

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2670156

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЭТИЛОВОГО СПИРТА

Патентообладатель: *федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики" (Университет ИТМО) (RU)*

Авторы: *Баракова Надежда Васильевна (RU), Алимова Диана Сергеевна (RU), Самоделкин Евгений Александрович (RU), Сложеникин Егор Владимирович (RU), Романов Всеволод Алексеевич (RU)*

Заявка № 2017143750

Приоритет изобретения 13 декабря 2017 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 18 октября 2018 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 13 декабря 2037 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C12G 3/12 (2006.01); C12G 3/00 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017143750, 13.12.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.12.2017

Дата регистрации:
18.10.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.12.2017

(45) Опубликовано: 18.10.2018 Бюл. № 29

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр.,
49, Университет ИТМО, ОИС и НТИ

(72) Автор(ы):

Баракова Надежда Васильевна (RU),
Алимова Диана Сергеевна (RU),
Самоделкин Евгений Александрович (RU),
Сложеникин Егор Владимирович (RU),
Романов Всеволод Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский
национальный исследовательский
университет информационных технологий,
механики и оптики" (Университет ИТМО)
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2407798 C1, 27.12.2010. UA
13491 C2, 25.04.1997. АЛИМОВА Д.С. и др.
Изменение активности нативной альфа-
амилазы в ржаных помолах во времени,
Альманах научных работ молодых ученых
Университета ИТМО. том 1, СПб.:
Университет ИТМО, 2016, С.49-52.
АЛИМОВА Д.С. и др. Водно-тепловая
обработка ржаных замесов с пониженным
гидро модулем и сохранением (см. прод.)

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЭТИЛОВОГО СПИРТА

(57) Реферат:

Изобретение относится к спиртовой промышленности. Способ получения спирта включает: разрушение зерна ржи на установке ударно-активаторного действия - дезинтеграторе до среднего размера частиц 160 мкм, смешивание с водой в соотношении 1:3,0, выдерживание при температуре 60°C в течение 2,5 ч при непрерывном перемешивании, внесение регидратированных дрожжей в количестве 10⁷

дрожжевых клеток на 1 мл суслу, внесение добавки для азотного питания дрожжей, сбраживание в течение 62 часов при температуре 30°C и выделение спирта из бражки брагоректификацией. Способ позволяет использовать сырье низкого качества, применять нативные ферменты ржи, что способствует уменьшению расхода спиртовых дрожжей и получению бражки с повышенным содержанием спирта. 1 табл., 2 пр.

(56) (продолжение):

активности нативной альфа-амилазы, Хранение и переработка сельхозсырья, 2014, N 11, С.18-21.

R U 2 6 7 0 1 5 6 C 1

R U 2 6 7 0 1 5 6 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C12G 3/12 (2006.01)
C12P 7/06 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
C12G 3/12 (2006.01); *C12G 3/00* (2006.01)

(21)(22) Application: **2017143750, 13.12.2017**

(24) Effective date for property rights:
13.12.2017

Registration date:
18.10.2018

Priority:

(22) Date of filing: **13.12.2017**

(45) Date of publication: **18.10.2018 Bull. № 29**

Mail address:

**197101, Sankt-Peterburg, Kronverkskij pr., 49,
Universitet ITMO, OIS i NTI**

(72) Inventor(s):

**Barakova Nadezhda Vasilevna (RU),
Alimova Diana Sergeevna (RU),
Samodelkin Evgenij Aleksandrovich (RU),
Slozhenikin Egor Vladimirovich (RU),
Romanov Vsevolod Alekseevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij natsionalnyj
issledovatel'skij universitet informatsionnykh
tekhnologij, mekhaniki i optiki" (Universitet
ITMO) (RU)**

(54) **METHOD OF PRODUCING ETHYL ALCOHOL**

(57) Abstract:

FIELD: alcohol industry.

SUBSTANCE: invention relates to alcohol industry.
Method for obtaining alcohol includes: breaking the grain of rye on a shock-activating action unit - a disintegrator to an average particle size of 160 microns, mixing with water at a ratio of 1:3.0, holding at 60 °C for 2.5 hours with continuous stirring, application of rehydrated yeast in an amount of 10⁷ yeast cells per 1 ml of wort, additive for nitrogen nutrition of yeast,

fermentation for 62 hours at a temperature of 30 °C and separation of alcohol from the brew by brew-purification.

EFFECT: method makes it possible to use raw materials of poor quality, to use native rye enzymes, which accompanies a decrease in the consumption of alcohol yeast and the production of mash with an increased alcohol content.

1 cl, 1 tbl, 2 ex

Изобретение относится к спиртовой промышленности, а именно - способу получения этилового спирта из ржи.

