

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202390906** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.05.23

(22) Дата подачи заявки
2021.09.17

(51) Int. Cl. *C12C 11/00* (2006.01)
C12C 12/00 (2006.01)
C12C 12/04 (2006.01)
C12C 11/06 (2006.01)

(54) СЛАБОАЛКОГОЛЬНОЕ ПИВО, СОДЕРЖАЩЕЕ ГЛЮКОНАТНЫЙ КОМПОНЕНТ

(31) 20196924.3; 21163360.7

(32) 2020.09.18; 2021.03.18

(33) EP

(86) PCT/EP2021/075726

(87) WO 2022/058568 2022.03.24

(71) Заявитель:
ХЕЙНЕКЕН СЭПЛАЙ ЧЭЙН Б.В.
(NL)

(72) Изобретатель:
Кюйперс Нильс Герард Адриан,
Схюрман Том Даниел Элинк (NL)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) Изобретение относится к способу получения пива, имеющего содержание этанола 0-3,0% ABV, ферментативному получению *in situ* глюконатного компонента, выбранного из глюконовой кислоты, глюконата, глюконо-дельта-лактона и их комбинаций, посредством (а) подвергания прокипяченного сусла двум последовательным стадиям брожения, начиная со стадии брожения, на которой образуется глюконатный компонент, с последующим дрожжевым брожением; или (b) подвергания первого прокипяченного сусла дрожжевому брожению с получением сусла, сброженного дрожжами; подвергания второго прокипяченного сусла другой стадии брожения для образования глюконатного компонента и получения второго сброженного сусла; и смешивания сусла, сброженного дрожжами, и второго сброженного сусла. Изобретение также относится к пиву, имеющему содержание этанола 0-3,0% ABV, указанное пиво содержит 0-6 вес.% пивоваренных сахаров, выбранных из глюкозы, фруктозы, мальтозы, сахарозы, мальтотриозы и их комбинаций; 0,5-100 ммоль/л глюконатного компонента, выбранного из глюконовой кислоты, глюконата, глюконо-дельта-лактона и их комбинаций; 0-500 мг/л палатинозы.

A1

202390906

202390906

A1

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

2420-577528EA/042

СЛАБОАЛКОГОЛЬНОЕ ПИВО, СОДЕРЖАЩЕЕ ГЛЮКОНАТНЫЙ КОМПОНЕНТ

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к способу получения пива с содержанием этанола 0-3,0% ABV, включающему ферментативное получение *in situ* глюконатного компонента, выбранного из глюконовой кислоты, глюконата, глюконо-дельта-лактона и их комбинаций.

Изобретение дополнительно относится к слабоалкогольному пиву с содержанием этанола 0-3,0% ABV, указанное слабоалкогольное пиво содержит 0,5-100 ммоль/л глюконатного компонента, выбранного из глюконовой кислоты, глюконата, глюконо-дельта-лактона и их комбинаций.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Пиво является универсальным напитком, потребляемым во всем мире. Пиво обычно получают посредством процесса, который включает следующие основные стадии:

затирание смеси зерна и воды с получением сусла;

разделение браги на сусло и отработанное зерно;

кипячение сусла, необязательно в присутствии добавленного хмеля или экстракта хмеля, с получением прокипяченного сусла;

сбраживание прокипяченного сусла живыми дрожжами с получением сброженного сусла;

подвержение сброженного сусла одной или более дополнительным технологическим стадиям (например, созреванию и фильтрации) с получением пива; и

упаковка пива в герметичную тару, например, бутылку, банку или бочонок.

В последние годы на пивном рынке наблюдается значительный рост потребления слабоалкогольного и безалкогольного пива. Это увеличение вызвано заботой о здоровье и ускорено инновациями, которые существенно улучшили качество безалкогольного пива.

Слабоалкогольное пиво, включая безалкогольное пиво, можно получить классическим способом пивоварения с последующим удалением спирта («деалкоголизацией») такими методами, как вакуумная дистилляция, обратный осмос, диализ или выпаривание. Альтернативно, такое слабоалкогольное пиво можно получить изменением условий затирания и/или сбраживания таким образом, чтобы свести к минимуму или предотвратить образование этанола.

Глюконовая кислота представляет собой органическое соединение с конденсированной структурной формулой $\text{HOCH}_2(\text{CHOH})_4\text{COOH}$. Глюконовая кислота, соли глюконата и сложные эфиры глюконата встречаются в природе, например, во фруктах и меде. Глюконовая кислота является продуктом окисления D-глюкозы.

В международной заявке WO 98/043489 описывается неферментированный продукт диетического питания, содержащий чайный гриб, указанный продукт имеет

содержание спирта менее 1,5% и содержание сахаров, выбранных из группы, состоящей из фруктозы, глюкозы, сахарозы и их смесей, по меньшей мере, 0,25%. В таблице 1 описан напиток, содержащий 7,56% фруктозы, 9,47% глюкозы, 0,082% сахарозы, 0,3% спирта и 2,74% глюконовой кислоты.

В патенте США 2020/0063079 описывается способ получения алкогольного напитка на основе чайного гриба, включающий:

приготовление первого чайного раствора, включающее замачивание чая в небольшом количестве горячей воды для образования чайного настоя, процеживание чая из чайного настоя и охлаждение смеси чайный настой/сахар;

приготовление первичной заварки в первом анаэробном ферментере с использованием первого чайного раствора в качестве анаэробного питательного раствора, включающее аэрацию первого чайного раствора, добавление дрожжей анаэробного брожения в первый чайный раствор, добавление сахара в первый чайный раствор и анаэробное брожение первого чайного раствора для получения первичной заварки,

перенос первичной заварки из первого анаэробного ферментера во второй анаэробный ферментер для удаления частиц дрожжей, образовавшихся во время первичного брожения;

приготовление вторичной заварки во втором анаэробном ферментере, включающее анаэробное брожение дрожжей анаэробного брожения, оставшихся в первичной заварке, для получения вторичной заварки, имеющей повышенное содержание спирта по объему (ABV);

приготовление второго ферментированного чайного раствора, включающее замачивание чая в небольшом количестве горячей воды для получения второго чайного настоя, процеживание чая из чайного настоя, добавление сахара во второй чайный настой для получения второй смеси, которая будет служить вторым аэробный питательный раствор для аэробного брожения, разбавление второй смеси, охлаждение второй смеси, инокуляцию второй смеси симбиотической культурой бактерий и дрожжей («SCOBY») для начала брожения и аэробное брожение второй смеси, при этом второй ферментированный чайный раствор содержит колонии живых пробиотических микроорганизмов; и

смешивание вторичной заварки и второго ферментированного чайного раствора вместе для получения ферментированного алкогольного напитка, при этом ферментированный алкогольный напиток содержит колонии активных пробиотических микроорганизмов и ABV приблизительно от 3% до 7%.

В международной заявке WO 2014/000746 описывается способ получения напитка, включающий стадии:

а) приготовление исходной жидкости, содержащей, по меньшей мере, один питательный микроэлемент и, по меньшей мере, один сахар; и

б) инкубирование указанной жидкости с

(i) одним или более микроорганизмами, сбраживающими глюкозу, и/или

(ii) с ферментом или смесью ферментов, способных катализировать превращение глюкозы с образованием органической кислоты, и/или

(iii) с одним или более микроорганизмами, сбраживающими глюкозу, способными сбраживать глюкозу до органической кислоты, и/или

(iv) с ферментом или смесью ферментов, способных катализировать превращение сахара с образованием органической кислоты; и

с) удаление, по меньшей мере, 10% одного или более ионов кислотных остатков из указанной жидкости при сохранении, по меньшей мере, 65% указанного, по меньшей мере, одного питательного микроэлемента в указанной жидкости с получением таким образом жидкости AX-REED,

при этом указанный ион кислотного остатка удаляется через пакет мембран анионообменного обратного электро-усиленного диализа (AX-REED).

