

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ КВАСА

Людмила Алексеевна Кияшкина
Валентина Батырбековна Цугкиева
Лариса Хазбекировна Тохтиева
Ирина Аркадьевна Шабанова
Бэла Акшоевна Датиева

Горский государственный аграрный университет

Приоритетным направлением безалкогольной отрасли РСО – Алания является использование местного дикорастущего лекарственного растительного сырья. Наиболее распространенными из дикорастущих плодово-ягодных растений, произрастающих в Северной Осетии, являются плоды черноплодной рябины. Черноплодная рябина получила широкое распространение в производстве благодаря высокой пищевой и технологической ценности плодов, хозяйственно-биологическим особенностям (высокая устойчивая урожайность, скороспелость и др.). Изучены химический состав и технологические свойства аронии черноплодной. В плодах черноплодной рябины содержится значительное количество витаминов (С, Р и каротина – соответственно до 120, 1550 и 1,8 мг%), сахара (до 10%), кислот (до 1,3%), а также пектиновых и дубильных веществ (соответственно 1,6 и 2,8%). Для исследования возможности использования плодов черноплодной рябины в производстве кваса в опытные образцы квасного сусла на стадиях затирания и купаживания добавляли экстракт плодов черноплодной рябины. Контролем служило сусло, приготовленное из ржаного солода и ржаной муки. Квасное сусло готовили настойным способом. При приготовлении сусла добавляли 5% экстракта плодов ягод черноплодной рябины, а также 75% сахарного сиропа. В сусло вносили закваску из дрожжей и молочнокислых бактерий и сбраживали при 25°C от 6 до 12 часов. После главного брожения сусло охлаждали, снимали с дрожжей, фильтровали и купажировали (смешивали с 5% экстракта и 25% сахарного сиропа), тщательно перемешивали и проводили дображивание при температуре 5°C в течение 5 суток. Дегустацией в квасе определяли цвет, вкус, аромат. Результаты исследований свидетельствуют о том, что внесение экстракта плодов черноплодной рябины позволяет получать квас с высокими органолептическими показателями. Наилучшими органолептическими показателями обладал квас с использованием 10% экстракта черноплодной рябины.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: квас, черноплодная рябина, экстракт, брожение, комбинированная закваска.

THE USE OF BLACK CHOKEBERRY IN KVASS PRODUCTION

Lyudmila A. Kiyashkina
Valentina B. Tsugkieva
Larisa Kh. Tokhtieva
Irina A. Shabanova
Bela A. Datieva

Gorsky State Agrarian University

The priority direction of soft drink industry in the Republic of North Ossetia – Alania is the use of local wild-growing herbal medicinal raw materials. The most common among the wild-growing fruit and berry plants in North Ossetia is chokeberry. Chokeberry is widely used in production due to the high dietary and technological value of its fruits and its economic and biological characteristics (e.g. a high sustainable yield, early maturity, etc.). The authors have studied the chemical composition and technological properties of black chokeberry. The fruits of black chokeberry contain a considerable amount of vitamins (e.g. C, P and carotene up to 120, 1 550 and 1.8 mg%, respectively), sugar (up to 10%), acids (up to 1.3%), pectic and tanning substances (1.6 and 2.8%, respectively). In order to study the possibility of using the black chokeberry fruit in the production of kvass, the experimental samples of kvass wort at the stages of mashing and blending were supplemented with black chokeberry fruit extract. The wort prepared from rye malt and rye flour was taken as control. The kvass wort was prepared using the infusion method. When preparing the wort, 5% of black chokeberry extract and 75% of sugar syrup were added. The wort was also supplemented with yeast and lactic acid bacteria starter and fermented at 25°C for 6 to 12 hours. After the main

fermentation the wort was cooled, removed from the yeast, then filtered and blended (mixed with 5% extract and 25% sugar syrup), then thoroughly mixed and post-fermented at 5°C for 5 days. A tasting session assessed the kvass for color, taste and flavor. The results of research indicate that the addition of black chokeberry fruit extract allows producing the kvass with high organoleptic characteristics. The best organoleptic parameters were obtained in the kvass containing 10% of black chokeberry extract.

KEY WORDS: kvass, chokeberry, extract, fermentation, combined fermentation starter.

Введение

В настоящее время многие производители ставят перед собой цель – возродить технологию приготовления традиционного кваса. Квас утоляет жажду благодаря молочной и отчасти уксусной кислотам, которые содержатся в нем, обладает хорошими вкусовыми качествами и высокой биологической ценностью, а при наличии углекислоты способствует ускоренному перевариванию пищи, повышая аппетит.

