

- [i dr.]. – Novosibirsk: Centr razvitija nauch. sotrudnichestva (CRNS), 2012. – 355 s.
13. Student i nauchno-tehnicheskij progress: innovacionnye tehnologii i servis: mat-ly Vseros. mezhvuz. nauchn.-prakt. konf. / pod red. S.I. Glavchevoj. – Novosibirsk: Izd-vo NGTU, 2012. – 266 s.
14. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 30 janvarja 2010 g. № 120 «Ob utverzhdenii Doktriny prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii».
15. *Shhepljagina L.A.* Problema jodnogo deficita // Ros. pediatri. zhurn. – 1999. – № 4. – S. 11–15.



УДК 663.479.1

М.С. Алексеева

## РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ КВАСА ИЗ ПШЕНИЧНОГО СЫРЬЯ

M.S. Alekseeva

## THE DEVELOPMENT OF THE FORMULATION AND TECHNOLOGY OF KVASS FROM WHEAT RAW MATERIALS

**Алексеева М.С.** – асп. каф. пищевой биотехнологии продуктов из растительного сырья Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург. E-mail: alexeevams@mail.ru

**Alekseeva M.S.** – Post-Graduate Student, Chair of Food Biotechnology of Products from Vegetable Raw Materials, St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg. E-mail: alexeevams@mail.ru

В настоящее время большое внимание уделяется здоровому питанию, вследствие чего актуальной является разработка технологии кваса. Квас, приготовленный на базе пшеничного солода и сброженный при помощи закваски дрожжей и молочнокислых бактерий, характеризуется наличием оздоровительных свойств. Сегодня потребитель отдает предпочтение квасу из ржаного сырья, тогда как в XIX в. и ранее этот квас разделял популярность с фруктовыми и хлебными квасами, одним из которых являлся пшеничный. Большинство названий и рецептур квасов с течением времени были утеряны. В данной работе была проведена серия экспериментов для определения рецептуры напитка, подбора микроорганизмов для сбраживания. Было использовано следующее сырье: пшеничный солод, сахар, неохмеленный пшеничный экстракт, пшеничная мука и т.д. Для подбора микроорганизмов с целью сбраживания квасного сусла были выбраны: хлебопекарные прессованные дрожжи, закваска дрожжей и молочнокислых бактерий, дрожжи WB-06, элевые дрожжи и молочнокис-

лые бактерии (*Lactobacillus fermenti*). С учетом данных, взятых из литературных источников, сырьем для опыта выбран пшеничный светлый солод с высокой экстрактивностью и невысоким содержанием белка. Исследовано влияние различных культур для сбраживания напитка: установлено, что при использовании закваски либо смеси элевых дрожжей верхового брожения и молочнокислых бактерий *Lactobacillus fermenti* вкус кваса более сбалансирован. С учетом различных факторов (количества сырья и его видов, времени брожения и органолептической оценки полученного напитка) была разработана технология пшеничного кваса из 100%-й засыпи солода.

**Ключевые слова:** пшеничный квас, безалкогольный напиток, пшеничный солод, молочнокислые бактерии.

Nowadays a healthy, balanced diet is of importance; therefore the relevance of the study is due to the achievement of the following objective, i.e. the development of wheat kvass technology. Kvass, prepared on the basis of wheat malt, fer-

*mented with the help of yeast and lactic acid bacteria, has some health-improving properties. Rye kvass takes a special place in a variety of drinks at present time; although in the XIX century this kvass was also popular as fruit and bread kvass. Unfortunately, all of those formulations were lost. In the research a series of experiments was made to determine the beverage formulation, to select microorganisms for fermentation. The following raw materials were used: wheat malt, sugar, non-hopped wheat extract, wheat flour and so on. For the selection of microorganisms for fermentation the following options were considered: baking pressed yeast, ferment, WB-06 yeast and lactic acid bacteria (*Lactobacillus fermenti*), ale yeast and lactic acid bacteria (*Lactobacillus fermenti*). Taking into account scientific data, the raw material for the experiment was wheat pale malt with high extract content and low in protein. Due to the influence of different cultures for the fermentation of the drink, it was found out that when using vivo ferment, or a mixture of ale yeast and lactic acid bacteria (*Lactobacillus fermenti*), kvass taste was more balanced. The technology of wheat kvass from 100 % malt grist has been developed taking into consideration various factors (raw materials standards, the fermentation time and the sensory evaluation of the resulting beverage).*

