



(51) МПК  
*C12C 3/12* (2006.01)  
*C12C 11/00* (2006.01)  
*C12C 7/20* (2006.01)  
*C12C 13/00* (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2010121875/10, 29.10.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 29.10.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
 29.10.2007 EP 07119465.8

(43) Дата публикации заявки: 10.12.2011 Бюл. № 34

(45) Опубликовано: 20.10.2013 Бюл. № 29

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **ЕЖОВ И.С. и др. Хмель и хмелевые препараты в пивоварении.** - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982, с.128, 157, 161-163. GB 1452871, 20.10.1976. DE 2143783, 23.03.1972. DE 2833589 A1, 21.02.1980. GB 1424785 A, 11.02.1976. EP 311330 A, 12.04.1980.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 31.05.2010

(86) Заявка РСТ:  
 EP 2008/064627 (29.10.2008)

(87) Публикация заявки РСТ:  
 WO 2009/056554 (07.05.2009)

Адрес для переписки:

109012, Москва, ул.Ильинка, 5/2, ООО  
 "Союзпатент", пат.пов. И.В.Павлюченко,  
 рег.№ 1179

(72) Автор(ы):

**АДАМ Пьер Мари Фернан (BE),  
 ВАНДЕРХАГЕН Барт Марсель Петер (BE)**

(73) Патентообладатель(и):

**АНХЕЗЁР-БУС ИНБЕВ С.А. (BE)**

**(54) СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ НАПИТКА, ПОЛУЧАЕМОГО БРОЖЕНИЕМ**

(57) Реферат:

Жидкую композицию с минимальной концентрацией изо- $\alpha$ -кислот  $20 \cdot 10^{-6}$  кг/л получают добавлением к источнику  $\alpha$ -кислот в природной и неэкстрагированной форме воды при температуре от 60 до 110°C в количестве, растворяющем  $\alpha$ -кислоты до концентрации 1% масс/объем, и по меньшей мере одного оксида металла в количестве от 0,05 до 0,8 кг на 1 кг  $\alpha$ -кислот и перемешиванием от 5 до 60 минут. Оксид металла выбирают из группы,

состоящей из оксида щелочноземельного металла или оксида черного металла. Натуральным источником  $\alpha$ -кислот в неэкстрагированной форме являются цельные шишки хмеля или гранулы хмеля. Способ приготовления напитка, получаемого брожением, предусматривает добавление к суслу или напитку полученной *in situ* перед добавлением жидкой композиции. Производственная линия для приготовления напитка, получаемого брожением, включает

заторный блок, средства для отделения сусла от затора и варки сусла, бродильный блок и резервуар, который содержит жидкую композицию с минимальной концентрацией

$20 \cdot 10^{-6}$  кг/л изо- $\alpha$ -кислот. Изобретение позволяет уменьшить количество хмеля. 3 н. и 7 з.п. ф-лы, 4 пр.

R U 2 4 9 5 9 2 2 C 2

R U 2 4 9 5 9 2 2 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*C12C 3/12* (2006.01)  
*C12C 11/00* (2006.01)  
*C12C 7/20* (2006.01)  
*C12C 13/00* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010121875/10, 29.10.2008**

(24) Effective date for property rights:  
**29.10.2008**

Priority:

(30) Convention priority:  
**29.10.2007 EP 07119465.8**

(43) Application published: **10.12.2011 Bull. 34**

(45) Date of publication: **20.10.2013 Bull. 29**

(85) Commencement of national phase: **31.05.2010**

(86) PCT application:  
**EP 2008/064627 (29.10.2008)**

(87) PCT publication:  
**WO 2009/056554 (07.05.2009)**

Mail address:

**109012, Moskva, ul.II'inka, 5/2, OOO  
"Sojuzpatent", pat.pov. I.V.Pavljuchenko,  
reg.№ 1179**

(72) Inventor(s):

**ADAM P'er Mari Fernan (BE),  
VANDERKhAGEN Bart Marsel' Peter (BE)**

(73) Proprietor(s):

**ANKhEZER-BUS INBEV S.A. (BE)**

**(54) METHOD FOR PREPARATION OF BEVERAGE PRODUCED BY WAY OF FERMENTATION**

(57) Abstract:

FIELD: food industry.

