

РЭСПУБЛІКА БЕЛАРУСЬ



ПАТЭНТ

НА ВЫНАХОДСТВА

№ 22032

Способ обработки пивоваренного ячменя в сухом виде

выдадзены

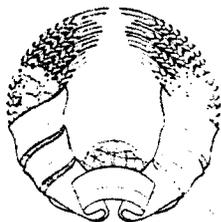
Нацыянальным цэнтрам інтэлектуальнай уласнасці
ў адпаведнасці з Законам Рэспублікі Беларусь
«Аб патэнтах на вынаходствы, карысныя мадэлі, прамысловыя ўзоры»

Патэнтаўладальнік (патэнтаўладальнікі):

Учреждение образования "Белорусский государственный
аграрный технический университет" (ВУ)

Аўтар (аўтары):

Бондарчук Оксана Владимировна; Пашинский Василий
Антонович; Бондарь Наталия Филипповна (ВУ)



Заяўка № а 20160040

Дата падачы: 10.02.2016

Зарэгістравана ў Дзяржаўным рэестры
вынаходстваў:

29.03.2018

Дата пачатку дзеяння:

10.02.2016

Генеральны дырэктар

П.М. Броўкін

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 22032

(13) С1

(46) 2018.06.30

(51) МПК

C 12C 1/02

(2006.01)

(54)

**СПОСОБ ОБРАБОТКИ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ
В СУХОМ ВИДЕ**

(21) Номер заявки: а 20160040

(22) 2016.02.10

(43) 2017.10.30

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Белорусский государственный аграрный
технический университет"
(ВУ)

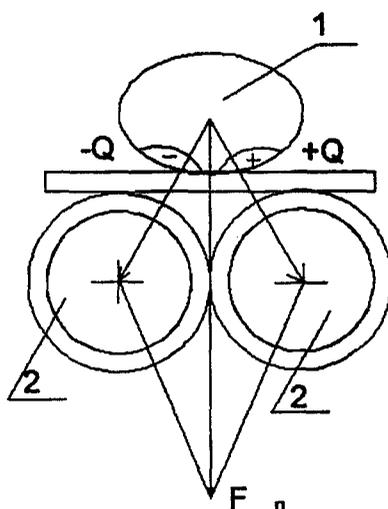
(72) Авторы: Бондарчук Оксана Влади-
мировна; Пашинский Василий Ан-
тонович; Бондарь Наталия Филип-
повна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Белорусский государственный
аграрный технический универси-
тет" (ВУ)

(56) ПАШИНСКИЙ В.А. и др. Агропано-
рама. - 2013. - № 4. - С. 28-30.
ПАШИНСКИЙ В.А. и др. Экологиче-
ский вестник. - 2010. - № 1. - С. 83-90.
RU 2011128572 А, 2013.
RU 2351643 С1, 2009.

(57)

Способ обработки пивоваренного ячменя в сухом виде, заключающий в том, что на ячмень воздействуют переменным неоднородным электрическим полем напряженностью 1,2-1,3 МВ/м в повторно-кратковременном режиме с экспозицией 2-5 с и временем паузы 5-9 с в трехкратной повторности.



Изобретение относится к области пищевой промышленности, в частности к использованию электротехнологии в пивоварении.

Известен способ обработки зерна с использованием СВЧ-энергии, приводящий к увеличению экстрактивности солода [1].

ВУ 22032 С1 2018.06.30

ВУ 22032 С1 2018.06.30

Недостатком способа является необходимость использования дорогостоящего оборудования и возникновение дополнительных затрат на создание защиты для работающего персонала.

Известен способ, в котором для повышения экстрактивности солода предложено обрабатывать солод и несоложенное сырье некогерентным лазерным излучением [2].

Недостатком этого способа является использование сложной и дорогостоящей аппаратуры для осуществления воздействия на сырье, а также большой расход зернового сырья, длительность производственного процесса и недостаточно высокое качество пивного суслу.

Известен способ увеличения экстрактивности пивоваренного солода, включающий акустическое воздействие, заключающееся в том, что пивоваренный солод подвергают обработке акустическими колебаниями частотой 3000 Гц не менее 5 мин при расстоянии от источника звука до слоя зерна 3-15 см [3].