**Keywords:** *wheat kvass, soft drink, wheat malt, lactic acid bacteria.*

**Введение.** Производство безалкогольных напитков в России – прогрессирующая отрасль промышленности в последние годы. Производители каждый год выпускают немалое количество безалкогольной продукции для удовлетворения интересов потребителей. При наличии на рынке сбыта обширного выбора той или иной единицы товара, для поддержания конкурентоспособности предприятия вынуждены создавать и применять ранее неизвестные технологии. Основным популярным сегментом этой отрасли является рынок кваса. В первую очередь это связано с тем, что, как в России, так и во всем мире, растет спрос на натуральную продукцию, произведенную без использования синтетических ингредиентов. В связи с этим наблюдается тенденция увеличения потребления данного напитка и вследствие этого замещение им некоторой доли рынка газированных безалкогольных напитков [1].

Квас является безалкогольным национальным напитком, известным по летописям со времен крещения Руси, т.е. с X века. Поскольку в те

времена не существовало стандартной технологии приготовления кваса, в каждом доме использовался уникальный рецепт, таким образом, к XV веку на Руси насчитывалось не менее 500 различных сортов данного напитка [2]. Исторически сформировалось мнение, что в современное время потребитель отдаёт предпочтение квасу из ржаного сырья, несмотря на то, что в XIX в. и ранее наравне с ним пользовались популярностью также фруктовые и хлебные квасы, одним из которых являлся пшеничный.

Большинство названий и рецептур квасов с течением времени были утеряны [3]. К тому же в условиях современного отраслевого предприятия не просто воссоздать их. Исходя из вышеописанных положений, весьма перспективной и немаловажной представляется разработка промышленной технологии утраченного, пользовавшегося популярностью напитка.

**Цель исследования.** Разработка рецептуры и технологии кваса из пшеничного сырья.

**Задачи исследования:** сравнительная оценка органолептических и физико-химических параметров качества готовых пшеничных квасов, на основании данной оценки – подбор сырья и корректировка имеющейся технологии.

**Методы исследования.** Конечным результатом экспериментальных исследований будет являться пшеничный квас с определенными характеристиками. Качество готового напитка обуславливается соответствием его характеристик показателям, отраженным в нормативной документации, действующей на территории Российской Федерации, в данном случае ГОСТ 31494-2012 [4].

Наиболее значимыми характеристиками для экспериментального кваса считаются органолептические, устанавливаемые по ГОСТ 6687.5 [5]. Также должны быть определены физико-химические характеристики, такие как кислотность, объемная доля спирта и массовая доля сухих веществ.[6–8]

### **Результаты исследования**

**Подбор сырья.** Как известно, основными ингредиентами для приготовления кваса являются вода, солод или мука, сахар, а также различные культуры микроорганизмов. Кроме воды и сахара, остальные ингредиенты необходимо было определить аналитическим путем. Осуществление этой цели выполняется в несколько этапов. В первую очередь потребовалось провести эксперимент с использованием нескольких видов сы-

рья: пшеничный солод, пшеничный экстракт и пшеничная мука.