В патенте Японии JP 2011-217706 описывается использование глюконатного компонента, выбранного из глюконовой кислоты, глюконата, глюконо-дельта-лактона, для улучшения вкуса безалкогольного напитка с пивоподобным вкусом.

В патенте США 2007/116801 описывается способ производства слабоалкогольного или безалкогольного пива, включающий:

приготовление сусла смешиванием пивоваренной воды, хмеля и источника углеводов;

кипячение сусла;

подвергание сусла брожению с использованием, по меньшей мере, одного микроорганизма, выбранного из группы, состоящей из *Saccharomyces diastalicus* и *Breellanomyces intermedius*;

при этом палатинозу (изомальтулозу) добавляют до, во время или после брожения.

В заявке на патент США приводится вариант осуществления, в котором способ включает брожение с использованием кислотообразующей бактерии, выбранной из группы, состоящей из представителей *Lactobacillus* sp., *Acetobacter* sp. и *Gluconobacter* sp.

Brainer Vejr™ является словацким безалкогольным пивом, содержащим кофеин, таурин и глюконо-дельта-лактон.

Bionade® является безалкогольным ферментированным и газированным напитком, который в настоящее время имеется на рынке в нескольких европейских странах. Все ароматизаторы Bionade® содержат воду, сахар, ячменный солод, угольную кислоту, карбонат кальция и карбонат магния. Производство Bionade® включает стадию брожения с использованием штамма бактерий, способных превращать сахар в глюконовую кислоту. Bionade® содержит около 1 вес.% глюконовой кислоты.

Хотя качество слабоалкогольного пива значительно улучшилось с годами, большинство потребителей пива по-прежнему предпочитают вкус алкогольного пива. Это означает, что по-прежнему существует потребность в улучшении вкуса слабоалкогольного пива.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Авторы изобретения обнаружили, что слабоалкогольное пиво, обладающее превосходным вкусом, можно получить способом, который включает ферментативное получение *in situ* глюконатного компонента, выбранного из глюконовой кислоты, глюконата, глюконо-дельта-лактона и их комбинаций. Авторы изобретения также обнаружили, что такое слабоалкогольное пиво с превосходным вкусом можно получить воспроизводимым способом, (i) подвергая прокипяченное сусло двум последовательным стадиям брожения, начиная со стадии брожения, на которой образуется глюконатный компонент, с последующим дрожжевым брожением; или (ii) подвергая первое прокипяченное сусло дрожжевому брожению с получением сусла, сброженного дрожжами; подвергая второе прокипяченное сусло другой стадии брожения для образования глюконатного компонента и получения второго сброженного сусла; и смешивая сусло, сброженное дрожжами, и второе сброженное сусло.

Соответственно, один аспект изобретения относится к способу получения пива, имеющего содержание этанола 0-3,0% ABV, указанный способ включает:

затираание смеси, содержащей ячменный солод, необязательно добавки, и воду, с получением браги, содержащей пивоваренные сахара, выбранные из глюкозы, мальтозы, мальтотриозы, сахарозы, фруктозы и их комбинаций;

разделение браги на сусло и отработанное зерно;

кипячение сусла с получением прокипяченного сусла;

подвергание прокипяченного сусла брожению с использованием живых дрожжей с получением сусла, сброженного дрожжами;

где способ включает ферментативное получение *in situ* глюконатного компонента, выбранного из глюконовой кислоты, глюконата, глюконо-дельта-лактона и их комбинаций, посредством;

(a) подвергания прокипяченного сусла двум последовательным стадиям брожения, начиная со стадии брожения, на которой образуется глюконатный компонент, с последующим дрожжевым брожением; или

(b) подвергания первого прокипяченного сусла дрожжевому брожению с получением сусла, сброженного дрожжами; подвергания второго прокипяченного сусла другой стадии брожения для образования глюконатного компонента и получения второго сброженного сусла; и смешивания сусла, сброженного дрожжами, и второго сброженного сусла.

Неожиданно было обнаружено, что настоящий способ обеспечивает слабоалкогольное пиво, обладающее более сложным и «округлым» вкусом. Ферментативное получение глюконатного компонента дает то преимущество, что получается очень приятный вкусоароматический профиль. Считается, что этот очень приятный вкусоароматический профиль является результатом микробиологического получения вкусоароматических компонентов и/или расщепления менее желательных вкусоароматических компонентов, например вкусоароматических соединений, придающих так называемый «привкус сусла». Кроме того, было обнаружено, что

ферментативное получение глюконатного компонента связано с уменьшением нежелательных горьких нот.

Поскольку в настоящем способе брожение с использованием дрожжей и брожение, приводящее к образованию глюконатного компонента, были разделены, эти стадии брожения можно оптимизировать и контролировать по отдельности, что приводит к более высокому качеству пива и/или меньшим колебаниям качества продукта. Кроме того, эффективно предотвращается конкуренция между микроорганизмами, используемыми на этих двух стадиях брожения.

Другой аспект изобретения относится к пиву, имеющему содержание этанола 0-3,0% ABV, указанное пиво содержит:

0-6 вес.% пивоваренных сахаров, выбранных из глюкозы, фруктозы, мальтозы, сахарозы, мальтотриозы и их комбинаций;

0,5-100 ммоль/л глюконатного компонента, выбранного из глюконовой кислоты, глюконата, глюконо-дельта-лактона и их комбинаций;

0-500 мг/л палатинозы.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Соответственно, первый аспект изобретения относится к способу получения пива, имеющего содержание этанола 0-3,0% ABV, указанный способ включает:

затираание смеси, содержащей ячменный солод, необязательно добавки, и воду, с получением браги, содержащей пивоваренные сахара, выбранные из глюкозы, мальтозы, мальтотриозы, сахарозы, фруктозы и их комбинаций;

разделение браги на сусло и отработанное зерно;

кипячение сусла с получением прокипяченного сусла;

подвергание прокипяченного сусла брожению с использованием живых дрожжей с получением сусла, сброженного дрожжами;

где способ включает ферментативное получение *in situ* глюконатного компонента, выбранного из глюконовой кислоты, глюконата, глюконо-дельта-лактона и их комбинаций, посредством;

(а) подвергания прокипяченного сусла двум последовательным стадиям брожения, начиная со стадии брожения, на которой образуется глюконатный компонент, с последующим дрожжевым брожением; или

(b) подвергания первого прокипяченного сусла дрожжевому брожению с получением сусла, сброженного дрожжами; подвергания второго прокипяченного сусла другой стадии брожения для образования глюконатного компонента и получения второго сброженного сусла; и смешивания сусла, сброженного дрожжами, и второго сброженного сусла.

Используемый здесь термин «пиво» относится к солодовому напитку, сброженному дрожжами, который необязательно был охмелен. Пиво обычно получают способом, который включает следующие основные стадии:

затираание смеси, содержащей ячменный солод, необязательно добавки, и воду, с

получением браги;

разделение браги на сусло и отработанное зерно;

кипячение сусла с получением прокипяченного сусла;

сбраживание прокипяченного сусла живыми дрожжами с получением сброженного сусла;

подвержение сброженного сусла одной или более дополнительным технологическим стадиям (например, созреванию и фильтрации) с получением пива; и

упаковка пива в герметичную тару, например, бутылку, банку или бочонок.

