

УДК 630*867.5

Ю.Л. Юрьев, Т.М. Панова, Н.А. Дроздова

Уральский государственный лесотехнический университет

Юрьев Юрий Леонидович родился в 1950 г., окончил в 1972 г. Архангельский лесотехнический институт, кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой химической технологии древесины Уральского государственного лесотехнического университета. Имеет более 130 печатных работ в области термохимической переработки древесины.

E-mail: bluestones@mail.ru



Панова Татьяна Михайловна родилась в 1965 г., окончила в 1987 г. Уральский государственный лесотехнический институт, доцент кафедры химической технологии древесины Уральского государственного лесотехнического университета. Имеет около 40 печатных работ в области биотехнологии.

Тел.: (343) 262-97-71, 262-97-72



Дроздова Наталья Александровна родилась в 1979 г., окончила в 2002 г. Уральский государственный лесотехнический университет, аспирант кафедры химической технологии древесины УГЛТУ. Имеет 2 печатные работы в области биотехнологии.

E-mail: Drozdova-na@mail.ru



ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ УГЛЕЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СОЛЕВОГО СОСТАВА ВОДЫ В ПИВОВАРЕНИИ

Показано, что обработка воды активным и окисленным древесными углями снижает образование металлбелковых помутнений пива, увеличивает скорость и глубину ферментативных процессов.

Ключевые слова: активный и окисленный древесные угли, вода, солевой состав, пивоварение.

В производстве пива вода относится к основным видам сырья, так как она влияет на его вкус и стойкость при хранении. Известно [1], что от солевого состава воды зависит рН, а следовательно, скорость и глубина ферментативных процессов и растворимость хмелевых смол.

По технической инструкции (ТИ 10-5031536-73–90) [4] в воде, используемой для производства пива, регламентируется содержание как нитратов и силикатов, так и катионов железа, магния, кальция и марганца.

Известно, что большое влияние на качество воды оказывают ионы кальция и магния. По ТИ жесткость очищенной воды для производства

пива должна быть на 100 % кальциевой, так как наличие магния в воде придает конечному продукту неприятный привкус и понижает пеностойкость [2].

При избыточном содержании в воде железа вкус напитка становится тягучим, вязущим, пиво приобретает неприятный чернильный оттенок. Интенсивно начинают образовываться летучие газы – меркаптан и диметилсульфид, придающие пиву овощной гнилостный запах.

При превышении предельного содержания силикатов замедляется процесс брожения, ухудшается вкус пива, образуются комплексные соединения с кальцием и магнием, что может оказаться причиной его помутнения и образования осадка в бутылках.

Повышенное содержание нитратов свидетельствует о загрязнении воды продуктами гниения, предельное содержание замедляет процесс брожения.

В качестве объекта исследования использованы полученные на кафедре химической технологии древесины УГЛТУ активный древесный уголь, соответствующий стандарту на марку БАУ-А, и окисленный древесный уголь из этого активного угля (окисление воздухом в течение 24 ч при температуре 240 °С [5]).

Цель данной работы – изучить эффективность использования активного и окисленного древесных углей для корректировки солевого состава воды в пивоварении.

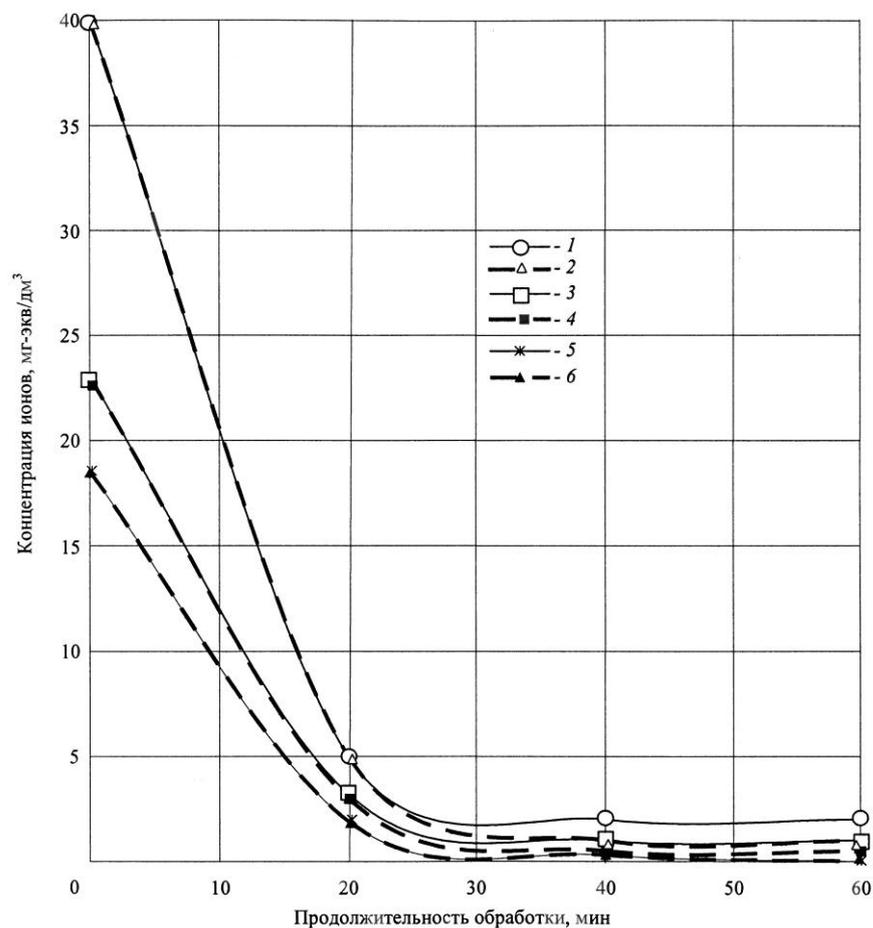


Рис. 1. Зависимость содержания ионов кальция (1, 2), магния (3, 4) и железа (5, 6) от продолжительности обработки активными (1, 3, 5) и окисленными (2, 4, 6) углями