При подборе пшеничного солода для эксперимента требования, предъявляемые к данному сырью, не отличаются от требований к пшенице и пшеничному солоду, используемых для пивоварения. То есть для производства кваса следует отдать предпочтение светлому пшеничному солоду с наиболее высокой экстрактивностью и низким содержанием белка, чтобы уменьшить проблемы при фильтрации [9]. Таким образом стал пшеничный солод «Best-WheatMalt», имеющий нижеуказанные физико-химические показатели: влажность – 4,5 %; экстрактивность – 81,5; массовая доля белковых веществ – 12,3 %.

Для сравнения результатов эксперимента квас был произведен из неохмеленного экстракта пшеничного сусла MuntonsWheat, характеризующегося соломенно-желтым цветом и приятным сухим вкусом. Его состав был представлен более чем на 55 % из пшеничного солода. Показатель цветности (ЕВС) – 8 ед., массовая доля сухих веществ – 80–82 %.

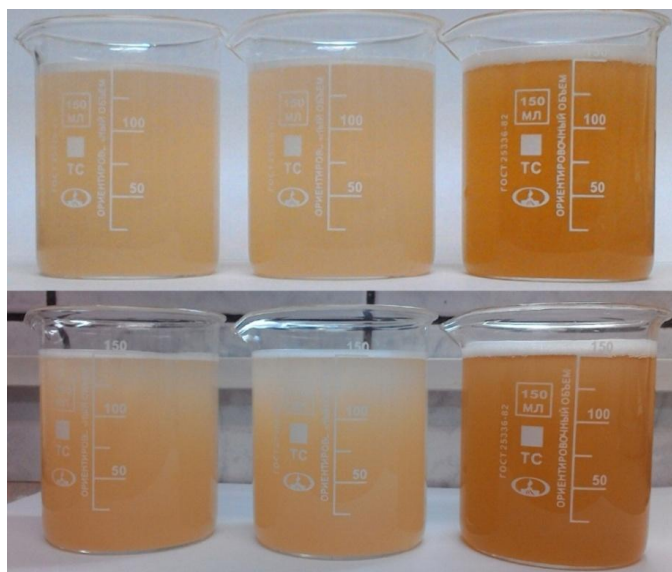
Еще одним материалом для исследования была пшеничная мука второго сорта, часто применяемая в хлебопечении.

Технология пшеничного кваса, разработанная с целью проведения экспериментальных исследований, аналогична технологии ржаного кваса, с тем отличием, что из-за особенностей сырья необходимости проведения цитолитической паузы нет [10].

Из всех образцов приготовленный квас из муки не обладал ожидаемыми органолептическими характеристиками и создавал проблемы при осветлении. Квас из пшеничного солода дополнительно был осветлен с помощью адсорбирующих веществ, результаты представлены на фотографии.

Лучший результат осветления был достигнут с помощью осветлителя Клар-Золь супер, добавленного в напиток по окончании процесса брожения. Использование представленного препарата содействует формированию коллоидного осадка, выпадению в осадок дрожжей и молочнокислых бактерий, сокращению количества материалов для фильтрации, продлению сроков сохранения качества кваса.

В результате дегустации данных напитков было выявлено, что характерными признаками для осветленного образца из пшеничного солода являются: сладковатый вкус, светлый цвет, отсутствие горечи, дрожжевого запаха и привкуса. По сравнению с осветленным вариантом, неосветленный квас из пшеничного солода обладает менее сладким вкусом, более высокой кислотностью, повышенной опалесценцией. Для образца из пшеничного экстракта характерны сбалансированный вкус, соломенный цвет, зерновой привкус, слабовыраженная горечь. Физико-химические показатели данных образцов определялись в соответствии с нормативными документами [5–8]. Результаты представлены в таблице.