SUBSTANCE: liquid composition with minimal concentration of iso- $\alpha$ -acids equal to  $20 \cdot 10^{-6}$  kg/l is produced by way of adding to the source of  $\alpha$ -aid in a natural and non extracted form water at a temperature of 60 - 110°C in a quantity solving  $\alpha$ -acids to a concentration of 1% wt/vol and at least one metal oxide in a quantity equal to 0.05 - 0.8 kg per 1 kg of  $\alpha$ -acids with subsequent stirring during 5 - 60 minutes. The metal oxide is selected from the group consisting of an alkali-earth metal or a ferrous metal oxide. The natural source of  $\alpha$ -acids in

a non-extracted form ire presented by whole hop cones or hop granules. The method for preparation of the beverage produced by way of fermentation involves addition of the liquid composition, produced in situ before addition, to the wort or beverage. The production line for preparation of the beverage produced by way of fermentation includes a mash unit, means for separation of wort from the mesh and wort boiling, a fermentation unit and a reservoir containing a liquid composition with minimal concentration of iso- $\alpha$ -acids equal to  $20 \cdot 10^{-6}$  kg/l.

EFFECT: invention allows to reduce hop quantity.  
10 cl, 4 ex

Настоящее изобретение относится к способу приготовления напитка в ходе процесса пивоварения, включающего этапы:

- приготовления затора,
- фильтрации упомянутого затора для получения сусла,
- варки упомянутого сусла,
- охмеления сусла путем добавления хмеля до или во время этапа варки сусла, и
- сбраживания упомянутого сусла для производства напитка, получаемого брожением.

Кроме того, изобретение относится к способу получения продукта, обладающего минимальной концентрацией изо- $\alpha$ -кислот  $20 \cdot 10^{-6}$  кг/л.

Уровень техники

Способ пивоварения для производства классического пива обычно включает следующие основные этапы:

- Затираание солода предусматривает смешивание размолотого солода и других размолотых зерен с водой в присутствии ферментов, которые расщепляют белки на пептиды и аминокислоты и крахмал - на сбраживаемые сахара (например, глюкозу, мальтозу и мальтотриозу) и декстрины.

- Фильтрация затора, при которой разделяют жидкую и твердую фазы, и полученную при этом жидкую фазу называют неохмеленным суслом.

- Охмеление сусла, при котором добавляется хмель, содержащий  $\alpha$ -кислоты, которые изомеризуются при варке сусла в изо- $\alpha$ -кислоты, и упомянутые изо- $\alpha$ -кислоты отвечают за горечь пива.

- Варка сусла, как правило, применяется для стерилизации сусла, удаления нежелательных летучих соединений и экстрагирования и изомеризации веществ хмеля, придающих горечь, а также удаления избытка белка путем его денатурации. Этот этап способа проводят в течение от 60 до 90 минут; он очень важен для коллоидной стабильности, поскольку в это время происходит формирование «горячего труба» (горячего осадка), представляющего собой осаждаемый материал, который в высшей степени негативно сказывается на стабильности пива. После этого упомянутый горячий труб можно удалить путем декантации, центрифугирования или с помощью гидроциклонного сепаратора.

- Перед брожением сусло охлаждают до температуры брожения, насыщают кислородом (с помощью воздуха или чистого кислорода) и засевают дрожжами. В холодном сусле белки, полифенолы и углеводы проявляют тенденцию к взаимодействию друг с другом и образованию сверхтонких нерастворимых частиц, называемых «холодным осадком (грубом)».

- Брожение представляет собой преобразование дрожжами сбраживаемых углеводов в этанол, углекислый газ и другие соединения, придающие пиву его характерные качества. Во время этапа брожения происходит поглощение полифенолов и других пигментных веществ поверхностью дрожжевых клеток.

- После этапа брожения обычно проводят выдержку пива. Во время выдержки предшественник диацетила преобразуется в диацетил, который восстанавливается в ацетон при контакте с дрожжами.

