

УДК 663.479.1

**Т. М. Тананайко, кандидат технических наук, доцент**

*УО «Белорусский государственный технологический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

### **КВАС НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С НЕТРАДИЦИОННЫМ РАСТИТЕЛЬНЫМ СЫРЬЕМ**

**Аннотация.** Показана возможность использования молочной сыворотки для производства квасов брожения. Разработаны новые квасы брожения, обладающие повышенной антиоксидантной активностью. В качестве нетрадиционного растительного сырья использовали экстракт амаранта с целью повышения биологической ценности кваса. Разработанная серия квасов характеризуется приятным насыщенным вкусом и повышенным содержанием микроэлементов.

**Ключевые слова:** молочная сыворотка, экстракт амаранта, антиоксидантная активность, микроэлементы, квас брожения, органолептическая оценка.

**T. M. Tananaiko, Cand. Sc. (Tech.), Associate Professor**

*Belarussian State Technological University, Minsk, Belarus*

### **KVASS BASED ON MILK WHEY WITH NON-CONVENTIONAL VEGETABLE RAW MATERIALS**

**Abstract.** The possibility of using milk whey for the production of fermentation kvass is shown. New fermentation kvass with increased antioxidant activity have been developed. Amaranth extract was used as an unconventional plant material in order to increase the biological value of kvass. The developed series of kvass is characterized by a pleasant rich taste and a high content of microelements.

**Keywords:** milk whey, amaranth extract, antioxidant activity, microelements, fermentation kvass, organoleptic assessment.

Питание населения и его образ жизни служат важнейшими факторами, определяющими здоровье нации. Современная наука о питании рассматривает пищу в качестве источника основных пищевых компонентов, включающих витамины, макро- и микроэлементы. Употребление сбалансированной пищи с учетом физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии, а также соблюдения правильного режима питания позволяет человеку надолго сохранять свое здоровье.

К сожалению, в последние годы отмечается существенное ухудшение структуры и качества питания населения. Дефицит биологически активных веществ в питании человека приводит к снижению иммунитета, возникновению различных заболеваний, снижению умственной и физической работоспособности. Поэтому в настоящее время особое внимание уделяется разработке

и производству комбинированных продуктов питания лечебно-профилактического назначения, имеющих сбалансированный состав, способствующих укреплению защитных функций организма.

Структура питания может быть улучшена за счет систематического повседневного потребления продуктов переработки вторичного молочного сырья. Весьма перспективным и рациональным для этой цели является использование относительно доступной и дешевой молочной сыворотки. Проблема переработки и рационального применения молочной сыворотки является актуальной для всех стран с развитой молочной промышленностью. Одна из ведущих отраслей промышленности Беларуси – молочная сфера. В процессе использования молока-сырья наиболее остро стоит вопрос переработки молочной сыворотки, которая еще несколько лет назад утилизировалась. В настоящее же время у населения появился интерес к здоровому образу жизни. А продукты переработки сыворотки – это не что иное, как здоровое питание. Поэтому сегодня она применяется в пищевой промышленности, в том числе для производства безалкогольных напитков, детского и специализированного питания [1].

**Цель работы** – исследование и разработка кваса на основе молочной сыворотки с использованием нетрадиционного растительного сырья для повышения пищевой и биологической ценности напитка.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- изучить химический состав и биологическую ценность молочной сыворотки и выбранного растительного сырья;
- проанализировать возможность использования данного вида растительного сырья для приготовления экстрактов повышенной биологической ценности;
- провести сбраживание различных образцов купажей напитков;
- разработать технологию и рецептуры квасов функционального назначения на основе выбранного сырья;
- исследовать органолептические и физико-химические показатели новых безалкогольных напитков квасов брожения.

В качестве нетрадиционного растительного сырья выбрали семена амаранта. Это обусловлено тем, что амарант можно по праву считать кладовой витаминов и микроэлементов. В его зернах содержатся ненасыщенные жирные кислоты, кальций, магний, фосфор, железо, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, Е, Д.

