, н-пентильна група складного ефіру жирної кислоти, н-гексильна група складного ефіру жирної кислоти. Типово дана алкільна група складного ефіру жирної кислоти може мати температуру кипіння 150-500°C.

Подробиці одного варіанту або більшої кількості варіантів здійснення винаходу викладені в наведеному нижче описі. Інші особливості, предмет та переваги винаходу будуть очевидні з опису та з формули винаходу.

Докладний опис

Даний винахід має відношення до екстрагування тригліцериду з рослини, що містить олію, за допомогою рідкого складного ефіру жирної кислоти алкільної групи як розчинника при визначеній

температурі (наприклад, при температурі 15-180°C) для отримання екстрагуючого розчину. У випадку, якщо рослина, що містить олію, містить велику кількість олії, то рослина як один з варіантів може піддаватися давленню, або процесу чавлення для видалення частини олії до екстракції олії. Якщо є необхідність, то рослина, що містить олію, також може бути дрібно товчена для облегшення екстрагування.

Процес екстрагування може бути виконаний за допомогою добре відомих способів у даній галузі техніки. Як приклад: екстрагування може виконуватися за допомогою змішування дрібнотовченої рослини, що містить олію, та складного ефіру жирної кислоти алкільної групи в реакційному апараті з постійно діючою мішалкою на визначений термін часу. Або як другий приклад може слугувати наступне: екстрагування може виконуватися постійно за допомогою спільного розміщення без змішування дрібнотовченої рослини, що містить олію, та складного ефіру жирної кислоти алкільної групи в реакційному апараті із двофазним (поршневим) режимом (plug flow reactor) або в реакційному апараті з постійним шаром використовуючи потоки протилежної течії, паралельний потік або комбінацію потоків. Процес екстрагування може виконуватися за допомогою групового способу, або поточного способу. Зазвичай, поточний спосіб використовується для підтримки обґрунтованих витрат на виробництво.

Екстрагування виконується при різних температурах. Взагалі, екстрагування яке виконується при більш високій температурі (наприклад, при температурі більше 35°C) дає більший вихід олії. Однак, високотемпературне екстрагування також дає більш домішок (наприклад, таких як фосфор і волога). Вагове співвідношення між розчинником та рослиною, що містить олію, які використовуються в процесі екстрагування залежить від різних факторів, наприклад, таких як тип рослини, що містить олію, та кількість олії в такій рослині. Наприклад, може використовуватися невелике вагове співвідношення для екстрагування рослини, що містить олію, яка була попередньо під чавленням, та з якої частина олії вже була видалена. Зазвичай, вагове співвідношення знаходиться в діапазоні від 1:2 до 10:1. Інші умови екстрагування (наприклад, така умова як час екстрагування) можуть бути вираховані емпірично.

Складний ефір жирної кислоти алкільної групи, який використовується в процесі екстрагування, може виготовлятися відомими способами. Наприклад, складний ефір жирної кислоти алкільної групи може виготовлятися за допомогою реакції етерифікації між спиртом (наприклад, таким як етанол) і жирною кислотою (наприклад, такою як стеаринова кислота). Як другий приклад може слугувати процес отримання складного ефіру жирної кислоти алкільної групи за допомогою реакції трансестерифікації, яка описана в заявці на патент США номер 10/945,339. Переважно складний ефір жирної кислоти алкільної групи отримують з C1-C4 спиртів. Екстрагування з таким складним ефіром жирної кислоти алкільної групи виготовляє розчин тригліцериду, який вміщує менше домішок (напри-

клад, таких як фосфор і вологість). Тригліцерид отримують з тих самих рослин, які піддаються екстрагуванню. У цьому випадку тригліцерид екстрагований із рослини є ідентичним тригліцериду, який використовується для приготування екстрагуючого розчинника (тобто, наприклад, складного ефіру жирної кислоти алкільної групи). У результаті, якщо екстрагований тригліцерид пізніше використовується для приготування складного ефіру жирної кислоти алкільної групи за допомогою реакції трансетерифікації, то тоді складний ефір жирної кислоти алкільної групи в екстрагованому розчині може використовуватися як розчинник та, отже, нема необхідності відділяти від екстрагованого тригліцериду.