Концентрацию ионов в исходной воде во время и после обработки определяли методом масс-спектрометрии с индуктивной плазмой на спектрофотометре Perkin Elmer Lambda 20. Обработку воды проводили при комнатной температуре.

На рис. 1, 2 представлены зависимости содержания различных ионов в воде от марки древесного угля и продолжительности обработки, которую проводили при динамических условиях в аппарате колонного типа. Основным показателем обработки является продолжительность контакта.

Из рис. 1 видно, что на степень извлечения ионов магния, железа и кальция положительно влияет как активный, так и окисленный древесный уголь.

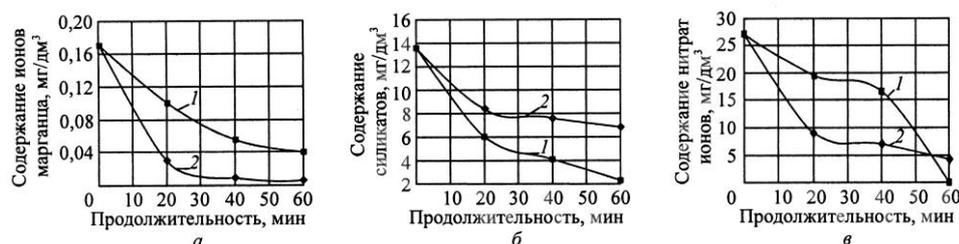


Рис. 2. Зависимость содержания ионов марганца (а), силикатов (б) и нитратов (в) от продолжительности обработки: 1 – окисленный уголь, 2 – активный уголь

При склонности ионов марганца к образованию гидратных соединений (гидроокиси), в первые 30 мин опыта, наблюдается наиболее активная сорбция марганца активным углем, а поглощение окисленным углем, основанное на ионном обмене, протекает медленно (рис. 2, а).

Подобная тенденция видна и при поглощении силикатов (рис. 2, б): более полное извлечение отмечено при использовании окисленного древесного угля, что обусловлено коллоидной формой силикатов, присутствующих в воде [3].

Практически полное извлечение нитратов из обрабатываемой воды достигается при использовании как активного, так и окисленного угля, однако характер влечения заметно отличается. В начальный момент резкое снижение содержания нитратов указывает на сильно выраженные анионообменные свойства активного угля (рис. 2, в), а плавная динамика в первые 40 мин при использовании окисленного угля свидетельствует о его высокой сорбционной способности.

Полученные нами данные показывают, что обработка воды для пивоварения активным и окисленным древесными углями позволяет снизить содержание железа на 80...90 %, заметно уменьшить содержание ионов кальция и магния. Так как в воде для пивоварения необходима 100 %-ая кальциевая жесткость [4], то более желательнее снижение содержания магния. Наиболее активным по извлечению кальция и магния показал себя окисленный древесный уголь.

По извлечению силикатов наиболее активным оказался окисленный древесный уголь, по извлечению нитратов – активный уголь. Кроме того, наблюдается снижение содержания ионов марганца, что положительно влияет на качество воды.

Таким образом, активный древесный уголь эффективно сорбирует катионы, находящиеся в основном в коллоидной форме [3], и очищает воду от анионов.

Окисленный древесный уголь, проявляющий себя активным катионообменником, обладает хорошим сорбционным действием по отношению как к катионам, так и к анионам.

Проведенные исследования показали, что обработка воды активным и окисленным древесными углями снижает концентрацию ионов до требуемых значений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кунце, В.* Технология солода и пива [Текст] / В. Кунце; пер. с нем. Г.В. Даркова. – СПб.: Профессия, 2001. – 912 с.
2. *Покровская, Н.В.* Биологическая и коллоидная стойкость пива [Текст] Н.В. Покровская, Я.Д. Канадер. – М.: Пищевая пром-сть, 1978. – 272 с.
3. *Свиридов, В.В.* Физико-химические основы процессов микрофлотации [Текст] / В.В. Свиридов, А.В. Свиридов, А.Ф. Никифоров. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГЛТУ, 2006. – 578 с.
4. ТИ 10-5031536-73–90. Технологическая инструкция по водоподготовке для производства пива и безалкогольных напитков [Текст]. – Введ. 01–01–91. – М., 1990. – 56 с.
5. *Юрьев, Ю.Л.* Древесный уголь [Текст]: справ. / Ю.Л. Юрьев. – Екатеринбург: Сократ, 2007. – 184 с.

Поступила 02.10.08

Yu.L. Yurjev, T.M. Panova, N.A. Drozdova
Ural State Forest Engineering University

Use of Modified Charcoals for Improving Saline Composition of Water in Brewing

It is shown that treatment of water with active and oxidized charcoals lowers the formation of metal-protein turbidity of beer, increases the speed and depth of enzymatic processes.

Keywords: active and oxidized charcoal, water, saline composition, brewing.
