



## НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам XXIII-XXIV студенческой  
международной заочной научно-практической конференции*

№ 8-9 (23)  
Сентябрь 2014 г.

Издается с Октября 2012 года

Новосибирск  
2014

УДК 62  
ББК 30  
Н 34

Председатель редколлегии:

*Дмитриева Наталья Витальевна* — д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:

*Ахмеднабиев Расул Магомедович* — канд. техн. наук, доц. Полтавского национального технического университета им. Ю. Кондратюка.

**Н 34 «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки»:**  
Электронный сборник статей по материалам XXII-XXIV студенческой международной научно-практической конференции. — Новосибирск: Изд. «СибАК». — 2014. — № 8-9 (23)/ [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://www.sibac.info/archive/Technic/8-9\(23\).pdf](http://www.sibac.info/archive/Technic/8-9(23).pdf).

Электронный сборник статей по материалам XXII-XXIV студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

ISSN 2310-4066

ББК 30  
© ИП «СибАК», 2014 г.

## СЕКЦИЯ 6.

### ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

#### ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИВА

*Гнатовская Дарья Алексеевна*

*студент 3-го курса факультета технологии вина, консервированных  
продуктов и товароведения, кафедра технологии вина и энологии  
Одесской национальной академии пищевых технологий,  
Украина, г. Одесса  
E-mail: [rasmusua@mail.ru](mailto:rasmusua@mail.ru)*

*Мельник Ирина Васильевна*

*научный руководитель, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии вина  
и экологии Одесской национальной академии пищевых технологий,  
Украина, г. Одесса*

Вода — это основа любого пива. Именно поэтому органолептические, физико-химические и микробиологические показатели воды строго регламентируются, так как качество даже самой дорогой марки пива зависит не только от технологии производства, но и от качества сырья.

Обычно местная вода непригодна для варки пива, так как содержит в себе избыток известковой соли. Помимо этого, содержащиеся в ней минеральные вещества делают ее слишком жесткой.

Производителям необходимо дополнительно умягчать и очищать воду. И, хотя, установка системы фильтров стоит недешево, но подобные меры быстро окупаются: мягкая вода во время варки отлично абсорбирует белок из солода и ароматические вещества из хмеля, в результате чего вкус пива получается насыщенным и сбалансированным.

Безусловно, если есть возможность использовать воду из артезианской скважины или построить пивоварню рядом с источником, то необходимость установки дополнительных элементов линии отпадает сама собой.

Любая питьевая вода, которая поступает на производство пива, должна пройти очистку и обеззараживание. После этого проводятся необходимые анализы, а также органолептическая оценка качества.

В первую очередь, нужно обратить внимание на кислотность, щелочность и жесткость. От кислотности зависит не только скорость приготовления затора, но и длительность процесса брожения. Щелочность показывает содержание в воде бикарбонатов и карбонатов, которые влияют непосредственно на кислотосодержание затора и готового сула. Жесткость воды указывает на наличие солей металлов [5].

Вода всегда содержит в себе соли в растворенном виде. Так как степень разбавления достаточно велика, то следует говорить об ионах солей, так как они диссоциируются на ионы. Некоторые из них влияют на качество затирания солода, вступая в реакции с веществами, которые в нем содержатся, а некоторые остаются в неизменном виде. Иными словами, химически активные ионы влияют на качество готового пива, изменяя его кислотность, а химически неактивные отличаются только своей индифферентностью по отношению к компонентам соложенного сырья. К примеру, содержание в воде нитратных ионов концентрацией не менее 20 мг/дм<sup>3</sup> при наличии в сусле нитратредуцирующих микроорганизмов, способно значительно тормозить процесс брожения [7].

От величины рН, в первую очередь, зависит работа ферментов, а также экстракция с хмеля горьких веществ и развитие микрофлоры сула. Смещение при этом может проходить как в кислотную, так и в щелочную стороны. Для производства пива лучше, чтобы сдвиг рН происходил в кислую область [1].

Жесткость воды обусловлена наличием растворенных в ней солей магния и кальция. По степени жесткости воду классифицируют следующим образом (таблица 1):

Таблица 1.

Классификация воды по жесткости

Характеристика жесткости	Щелочноземельные ионы	
	мг-экв./дм <sup>3</sup>	ммоль
Очень мягкая	0—1,44	0—0,7
Мягкая	1,45—2,88	0,7—1,5
Средней жесткости	2,89—4,32	1,5—2,2
Достаточно жесткая	4,33—6,48	2,2—3,2
Жесткая	6,49—10,8	3,2—5,3
Очень жесткая	Больше 10,8	Больше 5,3

Ионы, которые повышают жесткость, негативно влияют на ход всего технологического процесса.

Для того чтобы сделать воду более мягкой и пригодной для использования в пивоварении, предварительно она проходит несколько стадий очистки. Рекомендуется использовать систему фильтров, состоящую хотя бы из 5 секций:

1. Грубая очистка. Проводится на грубых фильтрах с целью очистки воды от грубых механических включений и различных загрязнений органического характера (камни, почва, растения и т. д.);

2. Обезжелезивание. С помощью сорбционных фильтров удаляются ионы железа. Эффективность — 92—94 %.

3. Умягчение. Один из важнейших этапов очистки воды, которая идет на производство пива. Для снижения жесткости используют специальные установки непрерывного действия, которые способны удалить катионы магния, кальция и натрия.