- После выдержки пиво обычно охлаждают до возможно низкой температуры, не допуская замерзания (например, до  $-2^{\circ}\text{C}$ ). Этап холодного кондиционирования, который также называется этапом «холодного созревания», очень важен для образования «мути охлаждения». Любое повышение температуры может привести к повторному растворению мути, и тем самым вернуть в пиво вещества, являющиеся

предшественниками мути, с опасностью возникновения последствий присутствия такой мути.

5 - Осаждаемую муть охлаждения следует удалить из пива во время фильтрации пива или до нее. Эту операцию можно провести простым удалением всего или части осажденного материала, который пивовары называют «осадочными дрожжами», путем перекачивания из одного танка в другой и/или путем центрифугирования пива. Очень важно обеспечить контроль температуры для предупреждения повторного растворения веществ, являющихся предшественниками мути.

10 - Фильтрация является важной и ключевой операцией, которая обуславливает надлежащий внешний вид и стабильность продукта, поставляемого потребителю. По меньшей мере часть дрожжей, белков, частиц холодного труба и частиц углеводов должна быть удалена из пива для достижения необходимой прозрачности.

- Конечным этапом способа пивоварения является упаковка.

15 Хмель выполняет при пивоварении ряд функций. Действительно, хмель отвечает за горький вкус пива и придает ему аромат. Кроме того, хмель изменяет деятельность дрожжей при брожении и способствует формированию текстуры пива. Помимо этого, хмель обладает бактерицидными свойствами, которые защищают пиво от некоторых биологических загрязнителей, хмель уменьшает образование пены при варке суслу и способствует коагуляции белков при варке. (The Brewer international. Vol.3 issued 1 January 2003).

25 В связи с недавним увеличением цены на хмель и нехваткой хмеля на мировом рынке существует потребность в уменьшении количества хмеля, используемого при придании горечи напитку, получаемому при брожении.

30 Известен способ добавления некоторых веществ, придающих горечь, в конце способа производства пива, на этапе дображивания. Однако, при внесении на этом этапе придающие горечь вещества должны иметь высокую степень очистки и уже быть преобразованными в изо- $\alpha$ - кислоты; как правило, их получают в результате нескольких этапов очистки, которые удорожают эти готовые к использованию придающие горечь вещества. Более того, добавление придающих горечь веществ в конце способа лишает способ пивоварения выигрышных свойств хмеля.

35 Известен также способ использования изомеризованных гранул хмеля, которые производят путем дробления хмеля цельными шишками и прессования хмеля в гранулы, содержащие около 2% оксида магния, который добавляется в способе гранулирования (см. EP 311330). Эти стабилизированные гранулы, расфасованные в атмосфере инертного газа, затем нагревают до температуры около 50°C в течение примерно 14 дней, при этом изомеризация  $\alpha$ -кислот на месте достигает 80-90%. Предварительно изомеризованные гранулы хмеля обеспечивают высокий выход хмеля, но они обходятся дороже (в пересчете на количество  $\alpha$ -кислот), чем обычные гранулы (около 20%).

45 Кроме того, производство таких предварительно изомеризованных гранул занимает около 2 недель в связи с необходимостью выдерживания в теплых камерах и обычно проводится с использованием свежего хмеля вскоре после сбора урожая. Поэтому пивоваренные заводы должны задолго планировать и заключать контракты на определенное количество такого продукта из хмеля, которое им потребуется.

50 Известен также способ использования предварительно изомеризованного экстракта хмеля, который был получен в способе изготовления экстракта хмеля путем нагревания экстракта хмеля с карбонатом щелочного металла, пока упомянутый экстракт еще находится в виде смолы. К сожалению, предварительно

изомеризованные экстракты хмеля обладают теми же недостатками, что и изомеризованные гранулы хмеля.

В документе US 4234516 раскрывается способ изомеризации гумуллона или материала, содержащего гумуллон, с помощью жидкой среды, содержащей по меньшей мере одну соль двухвалентного металла. Согласно US 4234516 используемая соль должна диссоциировать в растворе и образовывать анионную и катионную части, а жидкая среда предпочтительно должна быть водой, к которой добавлен органический растворитель. Документ US 4234516 относится к химическому способу получения химического изогулумуллона, при котором вкусовые свойства (добавление соли) или пищевые качества (добавление этанола, ацетона) не являются существенными.