В 1972 г. австралийский физиолог Джон Даунтон обнаружил в зернах амаранта незаменимую аминокислоту лизин, которая входит в состав многих белков. В частности, без лизина не может синтезироваться коллаген, благодаря которому кожа сохраняет упругость, а сосуды – эластичность.

При этом по содержанию этой аминокислоты амарант в 2 раза превосходит пшеницу и в 3 раза кукурузу.

По пищевой ценности белка, которым богато зерно амаранта, он намного опережает все традиционные хлебные культуры и сопоставим с коровьим молоком.

Еще одно неоспоримое достоинство растения – наличие в его составе насыщенного углеводорода сквалена, который в процессе химических реакций с водой насыщает ткани организма кислородом.

Сквален борется с раковыми клетками, повышает иммунитет, сохраняет молодость. При этом он нетоксичен и безопасен в любой концентрации.

Амарант можно использовать и как дополнительный источник пектина. Это вещество снижает уровень холестерина в крови, защищает печень от токсинов, способствует выведению из организма тяжелых металлов и радионуклидов [2].

Показатели качества сухой молочной сыворотки на начальном этапе исследования приведены в табл. 1.

Таблица 1. Органолептические и физико-химические показатели сухой творожной молочной сыворотки

Показатель	Экспериментальные значения	Показатели по ГОСТ 33958-2016
Внешний вид и консистенция	Мелкий порошок с небольшими комочками сухой сыворотки	Мелкий порошок, состоящий из единичных и агломерированных частиц сухой сыворотки
Цвет	Бледно-желтый	От белого до желтого
Вкус и запах	Вкус – кисловатый. Запах, свойственный молочной сыворотке	Вкус сладковатый, солоноватый, кисловатый. Запах, свойственный молочной сыворотке
Массовая доля жира, %	0,5	Не более 2,0
Массовая доля общего белка, %	8,15	Не менее 8,0
Массовая доля лактозы, %	61,4	Не менее 61,0
Массовая доля влаги, %	4,36	Не более 5,0
Титруемая кислотность, °Т	32,0	Не более 70,0
Активная кислотность, (рН)	4,40	Не менее 4,40

Данные табл. 1 подтверждают возможность использования для дальнейших разработок сухой молочной сыворотки.

Для приготовления квасного суслу необходимо восстановить сухую молочную сыворотку. Восстановление проводили путем растворения сухой молочной творожной сыворотки в нагретой до 40°С дистиллированной воде до содержания сухих веществ 4 %.

Перед внесением всех компонентов кваса в молочную сыворотку ее необходимо осветлит. Что осуществлялось путем денатурации белков при нагревании в течение 30 мин при 90 °С. После охлаждения белки осаждали центрифугированием.

Готовили три серии образцов квасного суслу. В каждой серии – по три образца квасного суслу с различным количеством компонентов: сахарный сироп – 2–6 %, экстракт амаранта – 1–3, дрожжи хлебопекарные прессованные – 3–5 и концентрат квасного суслу – 5–10 %. Квасное суслу тщательно перемешивали.

Сбраживание проводили при температуре 30 °С в течение 16–18 ч, после чего квас охлаждали до 6–8 °С и фильтровали для удаления дрожжей.

Для напитков серии № 1 проводили купажирование путем внесения концентрата квасного сусла в количестве 0,5–10,0 %.

Полученные напитки подвергали созреванию при температуре 4–5 °С в течение 24 ч. Готовый квас пастеризовали при температуре 75 °С в течение 15 мин, разливали в бутылки и оставляли на хранение при температуре 4–5 °С.

Компонентный состав напитков трех серий приведен в табл. 2–4.