Опытные образцы осветленного и неосветленного кваса, приготовленные из пшеничного солода, и кваса из экстракта

## Физико-химические показатели образцов кваса

Показатель	Осветленный пшеничный квас	Неосветленный пшеничный квас	Пшеничный квас из экстракта
Объемная доля спирта, % об.	0,51	0,51	0,64
Кислотность, см <sup>3</sup> раствора NaOH концентрацией 1 моль/дм <sup>3</sup> , израсходанного на титрование 100 см <sup>3</sup> напитка	2,4	2,5	2,4
Массовая доля сухих веществ, %	10,15	10,25	10,2

На основании представленных результатов сделано заключение, что при применении осветляющих препаратов пшеничный квас довольно хорошо осветляется, однако утрачивает полноту вкуса.

**Подбор микроорганизмов для брожения.**

Подбор микроорганизмов для сбраживания напитка играет огромную роль в процессе брожения, оказывая влияние на длительность брожения, вкусовой профиль и физико-химические характеристики готового продукта. Используя уже полученную рецептуру и имеющееся сырье, было приготовлено несколько образцов для сравнительной характеристики органолептических показателей пшеничного кваса, сброженного на разных культурах дрожжей и молочнокислых бактерий. Для этой цели были использованы следующие микроорганизмы: дрожжи WB-06, дрожжи элевые (верхового брожения) для пшеничного пива, дрожжи хлебопекарные прессованные, молочнокислые бактерии *Lactobacillus fermenti* и закваска.

Применяемая для приготовления напитка закваска обладает иммуномодулирующим свойством. Квас, приготовленный с ее помощью, способствует нормализации функций кишечного тракта вследствие восстановления естественного соотношения бактериальных групп микрофлоры кишечника, а также обладает множеством полезных качеств. Этот эффект достигается благодаря составу закваски, в которой содержатся дрожжи хлебопекарные сушеные, лактобактерии ацидофильные, *Streptococcus salivarius* ssp. *Thermophilus*, микрофлора кефирных грибов.

Ржаной квас допустимо сбраживать хлебопекарными прессованными дрожжами, поэтому по аналогии пшеничный квас тоже был приготовлен этим же способом. Еще применялись дрожжи WB-06 (намеренно выбранный штамм для пшеничного пива *Saccharomyces cerevisiae*).

А также дрожжи верхового брожения для пшеничного пива (элевые), обладающие высокой степенью сбраживания. В пиве, приготовленном с помощью этого штамма, подчеркиваются легкие эфирные и фенольные ноты, присущие пшеничному пиву.

С имеющимися микроорганизмами было подготовлено несколько образцов напитка: с каждым видом дрожжей и молочнокислыми бактериями, с закваской и с хлебопекарными дрожжами.

По органолептическим характеристикам был исключен из дальнейшего исследования образец на хлебопекарных прессованных дрожжах и образец с дрожжами WB-06 и молочнокислыми бактериями, так как напитки обладали сильно выраженным дрожжевым вкусом и ароматом. Оставшиеся два образца характеризовались идентичным и наиболее сбалансированным вкусом и ароматом.

**Выводы.** Полученные данные позволили разработать технологию кваса из пшеничного сырья и рецептуры напитка, в том числе подобрать сырье и микроорганизмы для брожения.

Принимая к сведению данные литературных источников, сырьем для дальнейших исследований был выбран пшеничный светлый солод с высокой экстрактивностью и низким содержанием белка. А также исследовано влияние различных культур для сбраживания напитка: установлено, что при использовании смеси элевых дрожжей верхового брожения и молочнокислых бактерий *Lactobacillus fermenti* вкус кваса более сбалансирован.

Полученный напиток можно назвать уникальным в силу некоторых особенностей: пшеничный квас приготовлен только из натуральных ингредиентов, в его составе отсутствуют синтетические консерванты, искусственные красители и усилители вкуса. Также уникальность игристого пшеничного кваса обусловлена ис-

пользуемым для его производства сырьем и органолептическими характеристиками (сбалансированный приятный кисловатый вкус со слабовыраженным ароматом, в котором различимы легкие цитрусовые нотки).