Используемый здесь термин «спирт», если не указано иное, является синонимом «этанола».

Используемый здесь термин «слабоалкогольный», если не указано иное, означает содержание спирта от 0 до 3,0% спирта по объему (ABV).

Используемый здесь термин «безалкогольный» означает содержание спирта от 0 до 0,1% ABV.

Используемый здесь термин «глюконовая кислота» относится к (2R,3S,4R,5R)-2,3,4,5,6-пентагидроксигексановой кислоте.

Используемый здесь термин «глюконат» относится к солям глюконовой кислоты и к диссоциированным формам этих солей и глюконовой кислоты.

Используемый здесь термин «глюконо-дельта-лактон» относится к (3R,4S,5S,6R)-3,4,5-тригидрокси-6-(гидроксиметил)тетрагидро-2H-пиран-2-ону. Глюконо-дельта-лактон представляет собой нейтральный циклический эфир глюконовой кислоты, который можно получить ферментацией. При добавлении в водный раствор глюконо-дельта-лактон растворяется и впоследствии, по меньшей мере, частично гидролизует до глюконовой кислоты.

Используемый здесь термин «ферментация» относится к процессу, в котором деятельность микроорганизмов приводит к образованию вещества, такого как, например, этанол или глюконовая кислота. Ферментация может происходить как в аэробных, так и в неаэробных условиях.

Используемый здесь термин «эквивалент сахарозы» относится к сравнению сладости вещества или комбинации веществ и сладости сахарозы. Например, эквивалент сахарозы 5% относится к общей сладости, аналогичной сладости раствора, содержащего 5% по весу сахарозы.

Используемый здесь термин «добавка» относится к несоложенному зерну (например, кукурузе, рису, ржи, овсу, ячменю и пшенице), крахмалу, мальтодекстрину и ферментируемым сахарам (например, сахарозе или глюкозе).

Используемый здесь термин «изо-альфа-кислоты» относится к веществам, выбранным из группы, состоящей из изогумуллона, изоадгумуллона, изогумуллона, преизогумуллона, постизогумуллона и их комбинаций. Термин «изо-альфа-кислоты» охватывает различные стереоизомеры (цис-изо-альфа-кислоты и транс-изо-альфа-кислоты). Изо-альфа-кислоты обычно образуются в пиве в результате добавления хмеля в

кипящее сусло. Их также можно добавлять в пиво в виде предварительно изомеризованного экстракта хмеля.

Термин «гидрогенизованные изо-альфа-кислоты» относится к веществам, выбранным из дигидро-изо-альфа-кислот, тетрагидро-изо-альфа-кислот, гексагидро-изо-альфа-кислот и их комбинаций.

Используемый здесь термин «гулупоны» относится к веществам, выбранным из когулупона, н-гулупона, адгулупона и их комбинаций. Гулупоны являются продуктами окисления бета-кислот хмеля.

Используемый здесь термин «свободный аминокислотный азот» относится к совокупной концентрации отдельных аминокислот и небольших пептидов, определенной методом ЕВС 9.10.1 - Свободный аминокислотный азот в пиве методом спектрофотометрии (IM).

Используемый здесь термин «а» или «ап» определяется как «по меньшей мере, один», если не указано иное. При ссылке на существительное (например, соединение, добавка и тому подобное) в единственном числе подразумевается включение множественного числа. Используемый здесь термин «или» следует понимать как «и/или».

Прокипяченное сусло, которое используется в настоящем способе, предпочтительно имеет действительное содержание экстрактивных веществ 2-23°Р, более предпочтительно 3-18°Р и наиболее предпочтительно 5-10°Р.

Для достижения оптимального кислого рН можно добавить какой-либо подкислитель, отличный от глюконатного компонента, или его можно получить *in situ*, например, брожением. Примеры подходящих подкислителей включают молочную кислоту, лимонную кислоту, фосфорную кислоту, яблочную кислоту, янтарную кислоту, уксусную кислоту, аскорбиновую кислоту, винную кислоту, угольную кислоту и их комбинации.

В настоящем способе отделенное сусло предпочтительно содержит, по меньшей мере, 1 вес.% глюкозы в пересчете на вес сухого вещества. Более предпочтительно сусло содержит в пересчете на вес сухого вещества 5-50 вес.% глюкозы, более предпочтительно 8-30 вес.% глюкозы.

Обычно содержание глюкозы в отделенном сусле находится в диапазоне 0,2-20 вес.%, более предпочтительно 0,4-10 вес.% и наиболее предпочтительно 1-5 вес.%.

Общее количество глюконатного компонента, который образуется *in situ* в настоящем способе, предпочтительно находится в диапазоне 0,5-100 ммоль/л, более предпочтительно 1-50 ммоль/л, еще более предпочтительно 1,2-25 ммоль/л, еще более предпочтительно 1,5-15 ммоль/л и наиболее предпочтительно 2-10 ммоль/л готового пива.

Ферментативное получение *in situ* глюконатного компонента может происходить в составе браги или в составе сусла (до или после кипячения сусла). Предпочтительно ферментативное получение глюконатного компонента происходит в составе сусла, наиболее предпочтительно в прокипяченном сусле.

Любой микроорганизм, способный продуцировать глюконатный компонент, можно использовать в настоящем способе для получения *in situ* глюконатного компонента.

Например, можно использовать *Aspergillus niger*, *Aureobasidium pullulans* или бактерии семейства *Acetobacteraceae*, такие как бактерии, принадлежащие к родам *Acetobacter*, *Gluconobacter*, *Gluconoacetobacter* и *Komagataibacter*.

Предпочтительно глюконатный компонент получают *in situ* бактериальной ферментацией. Более предпочтительно бактериальную ферментацию проводят с использованием одного или более из следующих микроорганизмов: *Acetobacter*, *Gluconoacetobacter* или *Komagataibacter*. Еще более предпочтительно ферментацию проводят с использованием *Gluconobacter*, наиболее предпочтительно *Gluconobacter oxydans*.

Ферментативное получение глюконатного компонента предпочтительно происходит после кипячения сусла и до дрожжевого брожения. Предпочтительно настоящий способ включает инокуляцию прокипяченного сусла, по меньшей мере, 5×10^4 КОЕ/мл, более предпочтительно 10^5 - 10^8 КОЕ/мл и наиболее предпочтительно 5×10^5 - 5×10^7 КОЕ/мл микроорганизма, выбранного из *Aspergillus niger*, *Aureobasidium pullulans* или бактерией семейства *Acetobacteraceae*, более предпочтительно бактерией, принадлежащей к родам *Acetobacter*, *Gluconobacter*, *Gluconoacetobacter* и *Komagataibacter*, еще более предпочтительно *Gluconobacter* и наиболее предпочтительно *Gluconobacter oxydans*.

Предпочтительно настоящий способ не включает добавление палатинозы, или он включает добавление палатинозы в количестве не более 500 мг/л. Более предпочтительно способ не включает добавление палатинозы, или он включает добавление палатинозы в количестве не более 50 мг/л. Еще более предпочтительно способ не включает добавление палатинозы, или он включает добавление палатинозы в количестве не более 5 мг/л. Наиболее предпочтительно способ не включает добавление палатинозы.

Если кофеин добавляют в настоящем способе, его предпочтительно добавляют до стадии брожения.