Як варіант, після процесу екстрагування складний ефір жирної кислоти алкільної групи можна відділити від екстрагованого тригліцериду за допомогою часткового або повного видалення з розчину екстрагування. Етап відділення може виконуватися за допомогою дистиляції шляхом використання вакуумної колони, тобто установки вакуумної молекулярної перегонки або якої-небудь іншої відомої придатної установки. Видалення складного ефіру жирної кислоти алкільної групи часткове або повне з розчину екстрагування, або зовсім видалення залежить від різних факторів, наприклад, таких як співвідношення між складним ефіром жирної кислоти алкільної групи, і екстрагованим тригліцеридом та кінцевим використанням екстрагованого тригліцериду.

Окрім цього екстрагований тригліцерид може перероблятися для приготування складного ефіру жирної кислоти алкільної групи або жирних спиртів. Складні ефіри жирної кислоти алкільної групи корисні як дизельне паливо, мастила або хімічні напівфабрикати. Жирні спирти корисні як поверхнево-активні речовини в промисловості миючих засобів.

Приклади, які приводяться нижче, треба розглядати тільки як ілюстративні і такі, що в жодному разі не обмежують винахід. Окрім цього, без жодних ускладнень фахівці в даній галузі тільки на основі цього опису можуть реалізувати даний винахід в повній мірі. Всі публікації, які цитуються в даному описі, включаючи патенти, які наведені шляхом посилання у всій їх повноті.

Приклад 1

Спочатку соєві боби розмелюються в порошок та просіваються за допомогою сита, яке має розмір отвору 40 меш (близько 425-520мкм). Соєвий порошок, який має середній розмір частинок менше 40 меш, які подібні до порошку з видаленими оболонками, збирається та використовується для екстракції олії.

Отриманий вище соєвий порошок висушується до вмісту вологості менше 6 вагових процентів. Потім порошок піддається процесу екстрагування з використанням складних ефірів жирної кислоти метилової групи на основі сої як розчинника в лабораторному стакані з струшуванням. Складні ефіри жирної кислоти метилової групи на основі сої були попередньо приготовані за допомогою реакції трансетерифікації між метанолом та тригліцеридами, отриманими з соєвих бобів.

Процес екстрагування виконується за допомогою складних ефірів жирної кислоти метилової групи на основі сої при ваговому співвідношенні розчинника до порошку 6:1 при температурі 35°C. Лабораторний стакан перемішується при 300 обертах за хвилину. Після 30 хвилин екстрагування визначається склад суміші (тобто, визначається склад розчину, який містить екстраговану олію). Вміст олії в суміші визначається за допомогою вискоефективної рідинної хроматографії (модель 1580 компанії JASCO; колонка : Luna Su C18, 2мкм, 250x4,6мм, компанія Phenomenex. Торранс, Каліфорнія; рухомі фази: метанол та гексановий/ізопропіловий спирт (4:5); ультрафіолетовий детектор: типу UV-2075, компанії JASCO, Токіо, Японія). Вміст вологості в суміші визначався за допомогою методу Карла-Фішера відповідно до рекомендацій викладених в посібнику користувача приладу MKC-500 KF титратора вологості компанії Кіото Електронік Манюфакчурінг Лтд , Вер. 04, #595-0006. Вміст фосфору в суміші визначався за допомогою офіційного способу американського Товариства хіміків (American Oil Chemist's Society) під назвою Са 12-55. Результати показали, що суміш вміщує вологи в кількості 818 частин на мільйон, фосфору в кількості 14,4 частин на мільйон, та олії в кількості 3,60 вагових процента. Вага екстрагованої олії була 20 процентів від ваги соєвого порошку.