Документ US 53070897 относится к методу получения изомеризованных препаратов хмеля, в которых экстракт хмеля смешивают с растворимой солью щелочного или щелочноземельного металла для обеспечения преобразования  $\alpha$ -кислот в изо- $\alpha$ -кислоты. Добавление щелочи необходимо для достижения рН в диапазоне от 8 до 10 для оптимизации количества изо  $\alpha$ -кислот, полученного в результате преобразования. Образующийся комплекс щелочноземельного металла и смолы диссоциирует при добавлении серной или соляной кислоты. Для получения стабильного продукта все катионные компоненты соли щелочного металла следует удалить из изомеризованного экстракта в виде смолы.

Изобретение нацелено на устранение по меньшей мере некоторых из упомянутых недостатков, предложив способ, который уменьшает количество хмеля, которое используется для придания горечи напитку, получаемому при брожении, при невысоких затратах и сохранении того же этапа брожения и оборудования.

Сущность изобретения

С этой целью представлено изобретение, которое предлагает способ получения минимальной концентрации изо- $\alpha$ -кислот в жидкой композиции  $20 \cdot 10^{-6}$  кг/л, при этом упомянутый способ характеризуется смешиванием природного источника  $\alpha$ -кислот и оксида металла в воде.

Кроме того, изобретение предлагает способ изготовления напитка, получаемого при брожении, который включает этапы приготовления затора; фильтрации упомянутого затора и получения сусла; варки упомянутого сусла; и сбраживания упомянутого сусла для приготовления напитка, получаемого при брожении, в котором жидкая композиция, включающая изо- $\alpha$ -кислоты, добавляется к упомянутому суслу или упомянутому напитку, получаемому при брожении, и в котором упомянутая придающая горечь композиция готовится до ее добавления к суслу или напитку, получаемому при брожении, путем смешивания в воде по меньшей мере одного оксида металла с природным источником  $\alpha$ -кислот. Предпочтительно жидкую композицию готовят на месте перед добавлением этой жидкой композиции к суслу напитка, получаемого при брожении.

Кроме того, изобретение относится к аппарату для приготовления напитка, получаемого при брожении, который включает заторный блок, средства для отделения сусла от затора и для варки упомянутого сусла, и бродильный блок, характеризующийся тем, что он также включает резервуар, содержащий жидкую композицию, которая обладает минимальной концентрацией изо- $\alpha$ -кислот  $20 \cdot 10^{-6}$  кг/л, обеспеченной за счет смешивания в воде природного источника  $\alpha$ -кислот и по меньшей мере одного оксида металла.

Раскрытие изобретения

Поскольку стоимость оксида металл очень низка, увеличение переменных затрат в

результате способа по изобретению пренебрежимо мало (около 1%). Во время смешивания упомянутый оксид металла с хмелем добавляется к воде, предпочтительно нагретой до 60°C - 110°C,  $\alpha$ -кислоты претерпевают предварительную изомеризацию, образуя соли изо- $\alpha$ -кислот металла, которые в основном остаются нерастворимыми в среде с pH от 7 до 9, и предпочтительно около 8. Однако при добавлении смеси в сусло, pH сусла, составляющий около 5, преобразует соли изо- $\alpha$ -кислот металла в форму кислоты.

Количество изо- $\alpha$ -кислот, полученное в результате преобразования в способе по изобретению (из  $\alpha$ -кислот, в предварительно изомеризованные  $\alpha$ -кислоты и далее в изо- $\alpha$ -кислоты), составляет от 50% до 70% в сусле и обычно около 45% в конечном пиве вместо 30%-35% в конечном пиве, которое обеспечивается при традиционном преобразовании (без промежуточной предварительной изомеризации), тем самым достигается экономия потребления хмеля около 30%.

Способ по изобретению, сохраняя преимущества использования хмеля, позволяет значительно уменьшить необходимое количество хмеля, что представляет собой экономию средств. Кроме того, способ по изобретению можно также проводить с использованием гранул хмеля, которые не были предварительно изомеризованы и которые хранили на пивоваренном заводе в течение периода до двух лет. Таким образом, источник  $\alpha$ -кислот, используемый для изобретения, является природной и неэкстрагированной формой  $\alpha$ -кислот. Это дает возможность пивоваренному заводу действовать более гибко в плане обеспечения источника хмеля и использования этого способа в зависимости от марки.