Предпочтительно настоящий способ не включает добавление кофеина, или он включает добавление кофеина в количестве не более 100 мг/л. Более предпочтительно способ не включает добавление кофеина, или он включает добавление кофеина в количестве не более 10 мг/л. Еще более предпочтительно способ не включает добавление кофеина, или он включает добавление кофеина в количестве не более 1 мг/л. Наиболее предпочтительно способ не включает добавление кофеина.

Если в настоящем способе добавляют таурин, его предпочтительно добавляют до стадии брожения.

Предпочтительно настоящий способ не включает добавление таурина, или он включает добавление таурина в количестве не более 100 мг/л. Более предпочтительно способ не включает добавление таурина, или он включает добавление таурина в количестве не более 10 мг/л. Еще более предпочтительно способ не включает добавление таурина, или он включает добавление таурина в количестве не более 3 мг/л. Наиболее предпочтительно способ не включает добавление таурина, или он включает добавление

таурина в количестве не более 1 мг/л.

Ферментативное получение *in situ* глюконатного компонента по настоящему изобретению можно осуществлять двумя различными способами:

1) Последовательное брожение: прокипяченное сусло подвергается двум последовательным стадиям брожения, начиная с первой стадии брожения, на которой образуется глюконатный компонент, с последующим дрожжевым брожением;

2) Раздельное брожение: первое прокипяченное сусло подвергают дрожжевому брожению с получением сусла, сброженного дрожжами; второе прокипяченное сусло подвергают другой стадии брожения для образования глюконатного компонента и получения второго сброженного сусла; сусло, сброженное дрожжами, и второе сброженное сусло смешивают для получения сброженного сусла, содержащего глюконатный компонент.

Прокипяченное сусло, которое подвергают дрожжевому брожению согласно вышеописанным вариантам осуществления 1) и 2), предпочтительно содержит в пересчете на вес сухого вещества, по меньшей мере, 1 вес.% глюкозы, более предпочтительно 5-50 вес.% глюкозы, наиболее предпочтительно 8-30 вес.% глюкозы. Иными словами, содержание глюкозы в прокипяченном сусле находится в диапазоне 0,2-20 вес.%, более предпочтительно 0,4-10 вес.% и наиболее предпочтительно 1-5 вес.%.

В варианте осуществления 1) предпочтительно несброженное прокипяченное сусло добавляют после первой стадии брожения и до дрожжевого брожения. Более предпочтительно объем несброженного прокипяченного сусла, добавляемого после первой стадии брожения, равен или в 20 раз превышает объем прокипяченного сусла, которое сбраживают на первой стадии. Еще более предпочтительно объем несброженного прокипяченного сусла, добавляемого после первого брожения, в 3-12 раз превышает объем прокипяченного сусла, которое сбраживают на первой стадии.

В варианте осуществления 1) на первой стадии брожения обычно получают сброженное сусло, содержащее, по меньшей мере, 1 ммоль/л, более предпочтительно 2-150 ммоль/л и наиболее предпочтительно 3-100 ммоль/л глюконатного компонента.

В способе согласно варианту осуществления 1) предпочтительно использовать неохмеленное прокипяченное сусло на первой стадии брожения и добавлять (i) хмель или экстракт хмеля или (ii) охмеленное прокипяченное сусло после брожения, в результате которого образуется глюконатный компонент. Это связано с тем, что хмель и экстракт хмеля обладают антимикробной активностью, которая может негативно влиять на жизнедеятельность микроорганизмов, способных продуцировать глюконатный компонент.

В случае, если в настоящем способе используется раздельное брожение согласно варианту осуществления 2), второе прокипяченное сусло предпочтительно содержит в пересчете на вес сухого вещества, по меньшей мере, 1 вес.% глюкозы, более предпочтительно 5-50 вес.% глюкозы, наиболее предпочтительно 8-30 вес.% глюкозы.

Иными словами, содержание глюкозы во втором прокипяченном сусле находится в

диапазоне 0,2-20 вес.%, более предпочтительно 0,4-10 вес.% и наиболее предпочтительно 1-5 вес.%.

В варианте осуществления 2) брожение второго прокипяченного сусла обычно приводит к получению второго сброженного сусла, содержащего, по меньшей мере, 1 ммоль/л, более предпочтительно 2-150 ммоль/л и наиболее предпочтительно 3-100 ммоль/л глюконатного компонента.

В способе согласно варианту осуществления 2) первое прокипяченное сусло предпочтительно представляет собой охмеленное прокипяченное сусло, а второе прокипяченное сусло представляет собой неохмеленное прокипяченное сусло.

В варианте осуществления 2) сусло, сброженное дрожжами, и второе сброженное сусло обычно смешивают в весовом соотношении от 0,5:1 до 20:1, более предпочтительно в весовом соотношении от 1:1 до 10:1 и наиболее предпочтительно в весовое соотношение от 1,5:1 до 8:1.

Предпочтительно ферментативное получение глюконатного компонента проводят в аэробных условиях.

Температура, при которой осуществляется ферментативное получение глюконатного компонента, предпочтительно находится в диапазоне от 10°C до 37°C, более предпочтительно в диапазоне от 15°C до 30°C.

Стадию дрожжевого брожения в настоящем способе можно проводить в условиях, которые способствуют ферментативному получению этанола (спиртовое брожение), или в условиях, сводящих к минимуму ферментативное получение этанола (ограниченное спиртовое брожение). Предпочтительно стадия дрожжевого брожения представляет собой ограниченное спиртовое брожение.

В одном варианте осуществления настоящего способа применяемое дрожжевое брожение представляет собой спиртовое брожение, и полученное сусло, сброженное дрожжами, имеет содержание этанола 3-12,0% ABV, более предпочтительно 4-10% ABV, наиболее предпочтительно 5-8% ABV. После дрожжевого брожения сусло, сброженное дрожжами, подвергают деалкоголизации для снижения содержания этанола до менее чем 3,0% ABV, более предпочтительно до 0,2-2,2% ABV и наиболее предпочтительно 0,3-1,5% ABV.

В случае, если в настоящем способе используется последовательное брожение согласно варианту осуществления 2), описанному выше, деалкоголизацию можно проводить на сусле, сброженном дрожжами, или на комбинации сусла, сброженного дрожжами, и второго сброженного сусла. Предпочтительно сусло, сброженное дрожжами, подвергают деалкоголизации до его смешивания со вторым сброженным суслом.

Деалкоголизацию предпочтительно проводят посредством дистилляции или мембранного разделения (например, нанофильтрацией, обратным осмосом, осмотической дистилляцией, диализом или первапорацией). Наиболее предпочтительно деалкоголизацию проводят посредством дистилляции.

Предпочтительно деалкоголизацию дистилляцией проводят при температуре в

диапазоне 10-100°C, более предпочтительно в диапазоне 20-65°C, еще более предпочтительно в диапазоне 30-50°C и наиболее предпочтительно в диапазоне 40-46°C.

Деалкоголизацию дистилляцией предпочтительно проводят при давлении в диапазоне 0,01-500 мбар, более предпочтительно в диапазоне 1-200 мбар, еще более предпочтительно в диапазоне 5-150 мбар и наиболее предпочтительно в диапазоне 80-110 мбар.

Согласно альтернативному варианту осуществления используемое дрожжевое брожение представляет собой ограниченное спиртовое брожение, в результате которого получают сусло, сброженное дрожжами, имеющее содержание этанола 0-3% ABV. В случае, если сусло, сброженное дрожжами, имеет содержание этанола более 3,0% ABV, то содержание этанола снижают до 3,0% ABV или ниже путем разбавления.