Соєвий порошок з успіхом піддавався процесу екстрагування зі складними ефірами жирної кислоти метилової групи на основі сої при зменшеному співвідношенні розчинника до порошку в лабораторному стакані. Характерно те, що порошок піддавався процесу екстрагування двічі при співвідношенні розчинника до порошку 1:1 за допомогою перемішування лабораторного стакану при 1000 обертах за хвилину впродовж 15 хвилин. Після першого екстрагування суміш містила вологи в кількості 989 частин на мільйон, фосфору в кількості 23,4 частин на мільйон, та масла в кількості 14,08 вагових процента. Після другого екстрагування суміш містила вологи в кількості 1428,3 частин на мільйон, фосфору в кількості 14,23 частин на мільйон, та олії в кількості 6,13 вагових процента. Після двох екстрагувань уся вага екстрагованої олії була 21,59 процентів від ваги соєвого порошку.

Вище отриманий соєвий порошок піддавався традиційному процесу екстрагування. Характерно те, що порошок піддавався процесу екстрагування за допомогою автоматизованої сокслет системи Герхардта Сокстерма (Gerhardt's Soxtherm automated soxlet system) з використанням гексану як розчинника при співвідношенні розчинника до порошку 8:1 при температурі 65°C. Даний метод описується в офіційних та експериментальних методах представлених в журналі американського Товариства хіміків (American Oil Chemist Society) вип. 1, AOCS Champaign II (1980) метод Am 2-93. Результати продемонстрували, що вміст фосфору в олії складає 265 частин на мільйон. Вага екстрагованої олії склала 18,8 процентів від ваги соєвого порошку.

Приклад 2

Два типи насіння, які містять олію, піддавалися процесу екстрагування за допомогою складних ефірів жирної кислоти метилової групи приготуваних із тригліцеридів отриманих від їх, відповідних джерел олії. Таким чином, насіння соняшника піддається процесу екстрагування з використанням складних ефірів жирної кислоти метилової групи на основі насіння соняшнику та арахіс піддається процесу екстрагування з використанням складних ефірів жирної кислоти метилової групи на основі арахісу.

Насіння соняшника обробляється з видаленням оболонок та розмелюються в порошок, який має середній розмір частинок менше 40-го розміру отвору. Даний порошок висушується до вмісту вологості менше 6 вагових процентів. Потім порошок двічі піддається процесу екстрагування в лабораторному стакані з використанням складних ефірів жирної кислоти метилової групи на основі насіння соняшнику при ваговому співвідношенні розчинника до порошку 1:1. Кожне екстрагування проводилось за допомогою перемішування лабораторного стакану при 1000 обертах за хвилину впродовж 15 хвилин при температурі 35°C. Після першого екстрагування і другого екстрагування суміш вміщує вологи в кількості 794 та 831 частин на мільйон відповідно, фосфору в кількості 49,6 та 47,8 частин на мільйон відповідно, та вміст олії склав 35,65 та 12,30 вагових процента відповідно. Після двох екстрагувань вага екстрагованої олії склала 54,83 процентів від ваги насіння соняшника.

Арахіс розмелювався в порошок, який мав середній розмір частинок менше 25-го розміру отвору (тобто розміру отвору приблизно 425-710мкм) та потім даний порошок висушувався до вмісту вологості менше 6 вагових процентів. Потім порошок чотири рази піддавався процесу екстрагування в лабораторному стакані з використанням складних ефірів жирної кислоти метилової групи на основі арахісу при ваговому співвідношенні розчинника до порошку 1:1. Кожне екстрагування проводилось за допомогою перемішування лабораторного стакану при 1000 обертах за хвилину впродовж 15 хвилин при температурі 35°C. Відповідно після першого, другого, третього та четвертого екстрагування суміш вміщувала вологи в кількості 701, 690, 661 та 661 частин на мільйон, фосфору в кількості 23,5, 16,4, 0, та 0 частин на мільйон, та вміст олії склав 31,4, 10,9, 2,63, та 0,78 вагових процента. Після трьох екстрагувань повна вага екстрагованої олії була 45,83 процентів від ваги арахісу. Після чотирьох екстрагувань повна вага екстрагованої олії була 47,48 процентів від ваги арахісу.

