

*Кылычбекова Н.К.*

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СЫВОРОТОЧНО-РАСТИТЕЛЬНЫЕ НАПИТКИ

*Кылычбекова Н.К.*

### КОЛДОНУУГА БЛАЙЫКТУУ САРЫ СУУЛУУ-ӨСҮМДҮК СУУСУНДУКТАРЫ

*N.K. Kylychbekova*

#### THE FUNCTIONAL WHEY VEGETABLE DRINKS

УДК: 612.392.7:613.287 (043.5)

*В данной статье рассмотрена возможность совместного использования вторичного молочного и зернобобового сырья в производстве напитков.*

**Ключевые слова:** сыворотка, напиток, фасоль.

*Бул макалада суусундуктарды жасап чыгарууда экинчи жолку сүттүн жана дандык боболордун сырьелорун биргелештирип колдонуу мүмкүнчүлүгү каралган.*

**Негизги сөздөр:** сүттүн сарысуу, суусундугу, төө буурчак.

*This article discussed the possibility of joint use of secondary raw milk and legumes in the beverage industry.*

**Key words:** serum, drink, bean.

Одним из перспективных направлений переработки молочной сыворотки является получение из нее ферментированных и неферментированных напитков, которые можно готовить без выделения сывороточных белков. Практически неисчерпаемы возможности комбинирования молочной сыворотки с различными ингредиентами, большей частью растительными, в качестве которых предлагается использовать овощные и фруктово-ягодные соки, сиропы и пюре, лечебные травы. Нами в качестве растительного ингредиента использовано зерновое и зернобобовое сырье, функциональное действие которых обусловлено присутствием в них, прежде всего, нерастворимых пищевых волокон, комплекса витаминов и минеральных веществ. Задачей проведенных нами работ было создание продукта массового потребления, в котором сочетаются исключительно ценные свойства самой сыворотки с не менее ценными свойствами зерновых и зернобобовых культур.

Одним из способов повышения биологической ценности растительного наполнителя является процесс проращивания, в результате чего активизируется ферментативная система самого зерна. Проращивание – сложный биохимический процесс, результатом которого является накопление в семени активных ферментов различного действия, гидролизующих высокомолекулярные соединения на более простые: азотистые соединения, аминокислоты, сахара и т.д.

Подготовка растительного наполнителя сводилась к следующему. Зерна пшеницы и фасоли очищали от сорной примеси, промывали и подвергали проращиванию. Зерна фасоли предварительно замачивали в воде температурой 18-20°C в течение 3 ч, при этом количество воды должно было обеспе-

чивать полное погружение замачиваемых зерен. Зерна, впитывая воду, увеличивались в объеме в несколько раз, после окончания замачивания оставшуюся воду отделяли. Проращивание осуществляли при температуре 20-25°C, во избежание запаривания зерна, в течение 24-48 ч до размера ростков 2-3 мм. Пророщенные зерна промывали и сушили до влажности 15-16% при температуре 60-70°C, обеспечивающей сохранение биологически активных веществ и предотвращающей заражение кишечной палочкой и сальмонеллой. Далее зерна подвергали дроблению до размера частиц 1-1,5 мм. Подготовленные зерна пшеницы и фасоли смешивали в различных соотношениях.

Для определения оптимального соотношения компонентов в разрабатываемой сывороточно-зерновой композиции готовили напиток по технологии сывороточно-ячменного и сывороточно-кукурузного напитка, разработанной исследователями НИХТИ КГТУ им. И. Раззакова [1]. Для этого в отдельном котле поджаривали пшеничную муку первого сорта до светло-золотистого цвета и вносили в подготовленную сыворотку подсырную. После 20 мин темперирования полученной массы, в нее добавляли смесь пророщенных зерен пшеницы и фасоли и выдерживали 2-3 мин при температуре 85-90°C. Далее смесь охлаждали до температуры 37°C и вносили комбинированную закваску, содержащую дрожжи сухие и сухой препарат комплекса бифидобактерий (*B. bifidum*, *B. infantis*, *B. longum*, *B. breve*, *B. adolescentis*), соль поваренную в соответствии с разработанной рецептурой. Длительность сквашивания сывороточно-зернового напитка составляла 8-9 ч.

В приготовленных сывороточных напитках были определены органолептические показатели. Органолептическая оценка экспериментальных работ показала, что с увеличением в смеси пророщенных зерен доли пшеницы консистенция сывороточно-зернового напитка становится жидкой, цвет светлее и появляется кисловатый привкус.