Для улучшения вкусового профиля или формирования несвойственных пшеничному квасу оттенков вкуса и аромата необходимо провести исследования с применением разнообразных культур дрожжей и молочнокислых бактерий; для придания функциональных свойств напитку следует использовать в качестве сырья натуральные сахарозаменители и др.

### Литература

1. Анализ рынка кваса в России в 2010–2014 гг, прогноз на 2015–2019 гг. // *Businessstat.ru*. – URL: [http://www.businessstat.ru/images/demo/kvass\\_russia.pdf](http://www.businessstat.ru/images/demo/kvass_russia.pdf) (дата обращения: 09.06.2016).
2. *Зайцева Е.* Щи с мясом, а нет – так хлеб с квасом! // *Родина*. – 2016. – № 416 (4). – С. 86–89.
3. *Могильный Н.П., Ковалев В.М.* Этюды о питании. – М.: Книга, 1991. – 132 с.
4. ГОСТ 31494-2012. Квасы. Общие технические условия. – Введ. 2013.07.01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 7 с.
5. ГОСТ 6687.5-86. Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения органолептических показателей и объема продукции. – Введ. 1987.07.01. – М.: Изд-во стандартов, 1994. – 9 с.
6. ГОСТ 6687.4-86. Напитки безалкогольные, квасы и сиропы. Методы определения кислотности. – Введ. 1987.07.01. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 7 с.
7. ГОСТ 6687.7-88. Напитки безалкогольные и квасы. Метод определения спирта. – Введ. 1989. 07.01. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 7 с.
8. ГОСТ 6687.2-90. Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения сухих веществ. – Введ. 1991.07.01. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 13 с.
9. *Кунце В.* Технология солода и пива. – СПб.: Профессия, 2001. – 911 с.
10. *Помозова В.А.* Производство кваса и безалкогольных напитков: учеб. пособие. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 192 с.

### Literatura

1. Analiz rynka kvasa v Rossii v 2010–2014 gg., prognoz na 2015–2019 gg. // *Businessstat.ru*. – URL: [http://www.businessstat.ru/images/demo/kvass\\_russia.pdf](http://www.businessstat.ru/images/demo/kvass_russia.pdf) (data obrashhenija: 09.06.2016).
2. *Zajceva E.* Shhi s mjasom, a net – tak hleb s kvasom! // *Rodina*. – 2016. – № 416 (4). – S. 86–89.
3. *Mogil'nyj N.P., Kovalev V.M.* Jetjudy o pitanii. – M.: Kniga, 1991. – 132 s.
4. ГОСТ 31494-2012. Kvasy. Obshhie tehnicheckie uslovija. – Vved. 2013.07.01. – M.: Standartinform, 2013. – 7 s.
5. ГОСТ 6687.5-86. Produkcija bezalkogol'noj promyshlennosti. Metody opredelenija organolepticheskikh pokazatelej i ob#ema produkcii. – Vved. 1987.07.01. – M.: Izd-vo standartov, 1994. – 9 s.
6. ГОСТ 6687.4-86. Napitki bezalkogol'nye, kvasy i siropy. Metody opredelenija kislotnosti. – Vved. 1987.07.01. – M.: Izd-vo standartov, 1986. – 7 s.
7. ГОСТ 6687.7-88. Napitki bezalkogol'nye i kvasy. Metod opredelenija spirta. – Vved. 1989. 07.01. – M.: Izd-vo standartov, 1988. – 7 s.
8. ГОСТ 6687.2-90. Produkcija bezalkogol'noj promyshlennosti. Metody opredelenija suhikh veshhestv. – Vved. 1991.07.01. – M.: Izd-vo standartov, 2002. – 13 s.
9. *Kunce V.* Tehnologija soloda i piva. – SPb.: Professija, 2001. – 911 s.
10. *Pomozova V.A.* Proizvodstvo kvasa i bezalkogol'nyh napitkov: ucheb. posobie. – SPb.: GIORД, 2006. – 192 s.