Наиболее распространенным из дикорастущих и культурных плодово-ягодных растений, произрастающих в РСО – Алания, является черноплодная рябина. Черноплодная рябина получила большое распространение благодаря высокой пищевой и технологической ценности плодов, а также многим хозяйственно-биологическим особенностям (высокая урожайность, скороспелость и др.). Плоды черноплодной рябины имеют приятный кисловато-сладкий, несколько терпковатый, вкус. Сорванные плоды долго не портятся, благодаря наличию в них бактерицидных компонентов. Они обладают гипотензивным действием, возбуждают аппетит, повышают кислотность и переваривающую способность желудочного сока, улучшают функцию щитовидной железы.

Издавна существует множество рецептов приготовления кваса. Традиционно для производства хлебного кваса используют ржаную муку, ферментированный и неферментированный ржаной солод [14]. Также квас готовят с добавлением различных ягод и фруктов.

Н.В. Заворохина, О.В. Чугунова и В.М. Позняковский провели исследования по применению лекарственно-технического сырья (ЛТС) в рецептуре кваса с целью расширения ассортимента [7]. Были использованы экстракты растений, распространенных в Уральском регионе (мята, крапива, ромашка, чабрец, тысячелистник и душица). Экспериментально установлено, что травяные настои стимулируют процесс брожения, так как содержат аминокислоты, необходимые для питания дрожжей. Показано, что использование настоев ромашки и тысячелистника придавало квасу пикантный травяной привкус, использование же настоев чабреца и душицы в рецептуре более 1,5% делало аромат напитка негармоничным и разлаженным, так как аромат данных трав плохо сочетается с хлебным ароматом кваса.

М.В. Палагина, Е.А. Исаенко, А.А. Набокова и др. работали над проблемой расширения ассортимента натуральных квасов на основе ягодного сырья Дальнего Востока и природной минеральной воды. Предложенные композиции для получения кваса обеспечивают высокую биологическую ценность напитка за счет повышенного содержания витаминов С и Р (флаваноидов), а также повышенного содержания минеральных веществ – кальция, магния, натрия, калия [11].

Сотрудники лабораторий многих высших учебных заведений страны исследовали возможности использования в производстве кваса различных экстрактов и нетрадиционного растительного сырья (например, жмыха облепихи, богатого витаминами и микроэлементами) с целью повышения антиоксидантной активности в квасах брожения [6, 10].

Опубликованы результаты исследований по определению возможности использования сока клюквы в производстве кваса. В результате эксперимента установлено, что лучшими качественными характеристиками обладал квас с добавлением 15% клюквенного сока. Срок хранения кваса увеличился до 18 суток [8, 9].

Сотрудники Воронежского государственного университета инженерных технологий Е.А. Коротких, И.В. Новикова, Г.В. Агафонов, В.В. Хрипушин по результатам исследования основных технологических параметров сбраживания квасного суслу на основе порошкообразного солодового экстракта, приготовленного из свежепросоженного солода гречихи, с применением различных штаммов микроорганизмов, разработали рецептуру безглютенового кваса [1].

В нашей стране разработаны различные технологии сывороточных напитков. Так, Г.Г. Соколенко предложено для улучшения вкуса кваса использовать экстракт амаранта. В листьях амаранта содержится до 17% флавоноидов, белков – до 21%, пектина – до 11% и жиров около 10%. Этот экстракт представляет собой прозрачную жидкость с вишневым цветом, приятным вкусом и запахом трав. Концентрация сухих веществ в экстракте достигает 1%, рН = 6,4 [12]. Благодаря экстракту амаранта сывороточный квас обогащается флавоноидами, которые придают ему функциональные свойства.

Разработан препарат антисептического действия «Бетасепт» и проведен эксперимент по его применению. При использовании препарата в оптимальной концентрации в квасе (2,0 мг/дм³) погибли почти все микроорганизмы [13].

В настоящее время, наряду с применением ржаных зернопродуктов, интерес представляет использование плодов дикорастущих растений для производства напитков брожения.

Цель представленных исследований заключалась в изучении возможности использования плодов черноплодной рябины в производстве кваса.

Методика исследований

Объектами для исследований служили плоды черноплодной рябины и опытные образцы кваса.