Приклад 3

Соеві боби піддавалися процесу екстрагування за допомогою складних ефірів жирної кислоти метилової групи на основі соєвих бобів. Складні ефіри жирної кислоти метилової групи на основі соєвих бобів були виготовлені за допомогою реакції трансетерифікації між етанолом і тригліцеридами, які були отриманні з соєвих бобів.

Соеві боби розмелюються в порошок який має середній розмір частинок менше 40-го розміру отвору та потім даний порошок висушується до вмісту вологи менше 6 вагових процентів. Далі порошок три рази піддається процесу екстрагування в лабораторному стакані з використанням складних ефірів жирної кислоти метилової групи на основі соєвих бобів при ваговому співвідношенні розчинника до порошку 1:1. Кожне екстрагування проводилось за допомогою перемішування лабораторного стакану при 1000 обертах за хвилину впродовж 15 хвилин при температурі 35°C. Відповідно після першого, другого та третього екстрагування суміш вміщувала вологи в кількості 650, 652, та 694 частин на мільйон, фосфору в кількості 39,4, 23,3, 16,0 частин на мільйон, та вміст олії склав 14,09, 5,93, та 1,05 вагових процентів. Після трьох екстрагувань повна вага екстрагованої олії була 20,1 процентів від ваги соєвих бобів. Після чотирьох екстрагувань повна вага екстрагованої олії була 47,48 процентів від ваги порошку соєвих бобів.

Приклад 4

Соеві боби піддавалися процесу екстрагування за допомогою способу подібного до того, який описувався в третьому прикладі за виключенням того, що як розчинник використовувався складний ефір жирної кислоти бутилової групи на основі соєвих бобів. Складні ефіри жирної кислоти бутилової групи на основі соєвих бобів були виготовлені за допомогою реакції трансетерифікації між н-бутанолом і тригліцеридами, які були отриманні з соєвих бобів.

Відповідно після першого, другого та третього екстрагування суміш вміщувала вологи в кількості 576, 519, та 479 частин на мільйон, фосфору в кількості 27,32, 13,49, та 0,96 частин на мільйон, та вміст олії склав 15,93, 5,10 і 1,60 вагових процентів. Після трьох екстрагувань повна вага екстрагованої олії складала 21,6 процентів від ваги соєвих бобів.

Приклад 5

Соеві боби піддавалися процесу екстрагування за допомогою способу подібного до того, який описувався в четвертому прикладі за виключенням того, що екстрагування проводилось при зменшених обертах, тобто при 500 обертах за хвилину. Окрім цього процес екстрагування проводився при чотирьох різних температурах, тобто при температурі 35°C, 60°C, 100°C та 150°C.

Результати показали, що повна вага екстрагованої олії була вище при більш високих температурах. Тобто відповідно при 35°C, 60°C, 100°C. та 150°C повна вага екстрагованої олії була 21,42, 23,25, 28,4, та 32,8 процентів ваги соєвого порошку. Також результати показали, що при 35°C, 60°C, 100°C та 150°C вміст фосфору в суміші, яка містить комбінацію сумішей отриманих після кожного екстрагування, відповідно складав 16,2, 18,64, 48,32 та 91,12 частин на мільйон.

