



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016101863/10, 20.01.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.01.2016

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.01.2016

(45) Опубликовано: 20.12.2016 Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: ФЕДОРЕНКО К.П. и др. Оценка качества пшеничного солода, выращенного с использованием электроактивированных водных растворов, Научный журнал КубГАУ, N100(06), 2014, с. 1-12. RU 2247143 C1, 27.05.2005. RU 2220194 C1, 27.12.2003. КУНЦЕ В. Технология солода и пива. СПб.: Профессия, 2009, с. 111-212.

Адрес для переписки:

350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13,
Кубанский ГАУ, кафедра биотехнологии,
биохимии и биофизики, Кощаеву А.Г.

(72) Автор(ы):

Федоренко Карина Петровна (RU),
Кощаев Андрей Георгиевич (RU),
Плутахин Геннадий Андреевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования "Кубанский
государственный аграрный университет"
(RU)

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ РЖАНОГО СОЛОДА

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу получения ржаного солода. Способ предусматривает промывку зерна водопроводной водой в течение 4-8 мин, замачивание анолитом с pH 3,0-6,0 и окислительно-восстановительным потенциалом 970-1110 мВ, концентрацией кислорода 8,3-12,0 мг/л и хлора 0,006-0,01 мг/л в течение 3,5-4,5 ч при соотношении зерна к анолиту 1:2, повторную промывку зерна водопроводной водой в течение 3-8 мин, проращивание зерна воздушно-

оросительным методом в течение 72-96 ч при периодическом ворошении, высушивание пророщенного зерна. Способ обеспечивает упрощение технологического процесса солодоращения, сокращение его продолжительности и получение солода с рекомендуемыми биохимическими и микробиологическими показателями качества. 1 табл., 1 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2016101863/10, 20.01.2016**(24) Effective date for property rights:
20.01.2016

Priority:

(22) Date of filing: **20.01.2016**(45) Date of publication: **20.12.2016** Bull. № 35

Mail address:

**350044, g. Krasnodar, ul. Kalinina, 13, Kubanskij
GAU, kafedra biotekhnologii, biokhimii i biofiziki,
Koshchaevu A.G.**

(72) Inventor(s):

**Fedorenko Karina Petrovna (RU),
Koshchaev Andrej Georgievich (RU),
Plutakhin Gennadij Andreevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
professionalnogo obrazovanija "Kubanskij
gosudarstvennyj agrarnyj universitet" (RU)**

(54) **METHOD FOR PRODUCTION OF RYE MALT**

(57) Abstract:

FIELD: technological processes; food industry.

SUBSTANCE: invention relates to a method of producing rye malt. Method comprises washing grains with tap water for 4-8 minutes, soaking with anolyte with pH 3.0-6.0 and redox potential 970-1,110 mV, oxygen concentration 8.3-12.0 mg/l and chlorine concentration 0.006-0.01 mg/l for 3.5-4.5 h at the ratio of grains to anolyte 1:2, re-washing grains with tap

water for 3-8 minutes, germinating grains by air spraying method for 72-96 hours with periodic turning, drying germinated grains.

EFFECT: method provides malting process simplification, reduction of its duration and obtaining malt with recommended biochemical and microbiological properties of quality.

1 cl, 1 tbl, 1 ex

Изобретение относится к пищевой промышленности, в частности к способам получения солода из зерна ржи.

Для получения качественного солодовенного сырья самыми популярными культурами являются ячмень и пшеница. Для усиления вкусовых качеств часто применяют другие зерновые культуры, например рожь.

При проращивании в семени зерновых культур осуществляется комплекс взаимосвязанных внешних и внутренних физиологических процессов, в ходе которых осуществляется дыхание зерна, рост зародышевых корешков; активация и биосинтез ферментов в зерне; биотрансформация веществ в зерне пшеницы в результате каталитического действия ферментов. Данные процессы необходимы для получения качественного солодовенного сырья. Однако существенно замедлять эти важные процессы способны микроорганизмы-контаминанты, развивающиеся на зерне эндо- и экзогенно (р. *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*) [Федоренко Б.Н. Инженерия пивоваренного солода: Учеб. - справ. пособие. - СПб.: Профессия, 2004. - 248 с.]

Существуют различные способы обработок с целью дезинфекции зерна ржи, предназначенного для получения солода, в том числе замачивание с использованием дезинфицирующих средств.