При ограниченном спиртовом брожении продуцирование этанола сводится к минимуму за счет (i) использования дрожжей, обладающих ограниченной способностью превращать сахара (особенно глюкозу и/или мальтозу) в этанол и/или (ii) использования сусла, содержащего ограниченное количество сахаров (особенно глюкозы и/или мальтозы), которые могут быть превращены в этанол дрожжами, и/или (iii) использования условий брожения (например, низкой температуры), при которых снижается способность дрожжей превращать сахара в этанол.

В одном варианте осуществления при ограниченном спиртовом брожении используются дрожжи, обладающие ограниченной способностью усваивать глюкозу, мальтозу или мальтотриозу. Подходящими примерами таких дрожжей являются мальтозо-отрицательные дрожжи и Крэбтри-отрицательные дрожжи.

В другом варианте осуществления при ограниченном спиртовом брожении используется сусло, содержащее ограниченное количество сахаров, которые могут усваиваться дрожжами с образованием этанола. Предпочтительно такое сусло получают с применением условий затираания, при которых обеспечивается отделенное сусло следующего состава в пересчете на вес сухого вещества:

15-40 вес.% пивоваренных сахаров, выбранных из глюкозы, мальтозы, мальтотриозы, сахарозы, фруктозы и их комбинаций; и

20-50 вес.% мальтоолигосахаридов, выбранных из мальтотетраозы, мальтопентаозы, мальтогексаозы, мальтогептаозы и их комбинаций.

Такое сусло можно получить завершением стадии затираания до того, как мальтоолигосахариды будут в значительной степени превращены в сбраживаемые сахара.

В еще одном варианте осуществления при ограниченном спиртовом брожении используется условия брожения, при которых снижается способность дрожжей превращать сахара. Холодное контактное брожение является предпочтительным типом ограниченного спиртового брожения, при котором продуцирование этанола сводится к минимуму за счет проведения дрожжевого брожения при низкой температуре.

Холодное контактное брожение предпочтительно проводят при температуре ниже 7°C, более предпочтительно при температуре от -1°C до 4 °C, более предпочтительно при

температуре от $-0,5^{\circ}\text{C}$ до $2,5^{\circ}\text{C}$ в течение предпочтительно 8-72 часов, более предпочтительно периода 12-48 часов для получения сусла, сброженного дрожжами, имеющего содержание этанола 0-3% ABV. В случае, если сусло, сброженное дрожжами, имеет содержание этанола более 3,0% ABV, то содержание этанола снижают до 3,0% ABV или ниже путем разбавления.

Преимущественно настоящий способ включает добавление хмеля и/или экстракта хмеля. Как объяснялось здесь ранее, хмелевые кислоты, содержащиеся в хмеле и экстракте хмеля, придают готовому пиву требуемую горечь и цветочные, фруктовые вкусовые ноты.

Предпочтительно способ по изобретению не включает удаление органической кислоты посредством анионообменного обратного электро-усиленного диализа.

Согласно особенно предпочтительному варианту осуществления настоящий способ позволяет получить пиво, как описано ниже.

Другой аспект изобретения относится к пиву, имеющему содержание этанола 0-3,0% ABV, указанное пиво содержит:

0-6 вес.%, предпочтительно 0,3-6 вес.% пивоваренных сахаров, выбранных из глюкозы, фруктозы, мальтозы, сахарозы, мальтотриозы и их комбинаций; и

0,5-100 ммоль/л глюконатного компонента, выбранного из глюконовой кислоты, глюконата, глюконо-дельта-лактона и их комбинаций.

Пиво по настоящему изобретению предпочтительно содержит 1-50 ммоль/л, более предпочтительно 1,2-25 ммоль/л, еще более предпочтительно 1,5-15 ммоль/л и наиболее предпочтительно 2-10 ммоль/л глюконатного компонента, выбранного из глюконовой кислоты, глюконата, глюконо-дельта-лактона и их комбинаций.

Пиво предпочтительно содержит менее 50 мг/л, более предпочтительно менее 5 мг/л и наиболее предпочтительно не содержит палатинозы.

Пиво по настоящему изобретению предпочтительно имеет энергетическую ценность менее 50 ккал/100 мл, более предпочтительно энергетическую ценность 5-40 ккал/100 мл и наиболее предпочтительно энергетическую ценность 10-32 ккал/100 мл.

Пиво предпочтительно содержит менее 500 мг/л, более предпочтительно менее 200 мг/л, еще более предпочтительно менее 50 мг/л и наиболее предпочтительно не содержит полидекстрозу.

Пиво предпочтительно содержит менее 100 мг/л, более предпочтительно менее 10 мг/л, еще более предпочтительно менее 1 мг/л и наиболее предпочтительно не содержит кофеина.

Пиво предпочтительно содержит менее 100 мг/л, более предпочтительно менее 10 мг/л, еще более предпочтительно менее 3 мг/л и наиболее предпочтительно 0-1 мг/л таурина.

Пиво предпочтительно имеет действительное содержание экстрактивных веществ 1-10°P, более предпочтительно 1,5-8°P и наиболее предпочтительно 2-6°P.

Как объяснялось выше, преимущества настоящего изобретения особенно ценятся

для слабоалкогольного пива, имеющего сладкую вкусовую ноту. Согласно особенно предпочтительному варианту осуществления слабоалкогольное пиво по настоящему изобретению имеет сладость 0,5-3% эквивалента сахарозы, при этом сладость пива рассчитывается следующим образом:

$$0,7 \times [\text{глюкоза}] + 1,5 \times [\text{фруктоза}] + 0,4 \times [\text{мальтоза}] + 1 \times [\text{сахароза}] + 0,2 \times [\text{мальтотриоза}];$$

где [углевод] представляет собой концентрацию углевода в вес.%.

Более предпочтительно пиво имеет сладость 0,6-2,5% эквивалента сахарозы, более предпочтительно 0,7-2% эквивалента сахарозы.

Авторы изобретения обнаружили, что положительный эффект глюконатного компонента особенно ценится, если пиво имеет pH в диапазоне от 3,5 до 5,0. Более предпочтительно пиво имеет pH в диапазоне от 3,6 до 4,5, наиболее предпочтительно пиво имеет pH в диапазоне от 3,7 до 4,3. pH пива измеряют после дегазации при температуре 20°C.

Условия затираания, добавки и условия дрожжевого брожения, используемые при приготовлении слабоалкогольного пива по настоящему изобретению, влияют на углеводный состав пива. Во время затираания крахмал гидролизуеться и образуются сахара: глюкоза, мальтоза и мальтотриоза. Добавки могут обеспечивать дополнительный крахмал и продукты гидролиза крахмала, а также сахарозу и/или фруктозу. Эти пивоваренные сахара (глюкоза, мальтоза, мальтотриоза, сахароза, фруктоза) могут частично или полностью усваиваться во время дрожжевого брожения. Если пивоваренный сахар полностью усваивается во время брожения, пивоваренный сахар добавляют после брожения для достижения минимальной концентрации, требуемой настоящим изобретением.

Согласно особенно предпочтительному варианту осуществления пивоваренные сахара содержатся в пиве в концентрации 0,4-5 вес.%, более предпочтительно 0,5-4 вес.%, наиболее предпочтительно 1,0-3 вес.%.