Кроме того, способ по изобретению можно проводить в существующих установках, то есть на месте, поскольку обычно хмель добавляют в воду в танке, смешивают и после этого вводят в сусло или в бродильный чан.

Следовательно, изобретение предлагает очень простой и легкий способ экономически рационального придания горечи напитку, получаемому при брожении, при котором расходуется примерно на 30% хмеля меньше, чем требуется традиционно, и гораздо более экономичный, чем альтернативные способы, предлагаемые в предшествующих разработках, которые обсуждались выше. Кроме того, этот способ можно проводить на пивоваренных заводах с небольшими изменениями или без изменения существующих производственных линий.

Предпочтительно оксид металла выбирают из группы, состоящей из оксида щелочноземельного металла или оксида черного металла, и предпочтительно им является MgO.

Более того, пищевой MgO можно оставлять в напитке, получаемом при брожении. Действительно, например, если речь идет о пиве, в нем уже содержится  $Mg^{2+}$ , и нет необходимости удалять дополнительное количество этого иона.

По предпочтительному способу реализации изобретения время смешивания оксида металла с хмелем составляет от 5 до 60 минут и предпочтительно составляет 20 минут. Оптимальный период времени 20 минут позволяет достичь лучшего компромисса между расщеплением компонентов и выходом предварительной изомеризации. Удивительным образом было обнаружено, что такой короткий период времени достаточен для обеспечения большого выхода реакции предварительной изомеризации.

Было установлено, что увеличение продолжительности способа свыше 25 минут не способствует дальнейшему повышению выхода реакции изомеризации по сравнению с применением оптимальных условий способа в отношении дозирования MgO и температуры воды.

Предпочтительно смесь готовят в воде при температуре от 60 до 110°C, предпочтительно от 70°C до 95°C. Более предпочтительно, упомянутая нагретая вода имеет температуру 80°C. Это температура, при которой достигается самое лучшее соотношение выхода продукции к потреблению энергии. Более того, обычно вода при температуре 80°C постоянно производится на пивоваренном заводе, поскольку она используется на многих других этапах способов пивоварения. Кроме того, так как нагретая вода, содержащая хмель, смешанный по меньшей мере с одним оксидом металла, предпочтительно MgO, будет добавляться в суловарочный котел, нагрев воды не влечет за собой расхода энергии, поскольку на этом этапе предварительно нагревается хмель, который будет добавлен на этапе варки.

Более конкретно, оксид металла добавляют к смеси в количестве от 0,05 кг до 0,8 кг оксида металла на кг  $\alpha$ -кислот, предпочтительно от 0,1 кг до 0,3 кг оксида металла на кг  $\alpha$ -кислот и наиболее предпочтительно около 0,2 кг оксида металла на кг  $\alpha$ -кислот. Количество 0,2 кг оксида металла на кг  $\alpha$ -кислот является оптимальным применительно к соотношению выход/цена.

Действительно, при введении большего количества оксида металла некоторая часть оксида металла останется непрореагировавшей и, следовательно, это приведет к повышению pH, которое может вызвать дальнейшее ухудшение качества пива. С другой стороны, при введении меньшего количества будет снижен выход реакции изомеризации.

Напиток, получаемый брожением, может быть изготовлен в аппарате по изобретению; упомянутый аппарат включает заторный блок, средства для отделения сусла от затора и для его варки, и бродильный блок; кроме того, аппарат также включает отдельный резервуар для получения жидкой композиции с минимальной концентрацией изо- $\alpha$ -кислот  $20 \cdot 10^{-6}$  кг/л, обеспеченной за счет смешивания в воде природного источника  $\alpha$ -кислот и по меньшей мере одного оксида металла. В упомянутом отдельном резервуаре жидкую композицию готовят на месте. Жидкую композицию можно добавлять заранее в сусло или в напиток, получаемый при брожении.

Другие характерные особенности и преимущества изобретения будут лучше понятны в свете приведенных ниже неограничивающих примеров.