Таблица 2. Компонентный состав квасов серии 1

Наименование сырья	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Молочная сыворотка, дм <sup>3</sup>	0,450	0,450	0,450
Сахарный сироп, дм <sup>3</sup>	0,020	0,015	0,010
Экстракт амаранта, дм <sup>3</sup>	0,005	0,010	0,015
Дрожжи хлебопекарные прессованные, кг	0,025	0,025	0,025
Концентрат квасного сусла, кг	0,005	0,005	0,005
Вода, дм <sup>3</sup>	До 1	До 1	До 1

Таблица 3. Компонентный состав квасов серии 2

Наименование сырья	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Молочная сыворотка, дм <sup>3</sup>	0,425	0,425	0,425
Сахарный сироп, дм <sup>3</sup>	0,030	0,025	0,020
Экстракт амаранта, дм <sup>3</sup>	0,005	0,010	0,015
Дрожжи хлебопекарные прессованные, кг	0,015	0,015	0,015
Концентрат квасного сусла, кг	0,025	0,025	0,025
Вода, дм <sup>3</sup>	До 1	До 1	До 1

Таблица 4. Компонентный состав квасов серии 3

Наименование сырья	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Молочная сыворотка, дм <sup>3</sup>	0,400	0,400	0,400
Сахарный сироп, дм <sup>3</sup>	0,030	0,025	0,020
Экстракт амаранта, дм <sup>3</sup>	0,005	0,010	0,015
Дрожжи хлебопекарные прессованные, кг	0,015	0,015	0,015
Концентрат квасного сусла, кг	0,050	0,050	0,050
Вода, дм <sup>3</sup>	До 1	До 1	До 1

Результаты органолептической оценки образцов кваса серии 1 представлены на профилограмме (рис. 1).

На основании органолептической оценки в данной серии лучшим образцом определен № 3, в нем полностью отсутствует дрожжевой запах, имеет приятный освежающий гармоничный вкус.

Результаты органолептической оценки образцов кваса серии 2 представлены на профилограмме (рис. 2).



Образец № 1    Образец № 2    Образец № 3

Рис. 1. Органолептическая оценка образцов кваса серии 1



Образец № 1    Образец № 2    Образец № 3

Рис. 2. Органолептическая оценка образцов кваса серии 2



Образец № 1    Образец № 2    Образец № 3

Рис. 3. Органолептическая оценка образцов кваса серии 3

В данной серии лучшим образцом кваса определен № 1, обладающий гармоничным кисло-сладким вкусом, хлебным ароматом.

Результата органолептической оценки образцов кваса серии 3 представлены на профилограмме (рис. 3).

В отобранных для дальнейших исследований образцах кваса были определены показатели качества, приведенные в табл. 5.

Таблица 5. Физико-химические показатели разработанных образцов кваса

Показатель	Квас № 1	Квас № 2	Квас № 3
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	4,8	6,7	9,4
Кислотность, к. ед.	3,8	3,6	6,0
Активная кислотность (рН)	4,6	4,5	4,6

В разработанных квасах определили общую антиоксидантную активность методом Прилуцкого. Диаграмма значений представлена на рис. 4.

Из представленной диаграммы видно, что разработанные квасы из молочной сыворотки обладают высокой антиоксидантной активностью. Наибольшей активностью обладает квас № 3, имеющий, по-видимому, оптимальное соотношение молочной сыворотки и концентрата квасного сула. Увеличение антиоксидантной активности свидетельствует о повышении пищевой и биологической ценности напитков и их срока годности.

Далее проводили определение минерального состава разработанных квасов на растровом электронном микроскопе JSM-5610.

Количество минеральных веществ в разработанных квасах по сравнению с классическим представлено на диаграмме (рис. 5).

По результатам исследований прослеживается, что количество всех микроэлементов в новых квасах более высокое, чем в классическом. Это объясняется использованием для приготовления квасов брожения экстракта амаранта, который содержит разнообразные микроэлементы в оптимальном соотношении. Наиболее высокие показатели содержания микроэлементов у кваса № 2.