Помимо глюкозы, мальтозы и мальтотриозы при затираании обычно также образуются продукты гидролиза крахмала в виде олигосахаридов. Предпочтительно слабоалкогольное пиво содержит 0,1-1 вес.% мальтоолигосахаридов, выбранных из мальтотетраозы, мальтопентаозы, мальтогексаозы, мальтогептаозы и их комбинаций. Более предпочтительно пиво содержит 0,2-0,7 вес.%, наиболее предпочтительно 0,3-0,6 вес.% указанных мальтоолигосахаридов.

Мальтотетраоза предпочтительно содержится в пиве в концентрации 0,04-0,8 вес.%, более предпочтительно 0,06-0,6 вес.%, наиболее предпочтительно 0,08-0,4 вес.%.

Слабоалкогольное пиво по настоящему изобретению предпочтительно содержит 0-2 вес.%, более предпочтительно 0-1,5 вес.%, наиболее предпочтительно 0-1,0 вес.% глюкозы.

Предпочтительно слабоалкогольное пиво содержит 0-5 вес.%, более предпочтительно 0-4 вес.%, наиболее предпочтительно 0-3,5 вес.% мальтозы.

Предпочтительно слабоалкогольное пиво содержит 0-2 вес.%, более

предпочтительно 0-1,5 вес.%, наиболее предпочтительно 0-1,0 вес.% мальтотриозы.

Предпочтительно комбинация глюкозы, мальтозы и мальтотриозы содержится в слабоалкогольном пиве в концентрации 1-5 вес.%, более предпочтительно в концентрации 1,5-4,5 вес.%, наиболее предпочтительно в концентрации 2-4 вес.%.

Слабоалкогольное пиво содержит предпочтительно 0-0,5 вес.%, более предпочтительно 0,0-0,3 вес.%, наиболее предпочтительно 0,0-0,1 вес.% фруктозы.

Слабоалкогольное пиво содержит предпочтительно 0-0,5 вес.%, более предпочтительно 0,0-0,3 вес.%, наиболее предпочтительно 0,0-0,1 вес.% сахарозы.

Слабоалкогольное пиво по настоящему изобретению, полученное спиртовым брожением, обычно содержит не более чем небольшое количество пивоваренных сахаров. Соответственно, слабоалкогольное пиво согласно этому варианту осуществления изобретения предпочтительно содержит 0,3-3,5 вес.%, более предпочтительно 0,5-3 вес.%, наиболее предпочтительно 1-2,5 вес.% пивоваренных сахаров.

Слабоалкогольное пиво по настоящему изобретению можно получить с использованием различных типов дрожжевого брожения. Одним из вариантов является проведение дрожжевого брожения в условиях, способствующих ферментативному получению этанола (спиртовое брожение), и удаление этанола после брожения. Другой вариант заключается в проведении дрожжевого брожения в условиях, которые сводят к минимуму ферментативное получение этанола (ограниченное спиртовое брожение).

Во время спиртового брожения вышеупомянутые пивоваренные сахара усваиваются дрожжами, а этанол продуцируется теми же дрожжами. Если спиртовое брожение используется при производстве слабоалкогольного пива, то этанол следует удалять после брожения, или продукт брожения следует разбавлять, если содержание этанола после брожения превышает максимальное количество, требуемое настоящим изобретением.

Ограниченное спиртовое брожение может осуществляться различными способами. Превращение пивоваренных сахаров в этанол можно свести к минимуму и/или можно использовать сусло, содержащее пониженное количество пивоваренных сахаров. Слабоалкогольное пиво по настоящему изобретению, полученное ограниченным спиртовым брожением, предпочтительно содержит пивоваренные сахара в концентрации 1,5-6 вес.%, более предпочтительно 1,8-5 вес.%, наиболее предпочтительно 2-4 вес.%.

Слабоалкогольное пиво по настоящему изобретению можно соответствующим образом получить из сусла, которое содержит только ограниченное количество пивоваренных сахаров. Такое сусло можно получить посредством частичного гидролиза крахмала на стадии затирания. Слабоалкогольное пиво, полученное таким образом, обычно содержит 0,4-3 вес.%, предпочтительно 0,6-2,5 вес.% и наиболее предпочтительно 0,8-2 вес.% мальтоолигосахаридов, выбранных из мальтотетраозы, мальтопентаозы, мальтогексаозы, мальтогептаозы и их комбинаций.

В другом варианте осуществления настоящего изобретения слабоалкогольное пиво получают брожением с использованием живых дрожжей, которые не способны усваивать

один или более пивоваренных сахаров, в частности дрожжей, которые не способны усваивать глюкозу, мальтозу и/или мальтотриозу. В предпочтительном варианте осуществления слабоалкогольное пиво получают брожением с использованием мальтозо-отрицательных дрожжей. Слабоалкогольное пиво, полученное с использованием мальтозо-отрицательных дрожжей, обычно содержит глюкозу и мальтозу в весовом соотношении менее 1:5, более предпочтительно менее 1:10, наиболее предпочтительно менее 1:100.

В альтернативном варианте осуществления слабоалкогольное пиво получают брожением с использованием глюкозо-отрицательных дрожжей или «остановленным брожением». Слабоалкогольное пиво, полученное таким образом, обычно содержит мальтозу и глюкозу в весовом соотношении менее 1:5, более предпочтительно менее 1:10, наиболее предпочтительно менее 1:100.

Хмелевые кислоты, такие как изо-альфа-кислоты, а также гидрогенизированные изо-альфа-кислоты и окисленные альфа-кислоты (гулупоны) придают пиву приятную горечь, которую ценят потребители. Соответственно, пиво предпочтительно содержит хмелевые кислоты. Пиво предпочтительно содержит 2-100 мг/л, более предпочтительно 4-60 мг/л, наиболее предпочтительно 8-40 мг/л хмелевых кислот, выбранных из изо-альфа-кислот, гидрогенизированных изо-альфа-кислот, гулупонов и их комбинаций.

Рибофлавин, свободные жирные кислоты (например, линолевая кислота), аминокислоты и небольшие пептиды являются веществами, естественным образом присутствующими в ячменном солоде и обычно встречающимися в значительных концентрациях в слабоалкогольном пиве.

Содержание рибофлавина в слабоалкогольном пиве предпочтительно находится в диапазоне 40-1000 мкг/л, более предпочтительно 60-800 мкг/л и наиболее предпочтительно 100-600 мкг/л.

Слабоалкогольное пиво предпочтительно содержит 20-1500 мкг/л, более предпочтительно 40-1200 мкг/л и наиболее предпочтительно 50-800 мкг/л линолевой кислоты.

Содержание свободного аминного азота (FAN) в слабоалкогольном пиве предпочтительно находится в диапазоне 8-400 мг/л, более предпочтительно 12-300 мг/л, наиболее предпочтительно 20-250 мг/л.

Предпочтительно пиво по изобретению не содержит ферментированного или неферментированного чайного экстракта, такого как чайный гриб.

Пиво по настоящему изобретению может быть безалкогольным пивом или пивом, имеющим низкое содержание спирта. Преимущества настоящего изобретения особенно ценятся в пиве, содержащем, по меньшей мере, 0,2% спирта. Согласно особенно предпочтительному варианту осуществления изобретения пиво представляет собой алкогольное пиво, имеющее низкое содержание этанола 0,2-3,0% ABV, более предпочтительно 0,3-2,2% ABV, наиболее предпочтительно 0,4-1,5% ABV.

Слабоалкогольное пиво по настоящему изобретению предпочтительно содержит

менее 100 КОЕ, более предпочтительно менее 10 КОЕ и наиболее предпочтительно менее 1 КОЕ *Aspergillus niger*, *Aureobasidium pullulans*, *Acetobacter* и *Gluconobacter* на 100 мл.