#### ПРИМЕРЫ

В примерах ниже описаны различные способы для приготовления пива с горечью  $20 \cdot 10^{-6}$  кг/л изо- $\alpha$ -кислот. В примере 1 описан традиционный способ, в котором хмель непосредственно добавляют в суловарочный котел. В примере 2 описан способ по изобретению, а в примере 3 раскрывается тот же способ с использованием имеющегося в продаже предварительно изомеризованного хмеля. Расчеты дозировки хмеля основаны на следующих допущениях:

- Общий выход хмеля (=количество изо- $\alpha$ -кислот в конечном пиве / количество  $\alpha$ -кислот, добавленных в сусло):

- Традиционный способ (хмель без предварительной изомеризации)=32%

- Способ по изобретению по меньшей мере 40%

- Имеющийся в продаже предварительно изомеризованный хмель=45%

- Предполагается, что объем варки составляет 100 гл на этапе холодного сусла после фильтрации затора.

- Мы предполагаем, что на этапах после этапа холодного сусла разбавление в способе производства проводиться не будет.

Пример 1:



Хмель добавляют в сусло в начале процесса варки. В этом случае преобразование  $\alpha$ -кислот в изо- $\alpha$ -кислоты происходит постепенно во время процесса варки. После варки, осветления и охлаждения сусла (этап холодного сусла), выход в результате преобразования составляет около 40%. Однако некоторое количество изо- $\alpha$ -кислот снова будет потеряно во время последующих способов брожения и фильтрования. Таким образом, в этом способе достигается окончательный выход хмеля в конечном пиве около 32%.

Для расчета количества хмеля, необходимого для достижения уровня горечи  $20 \cdot 10^{-6}$  кг/л изо- $\alpha$ -кислот в конечном пиве, следует учитывать общий выход хмеля и объем варки. В этих условиях необходимо добавить в начале варки 0,625 кг  $\alpha$ -кислот ((уровень горечи / выход хмеля)  $\times$  объем варки =  $(20 \cdot 10^{-6}$  кг/л/32%)  $\times$  10000 л).

$$\frac{\text{Уровень горечи}}{\text{Выход хмеля}} \times \text{объем варки} = \frac{20 \cdot 10^{-6} \text{ кг / л}}{32\%} \times 10000 \text{ л} = 0,625 \text{ кг}$$

Эти  $\alpha$ -кислоты можно добавлять в кипящее сусло в форме различных продуктов из хмеля:

- Хмель цельными шишками: уровень  $\alpha$ -кислот в хмеле цельными шишками варьирует от 2 до 10% в зависимости от сорта хмеля.

- Гранулы хмеля (например, тип 90 или тип 45, выпускаемый в продажу компанией S.S. Steiner Inc.): уровень  $\alpha$ -кислот варьирует от 5 до 20% в зависимости от сорта хмеля.

- Экстракт хмеля (экстракт CO<sub>2</sub>): уровень  $\alpha$ -кислот обычно составляет около 30% (например, выпускаемый в продажу компанией S. S. Steiner Inc.)

- В этом примере использованы гранулы хмеля типа 90, содержащие 10%  $\alpha$ -кислот, следовательно, требуется добавить в сусло всего 6,25, кг гранул. Эти гранулы можно предварительно смешать с водой незадолго до добавления или добавить в кипящее сусло в сухом виде.

Пример 2:

Смесь хмеля и воды, приготовленную по изобретению, добавили в кипящее сусло или в горячее сусло (во время осветления сусла после этапа варки). Время внесения имеет меньшее значение, поскольку реальное преобразование  $\alpha$ -кислот в изо- $\alpha$ -кислоты происходит не в сусле, а в способе приготовления придающей горечь композиции хмеля, которое происходит на пивоваренном заводе в отдельном танке незадолго перед добавлением хмеля в сусло или в напиток, получаемый при брожении. Для способа по изобретению были использованы продукты хмеля, не подвергнутые предварительной изомеризации. Это природный неэкстрагированный источник  $\alpha$ -кислот. Они могут быть представлены хмелем цельными шишками или гранулами хмеля.