В плодах аронии черноплодной определяли следующие показатели:

- массовую долю сухих веществ (весовым способом);
- сахара (цианидным методом);
- общую кислотность (титрометрическим методом);
- пектиновые вещества (кальций-пектатным методом);
- дубильные вещества (методом количественного анализа определения дубильных веществ, основанным на их способности окисляться KMnO_4);
- витамин С (титрованием по Тильмансу);
- каротин (количественное определение каротина основано на извлечении его из исследуемого материала путем растворения в бензине и отделения от других пигментов на хроматографической колонке по цвету);
- витамин РР (химическим методом, основанным на использовании реакции с цианистым бромом, а затем с ароматическим амином; возникающее окрашенное соединение измеряется фотометрически);
- органолептические показатели (дегустацией).

Исследовали процессы получения образцов кваса в соответствии с технологической инструкцией в лабораторных условиях.

Отбор проб производили в соответствии с требованиями ГОСТ 6687.0-86 [2].

Для оценки качества кваса изучали следующие показатели:

- массовую долю сухих веществ (по ГОСТ 6687.2-90) [3];
- массовую долю спирта (по ГОСТ 6687.2-90. Метод основан на определении с помощью пикнометра относительной плотности дистиллята кваса путем его перегонки) [3];
- титруемую кислотность по ГОСТ 6687.4-86 (метод основан на титровании всех кислых соединений 0,1 моль/дм³ раствором гидроксида натрия в присутствии фенолфталеина в качестве индикатора) [4];
- органолептические показатели (по ГОСТ 6687.5-86) [5].

Цвет определяли визуально в сухом цилиндрическом стакане емкостью 250 см³. Оценивали оттенок и интенсивность окраски на соответствие требованиям ГОСТ 6687.5-86 [5].

Вкус и аромат определяли дегустацией при температуре 10–14°C.

Результаты и их обсуждение

Были исследованы особенности приготовления образцов кваса с использованием экстракта из плодов черноплодной рябины. В таблице 1 приведен химический состав черноплодной рябины.

Таблица 1. Химический состав плодов черноплодной рябины

Наименование сырья	Массовая доля, %					Витамины и провитамин, мг%		
	сухих веществ	сахаров	органических кислот	пектина	дубильных веществ	С	каротин	Р
Плоды аронии черноплодной	20,2	10,0	1,3	1,6	2,8	120	1,8	1550

Анализ химического состава изучаемого сырья позволяет считать его хорошим источником биологически активных веществ, обеспечивающих многофункциональное действие. В плодах черноплодной рябины содержится значительное количество витаминов: витамина С – до 120 мг%, Р – 1550 мг%, каротина – 1,8 мг%, массовая доля сахаров составляет 10%, органических кислот – 1,3%, пектиновых веществ – 1,6%, дубильных веществ – 2,8%.

Технология производства кваса с использованием экстракта дикорастущих плодов заключалась в том, что при приготовлении сусле использовали ржаные зернопродукты, а на стадии затирания и купаживания вносили экстракт плодов рябины черноплодной.

Растительный экстракт готовили способом настаивания. Для экстрагирования использовали водно-спиртовой раствор 40% об.

Экстрагирование проводили в следующей последовательности. Плоды заливали водно-спиртовым раствором в соотношении 1 : 10 и настаивали в течение 30 суток, периодически перемешивая.

Провели органолептическую оценку полученного настоя.

Экстракт плодов рябины черноплодной имел высокие органолептические показатели: рубиновый цвет, вкус слегка терпкий, с приятным тонким ароматом.

Рецептура образцов квасов представлена в таблице 2.

Таблица 2. Рецептатура квасов, %

Сырье	Номер образца			
	1 – хлебный	2	3	4
Солод ржаной	50	50	50	50
Мука ржаная	50	45	40	35
Экстракт черноплодной рябины	-	5	10	15

Квас, приготовляемый методом брожения, представляет собой продукт незаконченного спиртового и молочнокислого брожений квасного сусла, получаемого из смеси экстрактивных веществ хлебного сырья, сахарного сиропа и экстракта из плодов.

Контролем служило сусло, приготовленное из ржаного солода и ржаной муки.

Для улучшения органолептических показателей кваса в образцы квасного сусла добавляли экстракт черноплодной рябины.

Для второго образца сусло готовили из ржаного солода, а 5% ржаной муки заменили экстрактом черноплодной рябины. В третьем образце 10% ржаной муки заменили экстрактом черноплодной рябины, в четвертом – 15%.