Известен способ производства ферментированного солода, предусматривающий замачивание сырья, проращивание солода, при этом в качестве сырья используют зерно тритикале, а в качестве дезинфицирующего раствора хлорную известь, ферментацию солода осуществляют при сушке путем прогревания солода горячим воздухом при температуре 60-65°C в течение 12-14 ч при скорости теплоносителя 0,1-0,15 м/с, затем высушивают в течение 12-14 ч при температуре 70-105°C при скорости теплоносителя 0,6-0,8 м/с до влажности 4-6% (пат. RU №2220194).

Недостатком этого способа является усложнение технологического процесса солодоращения, заключающееся в многочасовом орошении зерна во время проращивания зерна, а также многократном ворошении зерна.

Известен также способ производства солода, включающий промывку зерна, замачивание зерна с использованием католита и анолита для дезинфекции и проращивание зерна при его замачивании на первой стадии анолитом с рН 6,2-7,8 и окислительно-восстановительным потенциалом 700-900 мВ в течение 5-30 мин, после чего зерно обрабатывают католитом с рН 11-13 и окислительно-восстановительным потенциалом (-150)-(-950) мВ в течение 5-30 мин, затем зерно повторно замачивают воздушно-оросительным методом или анолитом зерно обрабатывают на первой стадии замачивания, а католитом - на стадии проращивания зерна путем его орошения (пат. RU №2247143 - прототип).

Недостатком данного способа является многократное использование в процессе солодоращения католита и анолита, а также применение повторного замачивания зерна с попеременной выдержкой в чане в течение 6 ч под водой и 4 ч без воды, что говорит о значительной трудоемкости процесса солодоращения и его усложнении. Известный способ не позволяет максимально сократить продолжительность солодоращения без потери качества сырья.

Известные способы не позволяют ускорить технологический процесс солодоращения и получить ржаной солод без дополнительных трудозатрат и потери качества сырья.

Техническим результатом является упрощение технологического процесса солодоращения и сокращение его продолжительности, а также получение солода с рекомендуемыми биохимическими и микробиологическими показателями качества при низких материальных и трудозатратах.

Технический результат достигается тем, что в способе получения ржаного солода, предусматривающем промывку зерна, замачивание зерна с использованием анолита, его проращивание, согласно изобретению в качестве исходного зерна используют зерно ржи, промывку зерна осуществляют в течение 4-8 мин, после чего замачивают анолитом с рН 3,0-6,0 и окислительно-восстановительным потенциалом 970-1110 мВ, концентрацией кислорода 8,3-12,0 мг/л и хлора 0,006-0,01 мг/л в течение 3,5-4,5 ч, при соотношении зерна к анолиту 1:2, после замачивания осуществляют промывку зерна водопроводной водой в течение 3-8 мин, а проращивание зерна осуществляют воздушно-оросительным методом в течение 72-96 ч при периодическом ворошении.

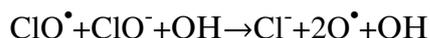
Новизна заявляемого способа получения ржаного солода состоит в повышении энергии прорастания зерна ржи за счет применения анолита с заявленными параметрами на стадии замачивания, что также позволяет снизить развитие контаминирующих микроорганизмов и сократить продолжительность солодоращения без потери качества ржаного солода при минимальных материальных и трудовых затратах.

Признаки, отличающие заявляемое техническое решение от прототипа, направлены на достижение поставленной задачи и не выявлены при изучении патентной и научно-технической литературы в данной и смежных областях науки и техники и, следовательно, соответствуют критерию «изобретательский уровень».

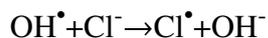
Предлагаемый способ получения ржаного солода возможно применить в условиях промышленных специализированных предприятий.

Анолит - раствор, обладающий наивысшей антимикробной активностью среди всех известных жидких стерилизующих и дезинфицирующих средств при самой малой токсичности или при полном ее отсутствии для теплокровных организмов.

Ведущая роль в бактерицидном действии анолита принадлежит входящей в его состав хлорноватистой кислоте (НСlO), образующейся при электролизе. Помимо этого известно, что в водной среде при участии хлорноватистой кислоты (НСlO) и гипохлорид-анионов (ClO⁻) возможно образование активных свободных радикалов (Cl[•], ClO[•], HO[•]). Активные гипохлорит-радикалы (ClO[•]) принимают участие в реакциях образования атомарного кислорода (O[•]) и радикала гидроксила (OH[•])



Далее образуется атомарный хлор



Образующиеся радикалы и атомарный кислород принимают участие в уничтожении микроорганизмов [Прилуцкий В.И. Дезинфицирующие средства: эффективность, безопасность, экология / В.И. Прилуцкий, В.М. Бахир, Н.Ю. Шомовская // Экология и промышленность России: ежемесячный общественный научно-технический журнал. 2003. №10. С. 31-34. <http://opac.lib.tpu.ru>].