К хмелю была добавлена вода при температуре 80°C в количестве, которое растворяет  $\alpha$ -кислоты до концентрации 1% масс/объем. Кроме того, в раствор добавляют MgO в концентрации 0,2 кг MgO / кг  $\alpha$ -кислот. Затем смесь перемешивают в течение 20 минут в отдельном танке и потом непосредственно добавляют в сусло. С помощью такого способа достигается выход реакции изомеризации около 60-70% в холодном сусле. Некоторое количество изо- $\alpha$ -кислот снова будет потеряно во время последующих способов брожения и фильтрования. В этом способе достигается окончательный выход хмеля в конечном пиве по меньшей мере 40%.

Для расчета количества хмеля, необходимого для достижения уровня горечи 20 промилле изо- $\alpha$ -кислот в конечном пиве, следует учитывать общий выход хмеля и

объем варки. В этих условиях в способе по изобретению необходимо запустить способ добавлением  $0,4444 \text{ кг } \alpha\text{-кислот}$  ((уровень горечи / выход хмеля)  $\times$  объем варки =  $(20 \times 10^{-6} \text{ кг/л/45\%}) \times 10000 \text{ л}$ ). Можно использовать различные продукты из хмеля в качестве природного источника  $\alpha\text{-кислот}$  в способе по изобретению:

- хмель цельными шишками
- гранулы хмеля

Для ясности следует понимать, что для нужд настоящего изобретения экстракты хмеля не считаются природным источником  $\alpha\text{-кислот}$ . В этом примере использованы гранулы хмеля типа 90, содержащие 10%  $\alpha\text{-кислот}$ , следовательно, необходимо запустить способ внесением в общей сложности 4,44 кг хмеля. Эти гранулы хмеля смешивают с водой при  $80^\circ\text{C}$  до общего объема 44 л и с MgO в количестве 0,0888 кг. Смесь хмель/вода/MgO перемешивают в течение 20 мин. После этого смесь вливают непосредственно в сусло.

#### Пример 3:

При использовании предварительно изомеризованных продуктов хмеля, хмель добавляют в кипящее сусло или в горячее сусло (во время этапа осветления после этапа варки). Время внесения имеет меньшее значение, поскольку реальное преобразование  $\alpha\text{-кислот}$  в изо- $\alpha\text{-кислоты}$  происходит не в сусле, а проводится поставщиком в ходе способа предварительной изомеризации. Во время этого способа происходит почти полное преобразование продукта из хмеля, в результате чего получают продукты хмеля, практически не содержащие  $\alpha\text{-кислот}$ , а только изо- $\alpha\text{-кислоты}$ . При применении предварительно изомеризованного хмеля достигается выход около 60-70% в холодном сусле. Некоторое количество изо- $\alpha\text{-кислот}$  снова будет потеряно во время последующих способов брожения и фильтрования. В этом способе достигается окончательный выход хмеля в конечном пиве по меньшей мере 40%.

Для расчета количества хмеля, необходимого для достижения уровня горечи 20 промилле изо- $\alpha\text{-кислот}$  в конечном пиве, следует учитывать общий выход хмеля и объем варки. В этих условиях необходимо добавить в начале варки  $0,4444 \text{ кг } \alpha\text{-кислот}$  ((уровень горечи / выход хмеля)  $\times$  объем варки =  $(20 \times 10^{-6} \text{ кг/л/45\%}) \times 10000 \text{ л}$ ). Эти  $\alpha\text{-кислоты}$  можно добавлять в сусло в форме различных продуктов из хмеля:

- предварительно изомеризованные гранулы хмеля (ПИТ): уровень изо- $\alpha\text{-кислот}$  варьирует от 5 до 20% в зависимости от сорта хмеля
- предварительно изомеризованный котловой экстракт (ПИКЭ или ИКЭ): уровень изо- $\alpha\text{-кислот}$  обычно составляет около 30%.

В этом примере использованы предварительно изомеризованные гранулы хмеля, содержащие 10% изо- $\alpha\text{-кислот}$ , следовательно, требуется добавить в сусло всего 4,44 кг гранул. Эти гранулы предварительно смешивают с водой незадолго до добавления или добавляют в кипящее сусло в сухом виде.