Согласно еще одному предпочтительному варианту осуществления слабоалкогольное пиво по настоящему изобретению содержит ДНК, происходящую из *Aspergillus niger*, *Aureobasidium pullulans* или бактерий семейства *Acetobacteraceae*, таких как бактерии, принадлежащие к родам *Acetobacter*, *Gluconobacter*, *Gluconoacetobacter* и *Komagataibacter*. Наиболее предпочтительно слабоалкогольное пиво по настоящему изобретению содержит ДНК бактерии, принадлежащей к роду *Gluconobacter*, наиболее предпочтительно *Gluconobacter oxydans*. Присутствие микробиологической ДНК в слабоалкогольном пиве можно определить с использованием полимеразной цепной реакции (ПЦР) и секвенирования.

Еще один аспект изобретения относится к применению глюконатного компонента, выбранного из глюконовой кислоты, глюконата, глюконо-дельта-лактона и их комбинаций, для улучшения вкуса пива, имеющего содержание спирта 0-3,0% ABV, предпочтительно 0,2-3,0% ABV, более предпочтительно 0,3-2,2% ABV, наиболее предпочтительно 0,4-1,5% ABV. Вышеупомянутое применение предпочтительно включает добавление глюконатного компонента и/или ферментативное получение *in situ* глюконатного компонента.

Общее количество глюконатного компонента, который добавляют и/или который образуется *in situ*, предпочтительно находится в диапазоне 0,5-100 ммоль/л, более предпочтительно 1-50 ммоль/л, еще более предпочтительно 1,2-25 ммоль/л и наиболее предпочтительно 1,5-15 ммоль/л готового пива.

Изобретение далее иллюстрируется следующими неограничивающими примерами.

ПРИМЕРЫ

ПРИМЕР 1

Полносолодовое алкогольное светлое пиво (5,0% ABV) и безалкогольное полносолодовое светлое пиво смешивали в весовом соотношении 1:9 с получением светлого пива 0,5% ABV. Это светлое пиво имело pH 4,5. pH доводили кислотой до pH 3,8 или 50% раствором глюконовой кислоты, или 30% раствором молочной кислоты. Таким образом, получали два сорта пива:

Пиво А: 0,5% ABV, pH 3,8, глюконовая кислота

Пиво В: 0,5% ABV, pH 3,8, молочная кислота

Пиво оценивали квалифицированные дегустаторы. Пиво А, содержащее добавленную глюконовую кислоту, было предпочтительнее пива В, содержащего добавленную молочную кислоту. Пиво А воспринималось как более сбалансированное, сложное пиво с мягким, более продолжительным послевкусием. В отличие от этого, пиво В воспринималось как немного более горькое, менее сбалансированное и с более резким, но менее продолжительным послевкусием.

ПРИМЕР 2

Охмеленное сусло 17°P с горечью 26 BU сбразивали с использованием мальтозо-

отрицательных дрожжей для получения сусла, сброженного дрожжами (1% ABV). Второе охмеленное сусло 17°P с горечью 26 BU сбраживали в аэробных условиях с использованием *Acetobacter orleansis* для получения «кислого» сусла. Кислое сусло (0,0% ABV) имело концентрацию глюконовой кислоты 6 г/л и сильно пониженную горечь 5,14 BU.

Пиво и кислое сусло смешивали в весовом соотношении 1:1 для получения пива А.

Второе пиво, пиво В, получали смешиванием сусла, сброженного дрожжами, с полносолодовым лагерным пивом 0,0% ABV в весовом соотношении 1:1. Добавляли глюконовую кислоту до концентрации 3 г/л.

Пиво оценивали квалифицированные дегустаторы. Пиво А, содержащее глюконовую кислоту, полученную *in situ*, было предпочтительнее пива В, содержащего добавленную глюконовую кислоту. Пиво А воспринималось как свежее, сбалансированное, сложное пиво со значительно сниженным горьким вкусом. В отличие от этого, пиво В воспринималось как менее сложное пиво с ярко выраженным горьким вкусом.

ПРИМЕР 3

Первое сброженное сусло получают

затирианием смеси зерна и воды с получением браги;

разделением браги на сусло и отработанное зерно;

кипячением сусла в присутствии хмеля;

подверганием прокипяченного сусла холодному контактному брожению,

с последующим созреванием и фильтрацией.

Полученное таким образом первое сброженное сусло имеет содержание спирта менее 0,1% ABV.

Глюконовую кислоту (50% раствор глюконовой кислоты) подмешивают к части первого сброженного сусла, и получают пиво карбонизацией приблизительно до 5 г/л CO₂. Полученное таким образом пиво фильтруют через мембрану и разбавляют водой для получения безалкогольного «Пива А», имеющего действительное содержание экстрактивных веществ 6°P и содержание глюконата 5 ммоль/л.

Второе сброженное сусло получают

затирианием смеси зерна и воды с получением браги;

разделением браги на сусло и отработанное зерно; кипячением сусла;

сбраживанием прокипяченного сусла с использованием живых бактерий *Gluconobacter oxydans* в аэробных условиях; и

подверганием сброженного сусла созреванию и фильтрации.

Затем первое сброженное сусло и второе сброженное сусло смешивают в весовом соотношении 7:1 и полученную смесь карбонизируют приблизительно до 5 г/л CO₂.

Полученное таким образом пиво фильтруют через мембрану и разбавляют водой для получения безалкогольного «Пива В», имеющего действительное содержание экстрактивных веществ 6°P и содержание глюконата 5 ммоль/л.

Безалкогольное пиво А и безалкогольное пиво В сравнивает экспертная группа в ходе слепой дегустации. Экспертная группа явно отдает предпочтение пиву В по сравнению с пивом А.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения пива, имеющего содержание этанола 0-3,0% ABV, указанный способ включает:

затираание смеси, содержащей ячменный солод, необязательно добавки, и воду, с получением браги, содержащей пивоваренные сахара, выбранные из глюкозы, мальтозы, мальтотриозы, сахарозы, фруктозы и их комбинаций;

разделение браги на сусло и отработанное зерно;

кипячение сусла с получением прокипяченного сусла;

подвергание прокипяченного сусла брожению с использованием живых дрожжей с получением сусла, сброженного дрожжами;

где способ включает ферментативное получение *in situ* глюконатного компонента, выбранного из глюконовой кислоты, глюконата, глюконо-дельта-лактона и их комбинаций, посредством;

(а) подвергания прокипяченного сусла двум последовательным стадиям брожения, начиная со стадии брожения, на которой образуется глюконатный компонент, с последующим дрожжевым брожением; или

(b) подвергания первого прокипяченного сусла дрожжевому брожению с получением сусла, сброженного дрожжами; подвергания второго прокипяченного сусла другой стадии брожения для образования глюконатного компонента и получения второго сброженного сусла; и смешивания сусла, сброженного дрожжами, и второго сброженного сусла.

2. Способ по п.1, где способ включает ферментативное получение *in situ* глюконатного компонента, выбранного из глюконовой кислоты, глюконата и их комбинаций.

3. Способ по п.п.1 или 2, где ферментативное получение *in situ* глюконатного компонента осуществляют с использованием *Aspergillus niger*, *Aureobasidium pullulans* или бактерии семейства *Acetobacteraceae*.

4. Способ по п.3, где ферментативное получение *in situ* глюконатного компонента осуществляют с использованием бактерии семейства *Acetobacteraceae*.