Приклад 6

Два типи насіння, які містять олію, піддавалися процесу екстрагування за допомогою складних ефірів жирної кислоти метилової групи приготуваних з тригліцеридів, отриманих від їх відповід-

них джерел олії та тригліцеридів, отриманих від інших джерел олії. Характерно те, що насіння соняшника піддавалося процесу екстрагування з використанням складних ефірів жирної кислоти метилової групи на основі насіння соняшнику та з використанням складних ефірів жирної кислоти метилової групи на основі соєвих бобів, та піддавався процесу екстрагування арахіс з використанням складних ефірів жирної кислоти метилової групи на основі арахісу та складних ефірів жирної кислоти метилової групи на основі соєвих бобів.

Насіння соняшника піддавалося процесу екстрагування з складними ефірами жирної кислоти метилової групи на основі насіння соняшнику та з складними ефірами жирної кислоти метилової групи на основі соєвих бобів з використанням способу подібного до того, що описувався в прикладі 2 за виключенням того, що вагове співвідношення розчинника до порошку було 6:1 та того, що виконувалось одне екстрагування. Після процесу екстрагування з складними ефірами жирної кислоти метилової групи на основі насіння соняшнику та з складними ефірами жирної кислоти метилової групи на основі соєвих бобів суміш вміщувала вологи в кількості 466 та 856 частин на мільйон, відповідно, при цьому фосфору в кількості 10,6 та 12,78 частин на мільйон, відповідно, та вміст олії склав 6,33 та 4,06 вагових процента відповідно. Повна вага екстрагованої олії складала 39,0 процентів від ваги насіння соняшнику в випадку використання складних ефірів жирної кислоти метилової групи на основі насіння соняшнику як розчинника та вага екстрагованої олії складала 24,71 від ваги насіння соняшнику у випадку використання складних ефірів жирної кислоти метилової групи на основі соєвих бобів як розчинника.

Арахіс піддавався процесу екстрагування з складними ефірами жирної кислоти метилової групи на основі арахісу та із складними ефірами жирної кислоти метилової групи на основі соєвих бобів з використанням способу подібного до того, що описувався в прикладі 2 за виключенням того, що вагове співвідношення розчинника до порошку

було 6:1 та того, що виконувалось одне екстрагування. Після процесу екстрагування з складними ефірами жирної кислоти метилової групи на основі арахісу та з складними ефірами жирної кислоти метилової групи на основі соєвих бобів суміш вміщувала вологи в кількості 470 та 718 частин на мільйон, відповідно, при цьому фосфору в кількості 19,36 та 10,0 частин на мільйон, відповідно, та вміст олії склав 6,23 та 6,83 вагових процента відповідно. Повна вага екстрагованої олії складала 39,1 процентів ваги арахісу в випадку використання складних ефірів жирної кислоти метилової групи на основі арахісу в якості розчинника та вага екстрагованої олії складала 39,8 процентів ваги арахісу у випадку використання складних ефірів жирної кислоти метилової групи на основі соєвих бобів як розчинника.

Вище приведені результати показують, що олія може бути екстрагована з рослинного насіння з використанням складних ефірів жирної кислоти метилової групи приготівлених з масла того ж рослинного насіння та складного ефіру жирної кислоти метилової групи, яке приготівлене з олії різного рослинного насіння.

Інші варіанти виконання винаходу

Всі особливості викладені в даному описі можуть бути об'єднані в будь-якій комбінації. Кожна особливість викладена в даному описі може бути замінена якою завгодно альтернативною особливістю, яка слугує подібній, еквівалентній або подібній цілі. Таким чином, за виключенням ясно викладеного іншим чином, кожна викладена особливість є тільки прикладом визначеного класу еквівалентної або подібної з особливостей.

Завдяки вище приведеному опису фахівці в даній галузі техніки можуть легко виділити істотні характеристики даного винаходу та без відступу від об'єму та суті даного винаходу можуть робити різні зміни та модифікації даного винаходу для адаптації до різних варіантів винаходів та умов. Таким чином, різні варіанти винаходу також є в рамках об'єму та суті наступної формули винаходу.