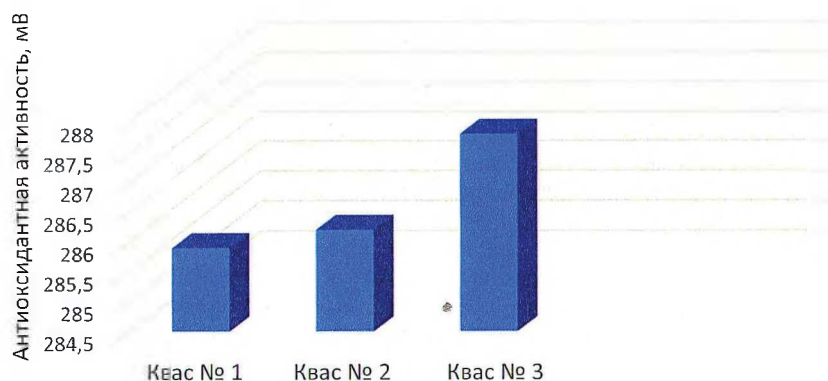


Рис. 4. Сравнительная характеристика антиоксидантных активностей разработанных квасов

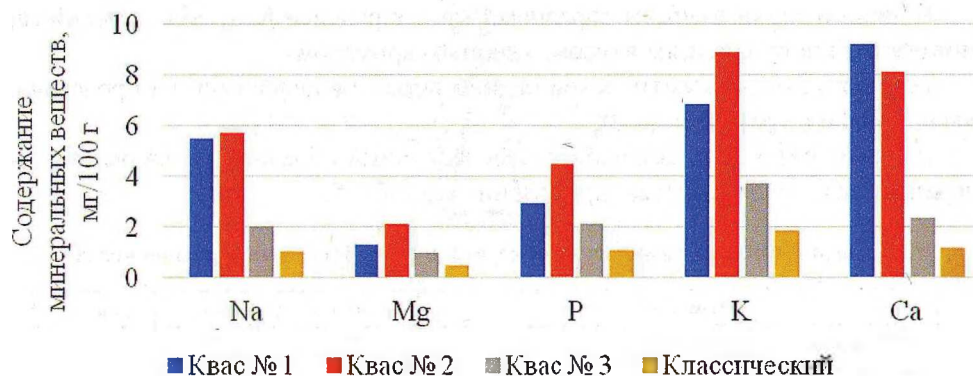


Рис. 5. Сравнительная характеристика микроэлементного состава разработанных квасов и классического кваса

### Выводы

1. Проведенные исследования показали возможность использования молочной сыворотки для производства квасов брожения.

2. Разработанные квасы обладают высокой антиоксидантной активностью, что положительно сказывается на организме человека. Это связано с тем, что антиоксиданты предотвращают окисление ненасыщенных липидов, которые являются компонентами биомембран. Кроме этого, антиоксиданты способствуют увеличению срока годности продукта, предотвращая его от окисления кислородом воздуха.

3. Регулярное употребление разработанных квасов из молочной сыворотки будет способствовать насыщению организма необходимыми микроэлементами, такими как магний, натрий, кальций, фосфор и калий.

4. Разработанная серия квасов характеризуется приятным насыщенным вкусом, что является важным аспектом при выборе продукции покупателем.

### Список использованных источников

1. Курочкина, М. Молочная сыворотка – полезные свойства и способы получения [Электронный ресурс] / М. Курочкина // Интернет-журн. с полезной информацией. – 2017. – Режим доступа: <https://polzavred.ru/molochnayasyvorotka-polza-i-poleznye-svoystva-molochnoj-syvorotki.html>. – Дата доступа: 22.04.2019.

2. Мезина, Ю. Амарант [Электронный ресурс] / Ю. Мезина // Еда. – 2019. – Режим доступа: <https://edaplus.info/produce/amaranth.html>. – Дата доступа: 28.04.2019.