Как можно видеть из приведенных выше примеров, по сравнению с традиционным способом, при котором используется 6,25 кг гранул хмеля на объем варки 100 гл, способ по изобретению позволяет использовать 4,44 кг для достижения такого же результата, то есть имеет место снижение на 28,96% по массе. Предварительно изомеризованные гранулы хмеля, имеющиеся в продаже, позволяют достичь того же результата, но поскольку предварительно изомеризованные гранулы хмеля на 20% дороже, очевидно, что применение таких предварительно изомеризованных гранул хмеля экономически не столь выгодно, принимая во внимание, что использование только MgO увеличивает расходы на способ на 1%.

## Пример 4:

На примере 4 показывается, что в соответствии со способом по изобретению окончательный выход хмеля в пиве может составить от 40% до более 60%. Для варки специальных марок пива хмель добавляют из расчета 3,2 г  $\alpha$ -кислот/ гектолитр. Хмель обрабатывают в соответствии с настоящим изобретением, перемешивая хмель в воде при 85° в течение 20 минут с добавлением 0,2 г MgO/г  $\alpha$ -кислот для получения жидкой композиции, которую дозировано добавляют в сусло. Замеры показали, что уровень горечи пива, полученного из сусла с добавленным хмелем составляет 19,9 мг изо- $\alpha$ -кислот/л пива. Следовательно, итоговый выход хмеля в способе составляет:

$$\frac{\text{мг / л изо } \alpha \text{ – кислот, измеренных в пиве}}{\text{мг / л изо } \alpha \text{ – кислот, добавленных в сусло}} = \frac{19,9 \text{ мг / л}}{32 \text{ мг / л}} = 62\%$$

## Формула изобретения

1. Способ получения жидкой композиции с минимальной концентрацией изо- $\alpha$ -кислот  $20 \cdot 10^{-6}$  кг/л, характеризующийся тем, что (а) к источнику  $\alpha$ -кислот в природной и неэкстрагированной форме добавляют воду при температуре от 60 до 110°С в количестве, растворяющем  $\alpha$ -кислоты до концентрации 1% масс/объем, и (б) по меньшей мере один оксид металла в количестве от 0,05 до 0,8 кг оксида металла на 1 кг  $\alpha$ -кислот и перемешивают от 5 до 60 мин.
2. Способ по п.1, характеризующийся тем, что получают жидкую композицию *in situ* перед ее добавлением к суслу или напитку, получаемому брожением.
3. Способ по п.1, характеризующийся тем, что оксид металла выбирают из группы, состоящей из оксида щелочноземельного металла или оксида черного металла.
4. Способ по п.3, характеризующийся тем, что оксидом металла является MgO.
5. Способ по п.1, характеризующийся тем, что натуральным источником  $\alpha$ -кислот в неэкстрагированной форме являются цельные шишки хмеля или гранулы хмеля.
6. Способ приготовления напитка, получаемого брожением, включающий следующие стадии:
  - приготовления затора,
  - фильтрацию затора и получение сусла,
  - варку сусла,
  - сбраживание сусла для производства напитка, получаемого брожением,
 отличающийся тем, что к суслу или напитку добавляют жидкую композицию с минимальной концентрацией изо- $\alpha$ -кислот  $20 \cdot 10^{-6}$  кг/л, полученную способом по любому из пп.1-5.
7. Способ по п.6, отличающийся тем, что оксид металла выбирают из группы, состоящей из оксида щелочноземельного металла или оксида черного металла.
8. Способ по п.7, отличающийся тем, что оксидом металла является MgO.
9. Способ по п.6, отличающийся тем, что после стадии варки сусла окончательный выход реакции преобразования  $\alpha$ -кислот в изо- $\alpha$ -кислоты составляет по меньшей мере 40%.
10. Производственная линия для приготовления напитка, получаемого брожением, которая включает заторный блок, средства для отделения сусла от затора и варки сусла и бродильный блок, отличающаяся тем, что дополнительно включает резервуар, который содержит жидкую композицию с минимальной концентрацией  $20 \cdot 10^{-6}$  кг/л изо- $\alpha$ -кислот, полученную способом по любому из пп.1-5.