4. Тонкая очистка. Проводится для очистки воды от мелких примесей с помощью фильтров с отверстиями не больше 5 микрон.

5. Обеззараживание. Завершающая стадия, цель которой — сделать воду безопасной для употребления, уничтожив патогенную микрофлору [3].

**Проведение опыта.** Для исследований было выбрано два образца воды. Первый образец используется рестораном-пивоварней «Люстдорф», второй — рестораном-пивоварней «Богемский». Во время проведения комплексного

анализа была дана органолептическая и физико-химическая оценка для проведения сравнения качества двух марок пива с целью улучшения в дальнейшем их технологических показателей качества. То есть, на основе полученных данных будет возможна реорганизация линии очистки воды.

В воде, предназначенной для технологических целей, определяют такие показатели (таблица 2).

Таблица 2.

Определение органолептических и физико-химических показателей воды

Показатель	Метод определения
1	2
Прозрачность	Цилиндр ставят на напечатанный текст. В него наливают воду до тех пор, пока буквы будет невозможно различить. После этого жидкость доливают и медленно начинают спускать до возврата четкости букв. Оценивают по шкале.
Цвет	Колориметрический метод.
Взвешенные частицы	Определение количества взвешенных веществ по разности веса до сушильного шкафа, и после него.
Вкус и запах	Органолептически.
Кислотность и щелочность	Индикаторный анализ с использованием фенолфталеина и метилового оранжевого.
Жесткость	Методом титрования.
Содержание железа	Использование таких реактивов, как роданистый калий или роданистый аммоний.

**Проведение исследований.** Органолептическая оценка воды двух пивоварен показала, что вода полностью соответствует нормативам, то есть она не имеет вкуса и запаха, прозрачна, цветность находится в пределах нормы (не больше 2-х баллов) [4].

Что касается физико-химических показателей, то они значительно отличаются друг от друга [8]. Чтобы наглядно продемонстрировать комплексную оценку воды, полученные данные приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Сравнение физико-химических показателей качества ресторанов «Люстдорф» и «Богемский» с нормами, предъявленными для питьевой воды для производства пива

Показатели	Место отбора	«Люстдорф»	«Богемский»	Нормы питьевой воды [2]
	1	2	3	4
pH		6,7	6,73	6,5—8,5
Сухой остаток, мг/см <sup>3</sup>		379	593	≤ 1000
G, См		0,56	0,58	Не определяется
Общая жесткость, моль/дм <sup>3</sup>		0,11	4,4	≤ 7
Ca <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>		0,45	46,5	≤ 130
Mg <sup>2+</sup> , мг/дм <sup>3</sup>		1,08	25,5	≤ 80
Na <sup>+</sup> , мкг/ дм <sup>3</sup>		900	200	≤ 200
K <sup>+</sup> , мкг/ дм <sup>3</sup>		8	15	Не определяется
Общая щелочность, моль/ дм <sup>3</sup>		2,95	2,175	≤ 6,5
Cl <sup>-</sup> , мг/ дм <sup>3</sup>		44,4	81,7	≤ 250
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , мг/ дм <sup>3</sup>		36,4	67,8	≤ 250

Проведя анализ полученных результатов, можно сделать **выводы**, что:

- В воде, как первой, так и второй пивоварен, наблюдается повышенный уровень катионов натрия, что повышает жесткость воды. Но, даже несмотря на превышение нормы в 3—4 раза, как это наблюдается на примере «Люстдорф», ионы натрия несут существенного влияния на технологический процесс.

- Водоподготовку обеих ресторанов-пивоварен можно считать отличной, так как остальные показатели находятся в пределах нормы, и даже, в некоторых случаях, доходят до минимума.

Исходя из этого, рекомендуется дополнить систему очистки еще одной установкой ионообменной очистки воды. Принцип действия у них такой же, как и у фильтров, только вместо фильтровального материала в них используются зерна ионитов. Они меняют ионный состав воды, непосредственно влияя на жесткость и pH. Такой метод очистки, в значительной мере, отличается от осаждения, так как удаляемые примеси не образуют осадка. Кроме того, нет необходимости непрерывного дозирования реагирующего вещества [6].

Список литературы:

1. Веселов И.Я., Чукмасова М.А. Технология пива. М.: Пищепромиздат, 1963. Изд-е 2-е, доп. и перераб. — 452 с.
2. ГОСТ 2874-82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.
3. ГОСТ 4151-72 Вода питьевая. Метод определения общей жесткости.
4. ДСТУ 3888-99. Пиво. Общие технические условия.
5. Домарецкий В.А. Технология солода и пива: Учебник. Киев: «Фирма «ИНКОС», 2004. — С. 19—24.
6. Кунце В., Мит Г. Технология солода и пива: пер. с нем. Спб., Изд-во «Профессия», 2001. — 912 с., ил.
7. Понимание свойств воды для пивоварения. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://beersfan.ru/o-pive/pivomanija/novosti/ponimanie-svoistv-vody-dlja-pivovarenija.html> (дата обращения 10.08.2014).
8. Мелетьев А.С. Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв / А.С. Мелетьев, С.Р. Тодосійчук, В.М. Кошова. Вінниця: «Нова книга», 2007. — 392 с.