Раствор анолита для обработки зерна ржи получали в диафрагменном электролизере при прохождении через анодную камеру 10%-ного раствора хлористого натрия при силе тока 5 А в течение 12-15 мин. Этого времени и силы тока достаточно для получения анолита с заданными физико-химическими параметрами. Сила тока для получения качественного анолита должна составлять 5 А. Если сила тока при обработке будет составлять менее 5 А, то ее будет недостаточно для закисления анолита до необходимой величины и процесс гидролиза замедлится. Если время обработки будет более 15 мин, то рН опустится, а энергозатраты сделают процесс экономически не эффективным.

Сила тока для получения качественного анолита должна составлять 5 А. Если сила тока будет составлять менее 4 А, то ее будет недостаточно для закисления анолита до

необходимой величины и процесс гидролиза замедлится. Если сила тока для обработки будет более 5 А, то за счет увеличения сопротивления часть энергозатрат будут расходоваться на нагрев раствора, что увеличит расход тока и уменьшит скорость увеличения рН.

5 Если время промывки зерна водопроводной водой от пыли и примесей будет меньше 4 мин, то этого времени будет недостаточно для качественной промывки зерна, если время промывки будет больше 8 мин, то это замедлит технологию проращивания, поэтому оптимальным временем промывки зерна от примесей и пыли является 6 мин.

10 Если в заявленном способе получения ржаного солода в процессе замачивания зерна рН анолита будет меньше 3,0 единиц, то это способствует ингибирующему действию процессов прорастания зерна в виду повышения кислотности среды анолита. Если рН больше 6,0 единиц, то это приводит к замедлению гидратации зерна и увеличивает время солодоращения, поэтому оптимальным рН для анолита, используемого в качестве замочного раствора для зерна является 4,5 единиц.

15 Если ОВП анолита будет меньше 970 мВ, то стимулирующий эффект анолита на биохимические процессы зерна снижается, соответственно снижается и энергия прорастания, а если ОВП будет больше 1110 мВ, это приводит к повышению окислительных процессов в растворе, что замедляет активность ферментных систем зерна, поэтому оптимальным для анолита является ОВП 1040 мВ.

20 Если концентрация хлора анолита будет меньше 0,006 мг/л, то это способствует активному развитию контаминирующих микроорганизмов, что негативно влияет на вкусовые качества солода. Если концентрация хлора будет больше 0,01 мг/л, то повышенное содержание хлора ингибирует энергию прорастания, что увеличивает сроки солодоращения, а также затрудняет использование данной технологии в
25 промышленности, поэтому оптимальная концентрация хлора в анолите равна 0,008 мг/л.

Если концентрация кислорода в анолите меньше 8,3 мг/л, то это заметно снижает процесс влагопотребления оболочкой зерна и, как следствие, снижает активность
30 набухания зерна, что приводит к замедлению прорастания зерна и увеличению сроков солодоращения. Если концентрация кислорода в анолите больше 12,0 мг/л, то высокая степень насыщения раствора кислородом способствует повышению окислительных реакций, что приводит к замедлению работы ферментных систем зерна и ухудшает энергию прорастания, поэтому оптимальной концентрацией кислорода является 10,2 мг/л.

35 Оптимальное время замачивания зерна в анолите составило 4 ч. Если время замачивания будет менее 3,5 ч, то этого будет недостаточно для нормального насыщения эндоспермом зерна водой, которая необходима для активации биохимических процессов, необходимых для солодоращения. Если время замачивания будет больше 4,5 ч, то это увеличит время технологического процесса.

40 Заявлено оптимальное соотношение зерна к анолиту, равное 1:2. Если соотношение зерна к анолиту будет больше, то это способствует развитию неблагоприятной микрофлоры, затрудняющей солодоращение, если меньше - насыщение эндосперма зерна влагой будет недостаточным, что также замедлит процесс проращивания.

Оптимальное время повторной промывки зерна водопроводной водой после
45 замачивания в анолите составляет 5 мин. Промывка менее 5 мин является недостаточной для удаления из зерна остатков анолита, если больше, то это способствует увеличению времени технологического процесса проращивания.

Если время проращивания зерна составляет менее 72 ч, то это способствует

недостаточному накоплению необходимых для качественного солода сахаров и ферментов. Если больше 96 ч, зерно перерастает, в связи с чем ухудшаются его вкусовые качества, поэтому оптимальным временем проращивания является 84 ч.

5 Технический результат достигается только при сочетании заявленных признаков, что позволяет упростить технологический процесс солодоращения и сократить его продолжительность, а также получить солод с рекомендуемыми биохимическими и микробиологическими показателями качества при низких материальных и трудозатратах.