5. Способ по одному из предшествующих пунктов, где способ позволяет получить пиво, содержащее 0,3-6 вес.% пивоваренных сахаров, выбранных из глюкозы, фруктозы, мальтозы, сахарозы, мальтотриозы и их комбинаций.

6. Способ по одному из предшествующих пунктов, где прокипяченное сусло подвергают двум последовательным стадиям брожения, начиная со стадии брожения, на которой образуется глюконатный компонент, с последующим дрожжевым брожением.

7. Способ по одному из п.п.1-5, где первое прокипяченное сусло подвергают дрожжевому брожению с получением сусла, сброженного дрожжами; второе прокипяченное сусло подвергают другой стадии брожения для образования глюконатного компонента и получения второго сброженного сусла; сусло, сброженное дрожжами, и второе сброженное сусло смешивают.

8. Способ по одному из предшествующих пунктов, где пиво, полученное данным способом, содержит 0,5-100 ммоль/л глюконатного компонента.

9. Пиво, имеющее содержание этанола 0-3,0% ABV, указанное пиво содержит:

0-6 вес.% пивоваренных сахаров, выбранных из глюкозы, фруктозы, мальтозы, сахарозы, мальтотриозы и их комбинаций;

0,5-100 ммоль/л глюконатного компонента, выбранного из глюконовой кислоты, глюконата, глюконо-дельта-лактона и их комбинаций;

0-500 мг/л палатинозы.

10. Пиво по п.9, где сладость составляет 0,5-3% эквивалента сахарозы, при этом сладость пива рассчитывается следующим образом:

$0,7 \times [\text{глюкоза}] + 1,5 \times [\text{фруктоза}] + 0,4 \times [\text{мальтоза}] + 1 \times [\text{сахароза}] + 0,2 \times [\text{мальтотриоза}]$;

где [углевод] представляет собой концентрацию углевода в вес.%.

11. Пиво по п.п.9 или 10, где пиво имеет pH в диапазоне от 3,5 до 5,0.

12. Пиво по одному из п.п.9-11, где пиво имеет содержание этанола 0,2-3,0% ABV.

13. Пиво по одному из п.п.9-12, где пиво содержит 0-2 вес.% глюкозы.

14. Пиво по одному из п.п.9-13, где пиво содержит 0-4 вес.% мальтозы.

15. Пиво по одному из п.п.9-14, где пиво содержит 0,3-6 вес.% пивоваренных сахаров, выбранных из глюкозы, фруктозы, мальтозы, сахарозы, мальтотриозы и их комбинаций.

16. Пиво по одному из п.п.9-15, где пиво содержит 2-100 мг/л хмелевых кислот, выбранных из изо-альфа-кислот, гидрогенизированных изо-альфа-кислот, гулупонов и их комбинаций.

17. Пиво по одному из п.п.9-16, где пиво содержит ДНК, происходящую из *Aspergillus niger*, *Aureobasidium pullulans* или бактерии семейства *Acetobacteraceae*.

По доверенности

**ИЗМЕНЕННАЯ ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ,
ПРЕДЛОЖЕННАЯ ЗАЯВИТЕЛЕМ ДЛЯ РАССМОТРЕНИЯ**

1. Способ получения пива, имеющего содержание этанола 0-3,0% ABV, при этом способ включает:

затираание смеси, содержащей ячменный солод, необязательно добавки, и воду, с получением браги, содержащей пивоваренные сахара, выбранные из глюкозы, мальтозы, мальтотриозы, сахарозы, фруктозы и их комбинаций;

разделение браги на сусло и отработанное зерно;

кипячение сусла с получением прокипяченного сусла;

подвержение прокипяченного сусла брожению с использованием живых дрожжей с получением сусла, сброженного дрожжами;

при этом способ включает ферментативное получение *in situ* глюконатного компонента, выбранного из глюконовой кислоты, глюконата, глюконо-дельта-лактона и их комбинаций, посредством;

(а) подвергания прокипяченного сусла двум последовательным стадиям брожения, начиная со стадии аэробного брожения, которая проводится при температуре от 15°C до 37°C, и в результате которой образуется глюконатный компонент, с последующим дрожжевым брожением; или

(b) подвергания первого прокипяченного сусла дрожжевому брожению с получением сусла, сброженного дрожжами; подвергания второго прокипяченного сусла другой стадии брожения для образования глюконатного компонента и получения второго сброженного сусла; и смешивания сусла, сброженного дрожжами, и второго сброженного сусла.

2. Способ по п.1, включающий ферментативное получение *in situ* глюконатного компонента, выбранного из глюконовой кислоты, глюконата и их комбинаций.

3. Способ по п.п.1 или 2, в котором ферментативное получение *in situ* глюконатного компонента осуществляют с использованием *Aspergillus niger*, *Aureobasidium pullulans* или бактерии семейства *Acetobacteraceae*.

4. Способ по п.3, в котором ферментативное получение *in situ* глюконатного компонента осуществляют с использованием бактерии семейства *Acetobacteraceae*.

5. Способ по одному из предшествующих пунктов, обеспечивающий получение пива, содержащего 0,3-6 вес.% пивоваренных сахаров, выбранных из глюкозы, фруктозы, мальтозы, сахарозы, мальтотриозы и их комбинаций.

6. Способ по одному из предшествующих пунктов, в котором прокипяченное сусло подвергают двум последовательным стадиям брожения, начиная со стадии брожения, на которой образуется глюконатный компонент, с последующим дрожжевым брожением.

7. Способ по одному из п.п.1-5, в котором первое прокипяченное сусло подвергают дрожжевому брожению с получением сусла, сброженного дрожжами; второе прокипяченное сусло подвергают другой стадии брожения для образования глюконатного компонента и получения второго сброженного сусла; сусло, сброженное дрожжами, и

второе сброженное сусло смешивают.

8. Способ по одному из предшествующих пунктов, в котором пиво, полученное данным способом, содержит 0,5-100 ммоль/л глюконатного компонента.

9. Пиво, имеющее содержание этанола 0-3,0% ABV и содержащее:

1,0-6 вес.% пивоваренных сахаров, выбранных из глюкозы, фруктозы, мальтозы, сахарозы, мальтотриозы и их комбинаций;

2-100 мг/л хмелевых кислот, выбранных из изо-альфа-кислот, гидрогенизированных изо-альфа-кислот, гулупонов и их комбинаций;

0,5-25 ммоль/л глюконатного компонента, выбранного из глюконовой кислоты, глюконата, глюконо-дельта-лактона и их комбинаций;

0-500 мг/л палатинозы; и

0-1 мг/л кофеина.

10. Пиво по п.9, в котором сладость составляет 0,5-3% эквивалента сахарозы, при этом сладость пива рассчитывается следующим образом:

$0,7 \times [\text{глюкоза}] + 1,5 \times [\text{фруктоза}] + 0,4 \times [\text{мальтоза}] + 1 \times [\text{сахароза}] + 0,2 \times [\text{мальтотриоза}]$;

где [углевод] представляет собой концентрацию углевода в вес.%.

11. Пиво по п.п.9 или 10, имеющее pH в диапазоне от 3,5 до 5,0.

12. Пиво по одному из п.п.9-11, имеющее содержание этанола 0,2-3,0% ABV.

13. Пиво по одному из п.п.9-12, содержащее 0-2 вес.% глюкозы.

14. Пиво по одному из п.п.9-13, содержащее 0-4 вес.% мальтозы.

15. Пиво по одному из п.п.9-14, содержащее ДНК, происходящую из *Aspergillus niger*, *Aureobasidium pullulans* или бактерии семейства *Acetobacteraceae*.

По доверенности