Квасное сусло готовили настойным способом. Этот способ основан на извлечении экстрактивных веществ сухих хлебопродуктов путем настаивания с водой, при соотношении зернопродуктов к воде 1 : 3. Сахарный сироп и колер готовили горячим способом.

При приготовлении сусла использовали 5% экстракта из плодов и 75% сахарного сиропа. В сусло вносили закваску из дрожжей и молочнокислых бактерий, сбраживали сусло при 25°C от 6 до 12 часов. После главного брожения сусло охлаждали, снимали с дрожжей, фильтровали и купажировали (смешивали с 5% экстракта из плодов и 25% сахарного сиропа), тщательно перемешивали и проводили дображивание при температуре 5°C в течение 5 суток.

Дегустацией в квасе определили цвет, вкус, аромат. Органолептические показатели образцов кваса представлены в таблице 3.

Таблица 3. Органолептические показатели образцов кваса

№ образца	Экстракт из плодов черноплодной рябины, %	Внешний вид	Цвет	Вкус и аромат
1 – контрольный	-	Непрозрачная жидкость	Светло-коричневый	Кисло-сладкий, освежающий с ароматом ржаного хлеба
2	5	Непрозрачная жидкость	Светло-коричневый	Кисло-сладкий, с тонким ароматом
3	10	Непрозрачная пенящаяся без посторонних включений жидкость	Светло-коричневый с красноватым оттенком	Кисло-сладкий, гармоничный, с тонким ароматом и приятным ягодным привкусом
4	15	Однородная жидкость без осадка	Коричневый с красноватым оттенком	Вкус приятный, кисло-сладкий, слегка терпкий

Хлебный квас имел кисло-сладкий вкус и аромат ржаного хлеба. Квас с 10% экстракта черноплодной рябины представлял собой пенящуюся, без посторонних включений, жидкость с тонким ароматом, вкус приятный, кисло-сладкий, гармоничный, освежающий с приятным ягодным привкусом.

Изучены также сроки хранения образцов кваса. При температуре холодильной камеры 2°C срок хранения контрольного образца составил 5 суток, для опытных образцов квасов с экстрактом черноплодной рябины и обработанных на бактерицидной ультрафиолетовой установке «Лазурь М-1К» срок хранения составил 45 суток.

Таким образом, была проведена сравнительная оценка образцов кваса с использованием экстракта черноплодной рябины и их обработкой на установке «Лазурь М-1К».

Благодаря комплексному воздействию ультрафиолета и ультразвука повышается биологическая стойкость кваса и увеличивается его срок хранения.

Наилучшими показателями качества обладал образец кваса с использованием 10% экстракта черноплодной рябины и обработанный на установке «Лазурь М-1К».

Результаты, полученные при изучении возможности использования плодов дикорастущих растений в производстве кваса, позволяют считать плоды черноплодной рябины перспективным сырьем в производстве кваса с целью улучшения вкусовых характеристик и увеличения срока хранения продукции.

Выводы

1. Разработана рецептура и технология кваса с использованием экстракта плодов черноплодной рябины.

2. Лучшими качественными показателями обладал квас с добавлением 10% экстракта черноплодной рябины.

3. При обработке опытных образцов кваса на бактерицидной ультрафиолетовой установке «Лазурь М-1К» повышается биологическая стойкость кваса и срок хранения увеличивается до 45 суток.

Библиографический список

1. Безглютеновый квас / Е.А. Коротких, И.В. Новикова, Г.В. Агафонов, В.В. Хрипушин // Пиво и напитки. – 2013. – № 5. – С. 46–51.
2. ГОСТ 6687.0-86. Продукция безалкогольной промышленности. Правила приемки и методы отбора проб (с Изменением № 1, с Поправкой). – Введ. 1988–01–01. – Москва : ИПК Изд-во Стандартов, 1998. – 6 с.
3. ГОСТ 6687.2-90. Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения сухих веществ (с Поправкой). – Введ. 1991–07–01. – Москва : ИПК Изд-во Стандартов, 1998. – 10 с.
4. ГОСТ 6687.4-86. Напитки безалкогольные, квасы и сиропы. Метод определения кислотности (с Поправкой). – Введ. 1987–07–01. – Москва : Государственный комитет СССР по стандартам, 1986. – 4 с.
5. ГОСТ 6687.5-86. Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения органолептических показателей и объема продукции (с Изменением № 1, с Поправкой). – Введ. 1987–07–01. – Москва : Изд-во Стандартов, 1987. – 7 с.