Способ получения ржаного солода осуществляют следующим образом.

10 В качестве исходного сырья используют зерно ржи, которое промывают водопроводной водой в течение 4-8 мин. После чего промытое зерно замачивают в анолите с рН 3,0-6,0 и окислительно-восстановительным потенциалом 970-1110 мВ, концентрацией кислорода 8,3-12,0 мг/л и хлора 0,006-0,01 мг/л в течение 3,5-4,5 ч. Соотношение зерна к анолиту соответственно составляет 1:2. Далее, после замачивания
15 в анолите, зерно промывается водопроводной водой в течение 3-8 мин. Затем осуществляют проращивание зерна ржи воздушно-оросительным методом в течение 72-96 ч. После чего пророщенное зерно высушивают.

Пример осуществления способа.

20 Берут 1 кг зерна ржи сорта Саратовская-7 и промывают в течение 6 мин под водопроводной водой, чтобы удалить из зерновой массы сорную примесь, пыль. Затем зерно помещают в невысокий пластиковый контейнер в один слой. После чего зерно ржи заливают анолитом с рН 4,5 единиц, ОВП 1040 мВ, концентрацией кислорода 8,3 мг/л, концентрацией хлора 0,008 мг/л. Соотношение зерна ржи к анолиту равно
25 соответственно 1:2. Зерно ржи в анолите замачивают на 4 ч. После замачивания анолит аккуратно сливают, и зерно в течение 5 мин повторно промывают водопроводной
30 водой, чтобы удалить, таким образом, из зерновой массы остатки анолита. После этого осуществляют проращивание зерна ржи воздушно-оросительным методом в течение 84 ч при периодическом ворошении. После чего пророщенное зерно ржи высушивают согласно технологической инструкции по производству солода и пива ТИ-18-6-47-85
35 до содержания массовой доли влаги в нем не более 5,0% по ГОСТ 29294-2014 «Солод пивоваренный. Технические условия», так как в процессе сушки в зерне происходят химические процессы, в результате которых образуются ароматические и красящие вещества - продукты взаимодействия аминокислот с сахарами, а также прекращаются ферментативные процессы в зерне, вследствие частичной инактивации ферментов или переходом их в неактивное состояние.

В результате микробиологических исследований при посеве зерна, обработанного по предлагаемому способу, на питательную среду МПА и среду Чапека степень заспоренности грибной и бактериальной микрофлорой была минимальной.

40 В таблице 1 приведены данные, характеризующие ржаной солод, полученный предлагаемым способом, в сравнении с нормами, рекомендованными ГОСТ Р 52061-2003 «Солод ржаной сухой. Технические условия».

Таблица 1

№ п/п	Показатели	По ГОСТ 29294-92	По предлагаемому способу
1	Содержание влаги, %	не более 10,0	8,43
2	Содержание белка, %	не более 12,0	11,625
3	Продолжительность осахаривания, мин	не более 25	23,5
4	Массовая доля экстракта, %	не менее 80,0	80,0

Как видно, обработка зерна ржи анолитом с заявленными параметрами значительно сокращает срок солодоращения за счет высокой степени влагопотребления зерна, происходит активное действие каталитических ферментов, повышается энергия прорастания зерна, сдерживается развитие контаминирующих микроорганизмов.

Предлагаемый способ получения солода позволит ускорить технологический процесс солодоращения и получить ржаной солод за 72-96 ч, без дополнительных материальных затрат и потери качества зерна, а также позволит упростить технологический процесс солодоращения и сократить его продолжительность на 36 ч, а также получить солод с рекомендуемыми показателями качества с содержанием влаги 8,43%, белка - 11,625%, продолжительностью осахаривания - 23, 5 мин, массовой долей экстрактивности - 80,0%.

Формула изобретения

Способ получения ржаного солода, предусматривающий промывку зерна, замачивание зерна с использованием анолита, проращивание зерна, отличающийся тем, что в качестве исходного сырья используют зерно ржи, промывку зерна ржи осуществляют водопроводной водой в течение 4-8 мин, после чего замачивают анолитом с рН 3,0-6,0 и окислительно-восстановительным потенциалом 970-1110 мВ, концентрацией кислорода 8,3-12,0 мг/л и хлора 0,006-0,01 мг/л в течение 3,5-4,5 ч, при соотношении зерна к анолиту 1:2, после замачивания осуществляют повторную промывку зерна водопроводной водой в течение 3-8 мин, а проращивание зерна осуществляют воздушно-оросительным методом в течение 72-96 ч при периодическом ворошении, после чего пророщенное зерно высушивают.