Основной недостаток способа заключается в том, что обработка производится неравномерно, что снижает эффективность воздействия. Кроме того, используемые акустические колебания попадают в область частот, которые оказывают самое неблагоприятное воздействие на человеческое ухо (свыше 800 Гц). Вследствие этого возникают дополнительные затраты на создание мер по увеличению звукоизоляции.

Наиболее близким по техническому исполнению к предлагаемому способу является способ увеличения экстрактивности солода путем пропускания через зерновку ячменя тока силой 5 мкА частотой 200 Гц в течение 15 мин [4].

Недостатком данного способа является то, что при протекании электрического тока через ячмень проходит процесс электролиза, вследствие чего электроды разрушаются и зерно загрязняется продуктами разложения электродов. Еще одним недостатком данного способа является то, что достаточно сложно определить мощность установки, так как заявлен ток в расчете на одну зерновку, что в итоге неоднозначно влияет на экстрактивность.

Применение электрофизических способов воздействия на пивоваренный ячмень с целью увеличения массовой доли экстракта в сухом веществе солода более целесообразно по сравнению с химическими.

Задачей изобретения является увеличение массовой доли экстракта в сухом веществе солода.

Поставленная задача достигается тем, что в способе обработки пивоваренного ячменя в сухом виде, согласно изобретению, на ячмень воздействуют переменным неоднородным электрическим полем напряженностью 1,2-1,3 МВ/м в повторно-кратковременном режиме с экспозицией 2-5 с и временем паузы 5-9 с в трехкратной повторности.

Используя электроэнергию, можно получать высокоэффективные технологии солодоращения с минимальными трудовыми и материальными затратами, позволяющими автоматизировать процесс и тем самым повысить качество солода и, соответственно, готового продукта - пива.

Заявленный способ поясняется фигурой - векторная диаграмма электрических сил, действующих на зерно со стороны разноименно заряженных электродов, и осуществляется следующим образом. Переменное неоднородное электрическое поле возникает между двумя проводниками-электродами 2, намотанными вплотную друг к другу на каркас из диэлектрического материала. К проводникам-электродам 2 подводят высокое напряжение от повышающего маломощного трансформатора. Зерно 1 поступает в лоток, расположенный над проводниками-электродами 2, и попадает в переменное неоднородное электрическое поле. Реле времени настроено так, что обеспечивает подачу напряжения на электроды в течение 3 с с выдержкой паузы 5 с. Обработка осуществляется в трех повторностях. Обработанное зерно замачивают, а затем проращивают.

Семя, поступающее на проводники-электроды 2, поляризуется: в нем наводятся заряды $+Q$ и $-Q$ при взаимодействии между которыми и электрическим полем создается поляризационная сила F_n (фигура), которая зависит от напряженности электрического поля, диэлектрической проницаемости семян, других физико-химических параметров, а также расстояния между электродами.

Напряженность электрического поля возникает при подаче на проводники-электроды 2 переменного напряжения промышленной частоты. В данном случае переменное напряжение предпочтительнее. Особенность состоит в том, что близкое расположение проводников-электродов 2 позволяет создать высокую напряженность электрического поля в зоне прохождения семян при сравнительно низких напряжениях питания. Поэтому они более безопасны в эксплуатации и имеют меньшую стоимость.

Такая обработка способствует лучшему растворению эндосперма зерна, интенсивному накоплению в нем ферментов. В результате воздействия ферменты освобождаются из связанного состояния и увеличивают проницаемость мембран, наблюдается увеличение их активности, за счет этого становится возможным освобождение гиббереллинов, ответственных за размножение клеток, и последние начинают активное деление. Таким образом происходит прорастание семян, сопровождаемое внешними проявлениями жизнедеятельности, путем улучшения метаболизма и увеличением влагопоглощательной способности.

Пример.

Пробу семян пивоваренного ячменя навеской 1000 г пропускают через неоднородное переменное электрическое поле напряженностью 1,2-1,3 МВ/м.

Контрольную пробу навеской 1000 г не обрабатывают.