Известен способ получения этилового спирта [Патент RU 2402609. Оpubл. 27.10.2010] из зерновой бражки, приготовляемой с применением ферментных препаратов для
5 разжижения и осахаривания полисахаридов зерна, и разрушением зерна в циркуляционном контуре виброкавитационными коллоидными мельницами до частиц размерами 1-50 мкм. В подготовленный заранее раствор разжижающих и осахаривающих ферментов вносят дробно подготовленное зерно с гидромодулем 1: (1,8-3), выдерживают при постоянном перемешивании с температурой 70°C и
10 водородным показателем 4,5, или температурой и водородным показателем, которые отвечают оптимуму для используемых разжижающих ферментов, разжижение проводят в течение 3-4 часов, затем повышают температуру до 75°C, или до значения, которое отвечает оптимуму для используемых осахаривающих ферментов, и проводят
15 осахаривание в течение 1-2 часов при перемешивании; после чего осахаренное сусло сбраживают спиртовыми дрожжами при 30°C в течение 72 ч до получения зрелой бражки и выделяют из бражки спирт брагоректификацией.

Недостатками данного способа являются: длительность процесса; необходимость измельчения сырья до частиц размерами 1-50 мкм и применения ферментных препаратов.

Известен способ получения этилового спирта [Патент RU 2265663. Оpubл. 10.12.2005],
20 который включает ИК-обработку зернового сырья, его измельчение молотковой или вальцовой дробилкой, смешивание с водой при гидромодуле 1:(3,5-4), внесение разжижающих, осахаривающих и протеолитических ферментных препаратов и водно-тепловую и роторно-пульсационную обработку при температуре 56-58°C в течение 3-4 часов, охлаждение, получение зрелой бражки и выделение спирта брагоректификацией.

Недостатками данного способа являются: длительность процесса; необходимость применения ферментных препаратов и ИК-обработки сырья.

Известен способ получения этилового спирта [Патент RU 2506312. Оpubл. 10.02.2014], предусматривающий смешивание измельченного до размера частиц не более 0,3 мкм
30 зернового сырья с водой в соотношении 1:(2-2,2), внесение разжижающих, осахаривающих и протеолитических ферментных препаратов, выдерживание 30 мин при постоянном перемешивании с температурой 58-60°C и водородным показателем 4,0-4,5, внесение дополнительного осахаривающего ферментного препарата и выдерживание 60 мин, охлаждение, внесение активированных дрожжей и сбраживание с последующим выделением из полученной бражки спирта брагоректификацией.

Недостатками данного способа являются необходимость измельчения зернового сырья до размера частиц не более 0,3 мкм, а также применения ферментных препаратов.

Ближайшим аналогом предлагаемого способа является способ получения этилового спирта из зернового сырья [Патент RU 2407798. Оpubл. 27.12.2010], предусматривающий
40 измельчение зернового сырья до размера частиц не более 0,8 мкм, смешивание с водой при температуре не выше 50°C, добавление ферментных препаратов, содержащих α -амилазу, глюкоамилазу, ксиланазу, целлюлазу и протеазу и последующее выдерживание при той же температуре 30 мин., охлаждение до 30°C и сбраживание спиртовыми дрожжами на протяжении 60 ч, при этом образуется 8,0% спирта, и выделение спирта брагоректификацией.

Недостатками данного способа являются необходимость очень тонкого измельчения зернового сырья (до размера частиц не более 0,8 мкм) и применения ферментных
45 препаратов.

Задачей настоящего изобретения является возможность применения сырья низкого

качества, измельченного до среднего размера частиц 160 мкм.

Техническим результатом является применение в качестве сырья ржи низкого качества, измельченной до среднего размера частиц 160 мкм, использование нативных ферментов, что приводит к сопутствующей экономии ресурсов за счет использования нативных ферментов и уменьшения расхода спиртовых дрожжей, получению бражки с 8,8% спирта.

Способ получения спирта включает приготовление замеса, перед чем зерновое сырье измельчают, затем смешивают с водой при постоянной температуре и выдерживают полученный замес при этой температуре в течение определенного времени, после чего охлаждают до температуры 30°C, засевают спиртовыми дрожжами, сбраживают в течение 62 ч и брагоректификацией выделяют из бражки спирт, отличающийся тем, что в качестве зернового сырья используют рожь, которую для приготовления замеса измельчают методом ударно-дезинтеграторно-активаторной (УДА) обработки до среднего размера частиц 160 мкм, с водой смешивают в соотношении 1:3,0 при температуре 60°C, выдерживание проводят в течение 2,5 ч при постоянном перемешивании, затем после охлаждения полученного замеса вносят добавку «Дистилавайт VM» для азотного питания дрожжей в количестве 0,2 г/дм³ суслу, а засеивание проводят в количестве 10⁷ дрожжевых клеток в 1 мл суслу.