6. Живой квас с использованием нетрадиционного сырья / Л.А. Коростылева, Т.В. Парфенова, Л.А. Текутьева и др. // Пиво и напитки. – 2013. – № 1. – С. 20–22.
7. Заворохина Н.В. Моделирование рецептуры травяных квасов / Н.В. Заворохина, О.В. Чугунова, В.М. Позняковский // Пиво и напитки. – 2012. – № 6. – С. 12–14.
8. Использование сока клюквы в производстве кваса / Л.А. Кияшкина, В.Б. Цугкиева, Б.А. Датиева, И.А. Шабанова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 50, № 1. – С. 304–307.
9. Капустин С.В. Применение ультразвуковой кавитации в пищевой промышленности / С.В. Капустин, О.Н. Красуля // Интерактивная наука. – 2016. – № 2. – С. 101–103.
10. Котик О.А. Перспективы использования экстрактов с высокой антиоксидантной активностью в квасах брожения / О.А. Котик // Пищевая технология. – 2012. – № 4. – С. 26–29.
11. Палагина М.В. Новые квасы с использованием минеральной воды / М.В. Палагина, Е.А. Исаенко, А.А. Набокова // Пиво и напитки. – 2012. – № 4. – С. 34–36.
12. Соколенко Г.Г. Сывороточный квас с экстрактом амаранта / Г.Г. Соколенко // Молочная промышленность. – 2010. – № 7. – С. 46–47.
13. Сотников В.А. Антисептирующий препарат «Бетасепт» в производстве пива и кваса / В.А. Сотников, А.Р. Гадиев // Пиво и напитки. – 2013. – № 4. – С. 52–55.
14. Тихомиров В.Г. Технология и организация пивоваренного и безалкогольного производства / В.Г. Тихомиров. – Москва : КолосС, 2007. – 461 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Людмила Алексеевна Кияшкина – кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов растениеводства ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», Российская Федерация, г. Владикавказ, тел. 8-988-832-31-99, e-mail: tehnologmen@yandex.ru.

Валентина Батырбековна Цугкиева – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов растениеводства ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», Российская Федерация, г. Владикавказ, тел. 8-988-832-31-99, e-mail: tehnologmen@yandex.ru.

Лариса Хазбекировна Тохтиева – кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов растениеводства ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», Российская Федерация, г. Владикавказ, тел. 8-988-832-31-99, e-mail: toxtik-1@yandex.ru.

Ирина Аркадьевна Шабанова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов растениеводства ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», Российская Федерация, г. Владикавказ, тел. 8-988-832-31-99, e-mail: tehnologmen@yandex.ru.

Бэла Акшоевна Датиева – старший преподаватель кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов растениеводства ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет», г. Владикавказ, Российская Федерация, тел. 8-988-832-31-99, e-mail: tehnologmen@yandex.ru.

Дата поступления в редакцию 28.03.2018

Дата принятия к печати 28.04.2018

AUTHORCREDENTIALS Affiliations

Lyudmila A. Kiyashkina – Candidate of Biological Sciences, Docent, the Dept. of Technology of Production, Storage and Processing of Plant Products, Gorsky State Agrarian University, Russian Federation, Vladikavkaz, tel. 8-988-832-31-99, e-mail: tehnologmen@yandex.ru.

Valentina B. Tsugkieva – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Technology of Production, Storage and Processing of Plant Products, Gorsky State Agrarian University, Russian Federation, Vladikavkaz, tel. 8-988-832-31-99, e-mail: tehnologmen@yandex.ru.

Larisa Kh. Tokhtieva – Candidate of Biological Sciences, Docent, the Dept. of Technology of Production, Storage and Processing of Plant Products, Gorsky State Agrarian University, Russian Federation, Vladikavkaz, tel. 8-988-832-31-99, e-mail: toxtik-1@yandex.ru.

Irina A. Shabanova – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, the Dept. of Technology of Production, Storage and Processing of Plant Products, Gorsky State Agrarian University, Russian Federation, Vladikavkaz, tel. 8-988-832-31-99, e-mail: tehnologmen@yandex.ru.

Bela A. Datieva – Senior Lecturer, the Dept. of Technology of Production, Storage and Processing of Plant Products, Gorsky State Agrarian University, Russian Federation, Vladikavkaz, tel. 8-988-832-31-99, e-mail: tehnologmen@yandex.ru.

Received March 28, 2018

Accepted April 28, 2018