Затем производят замачивание пивоваренного ячменя согласно технологическому процессу в течение 45 ч. Далее производят солодоращение в ящиках. При проращивании изменяется структура зерна, что связано с действием комплекса ферментов, обуславливающих продолжительность процесса солодоращения и качество солода. Пробы семян проращивают 72 ч, затем сушат. После этого определяют относительную плотность суслу, массовую долю действительного экстракта, массовую долю экстракта в воздушно-сухом веществе и массовую долю экстракта в сухом веществе солода, которая выражается суммой экстрактивных веществ, переходящих при затирании стандартным настоем способом [5] в раствор [6]. Результаты представлены в таблице, в которой видно, что экстрактивность увеличивается на 2,2 %.

Образцы	Относительная плотность суслу, d	Массовая доля действительного экстракта e , %	Массовая доля экстракта в воздушно-сухом веществе, % E_1	Массовая доля экстракта в сухом веществе солода, % E_2
Контроль	1,033315	8,321	73,06	76,9
Обработанный	1,034	8,537	75,15	79,1

Более информативным показателем является массовая доля экстракта в сухом веществе солода, так как массовая доля экстракта в воздушно-сухом веществе зависит от влажности солода.

Массовая доля экстракта в воздушно-сухом веществе солода:

$$E = \frac{e \cdot (800 + W)}{100 - e}, \quad (1)$$

где e - массовая доля экстракта в сусле, %;

W - массовая доля влаги в солоде, %;

800, 100 - постоянные расчетные величины.

Массовая доля экстракта в сухом веществе солода, %:

$$E = \frac{E_1 \cdot 100}{100 - W}, \quad (2)$$

где 100 - коэффициент перевода величины в проценты.

Как видно из таблицы, через 72 ч после начала солодоращения массовая доля экстракта в сухом веществе солода, полученного из обработанного ячменя, составляет 79,1 %, и находится в пределах требования, предъявляемого к показателю качества солода, который составляет 78-82 %. Массовая доля экстракта в сухом веществе солода контрольного образца составляет 76,9 %. То есть не соответствует требованию показателя качества солода.

Таким образом, предлагаемый способ обработки пивоваренного ячменя в сухом виде с помощью переменного неоднородного электрического поля напряженностью 1,2-1,3 МВ/м в повторно-кратковременном режиме экспозицией 2-5 с и временем паузы 5-9 с с трехкратной повторностью увеличивает массовую долю экстракта в сухом веществе солода, что соответствует требованию показателя качества солода для получения пива. При этом содержание массовой доли экстракта в сухом веществе солода контрольного образца не соответствуют требованию показателя качества солода. Поэтому при производстве пива с низким содержанием массовой доли экстракта в сухом веществе солода необходима дополнительная ферментация в процессе солодоращения или добавление солодового концентрата в сусло при затирании. А это увеличивает расходы на ферментные препараты или на солодовый концентрат. В первом случае ферментные препараты, являясь химическими компонентами, лишают конечный продукт экологичности, во втором существенно завышается себестоимость пива за счет высокой цены на солодовый концентрат. Таким образом, можно сделать выводы, что обработка пивоваренного ячменя в сухом виде осуществленная переменным неоднородным электрическим полем напряженностью 1,2-1,3 МВ/м в повторно-кратковременном режиме с экспозицией 2-5 с, временем паузы 5-9 с с трехкратной повторностью действительно оказывает влияние на содержание массовой доли экстракта в сухом веществе солода, исключает использование ферментов и солодовых концентратов, а так же увеличивает выход товарного пива на 1,5-3 %.

Источники информации:

1. Гребенюк С.М., Губиев Ю.К. СВЧ-экстракция полезных веществ из растительного сырья // Пищевая технология. - 1987. - № 4.
2. Электрофизические методы обработки пищевых продуктов. Тез. докл. V Всесоюзной конференции. - М., 1985. - С. 132.
3. Патент RU 2011128572, МПК С12С 1/00, 2013.
4. Зарубина Е.П., Данько С.Ф., Данильчук Т.Н. Влияние частоты переменного тока на солодоращение ячменя // Пиво и напитки. - 2003. - № 4. - С. 14-15 (прототип).
5. ГОСТ 29294-92. Солод пивоваренный ячменный. - М.: Издательство стандартов, 1992. Дата введения 01.06.93.
6. ГОСТ 12787-81. Пиво. Методы определения спирта, действительного экстракта и расчет сухих веществ в начальном сусле (с Изменениями №1, 2). Принят 31 декабря 1981 года Государственным комитетом СССР по стандартам.