Сущность изобретения заключается в том, что в способе получения спирта из ржи, включающем приготовление замеса, водно-тепловую обработку, сбраживание и выделение спирта из бражки, рожь низкого качества измельчают методом ударно-дезинтеграторно-активаторной обработки, делающим состав сырья и активность его нативных ферментов оптимальными для получения во время приготовления замеса высокого количества сбраживаемых углеводов при сниженном температурно-временном режиме (60°C в течение 2,5 ч), и полученное количество сбраживаемых углеводов позволяет во время брожения получить более 8,0% спирта.

Способ осуществляют следующим образом. Рожь измельчают до среднего размера частиц 160 мкм методом ударно-дезинтеграторно-активаторной (УДА) обработки и смешивают с водой. Соотношение измельченной ржи и воды 1:3. Температура смеси - 60°C. Смесь выдерживают при постоянном перемешивании 2,5 часа, затем охлаждают до (30±1)°C, вносят добавку «Дистилавайт VM» для азотного питания дрожжей в количестве (0,20±0,01) г/дм³, засевают спиртовыми дрожжами в количестве (1,00±0,01) г/дм³, получают бражку при температуре (30±1)°C в течение времени от 60 до 62 ч и выделяют из бражки спирт брагоректификацией.

По сравнению с ближайшим аналогом предлагаемый способ не предполагает использования ферментных препаратов, измельчения сырья до частиц размером менее 100 мкм и позволяет получить на 0,8% больше спирта при брожении с меньшим на 10³ клеток в 1 мл количеством вносимых дрожжей (табл. 1).

Таблица 1. Сравнительная характеристика процессов при ближайшем аналоге и предлагаемом способе

Стадия технологического процесса	Ближайший аналог	Предлагаемый способ
1. Измельчение зерна	До размера частиц менее 0,8 мкм	До среднего размера частиц 160 мкм
2. Водно-тепловая обработка зерна	Гидромодуль 1:2,5-3,5 50 °С 0,5 ч	Гидромодуль 1:3,0 60 °С 2,5 ч
3. Разваривание	Отсутствует	Отсутствует
4. Осахаривание разваренной массы	Внесение ферментов и выдержка при 50 °С 30мин	Отсутствует
5. Засевание спиртовыми дрожжами	10 ¹⁰ дрожжевых клеток на 1 мл	10 ⁷ дрожжевых клеток на 1 мл
6. Брожение осахаренного сусла	60 часов при температуре 30 °С	62 часа при температуре 30 °С, доп. азотистое питание
7. Содержание спирта в бражке, % объемные	8,0	8,8

Способ осуществляется следующим образом.

Пример 1. Рожь фуражного качества измельчается дезинтегратором ДЕЗИ-15 с использованием 5-рядных роторов до среднего размера частиц 160 мкм. Измельченное сырье перемешивается с водой температурой (60±1)°С в массовом соотношении 1:3 в течение 2,5 ч. После охлаждения смеси до (30±1)°С вносится добавка для питания дрожжей «Дистилавайт VM» марки «Лаллеман» в количестве 0,2 г/дм³ сусла и сухие спиртовые дрожжи «Термосакк» марки «Лаллеман» в количестве 10⁷ дрожжевых клеток на 1 мл сусла, предварительно регидратированные в течение 15 мин при температуре 35°С в количестве 10 см³/г дрожжей, получается зрелая бражка в течение 62 ч при температуре 30°С, и из бражки выделяется спирт брагоректификацией.

Пример 2. То же, что в примере 1, но в качестве сырья используется низкопентозановая рожь сорта «Янтарная д157».

(57) Формула изобретения

Способ получения спирта, включающий приготовление замеса, перед чем зерновое сырье измельчают, затем смешивают с водой при постоянной температуре и выдерживают полученный замес при этой температуре в течение определенного времени, после чего охлаждают до температуры 30°С, засевают спиртовыми дрожжами, сбраживают в течение 62 ч и брагоректификацией выделяют из бражки спирт, отличающийся тем, в качестве зернового сырья используют рожь, которую для приготовления замеса измельчают методом ударно-дезинтеграторно-активаторной (УДА) обработки до среднего размера частиц 160 мкм, с водой смешивают в соотношении 1:3,0 при температуре 60°С, выдерживание проводят в течение 2,5 ч при постоянном перемешивании, после охлаждения полученного замеса вносят добавку «Дистилавайт VM» для азотного питания дрожжей в количестве 0,2 г/дм³, а засевание проводят в количестве 10⁷ дрожжевых клеток в 1 мл сусла.