С целью выбора оптимального варианта напитка применили балльный метод, где полученные показатели оценивались по 5-балльной шкале [2]. Математическую обработку полученных результатов провели профильным методом – построением графика-профилограммы [3]. Профильный метод заключается в построении диаграммы, оси которой соответствуют характерным признакам продукта в порядке определения признаков. Интенсивность каж-

дого характерного признака отмечается на осях по 5-бальной шкале, полученные точки на осях, соединяясь, образуют вкусовой профиль исследуемого продукта – профилограмму. Построенная профилограмма, занимающая на графике наибольший объем и является оптимальной. Результаты сенсорного анализа исследуемых образцов напитка приведены на рис. 1.

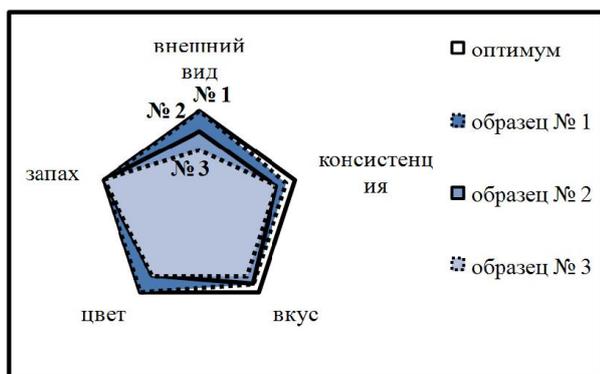


Рис. 1. Профилограммы исследуемых образцов сывороточного напитка.

На рисунке 1 видно, что наибольший объем занимает профилограмма образца №1. В связи с этим дальнейшему биохимическому исследованию был подвергнут именно этот вариант, в рецептуру которого входила смесь пророщенных зерен пшеницы и фасоли в соотношении 1:1.

Брожение – процесс анаэробного расщепления органических веществ, преимущественно углеводов, происходящий под влиянием микроорганизмов или выделенных из них ферментов, в ходе которого в результате сопряженных окислительно-восстановительных реакций происходит освобождение энергии, необходимой для жизнедеятельности микроорганизмов, образование химических соединений, используемых микроорганизмами для биосинтеза аминокислот, белков, органических кислот, жиров и накопление конечных продуктов брожения. Характер брожения, его интенсивность, количественные соотношения конечных продуктов, а также направление зависят от особенностей его возбудителя и условий, при которых оно протекает (рН, аэрация, субстрат и др.) [4]. В процессе брожения формируется консистенция, вкус и запах готовых продуктов. Кроме этого от характера прохождения брожения зависят не только выше перечисленные показатели готовых продуктов, но и сохранение ими первоначальной структуры в процессе хранения [1]. В связи с чем проведены исследования влияния смеси пророщенных зерен на биохимические процессы, протекающие при брожении сывороточно-растительной смеси. За контрольный образец принят образец с наполнителем из смеси не пророщенных зерен пшеницы и фасоли.

Определяемыми через каждый час параметрами были активная (рН) и титруемая (Ас) кислотность.

Результаты измерения титруемой кислотности контрольного и исследуемого образцов в динамике брожения приведены на рис. 2.



Рис. 2. Динамика изменения титруемой кислотности в процессе брожения сывороточно-зерновой смеси.

Из рис. 2, показывающего сравнительное изменение титруемой кислотности во времени, видно, что исследуемый образец имеет более высокую кислотность, чем контрольный на всем протяжении процесса; разница значений при этом составляет 22-30°Т. В контрольном образце показатель кислотности достигает максимума через 4 ч брожения, в исследуемом – уже через 2 ч, что обусловлено, видимо, увеличением количества необходимых для заквасочной микрофлоры питательных веществ, внесенных вместе со смесью пророщенных зерен [5].

Результаты определения активной кислотности в сывороточно-зерновой смеси в процессе брожения приведены на рис.3.



Рис. 3. Динамика изменения активной кислотности в процессе брожения сывороточно-зерновой смеси.

Приведенные данные (рис.3) свидетельствуют о том, что во время брожения исследуемый образец при более высокой титруемой кислотности имеет значение рН, приближенное к нейтральной среде, тогда как в контрольном значении рН среды сдвигается в кислую, но в конце брожения оба образца имеют значение (рН=6,5-6,7), близкое к нейтральному, что обусловлено, видимо, присутствием в растительном наполнении соединений, способных функционировать как буферы [6]. Для подтверждения этого предложения планируется проведение более детальных исследований.

Бифидобактерии в составе закваски для напитков являются классическими пробиотиками, оказывающими мощное позитивное влияние на организм человека. Такой эффект может проявиться при наличии в пищевом продукте живых бифидобактерий в количестве не менее  $10^{6-7}$  КОЕ/г.

Известно, что бифидобактерии очень чувствительны к некоторым факторам окружающей среды, в частности к отсутствию поддерживающих их рост субстратов, называемых пребиотиками, стимуляторами или промоторами. Для оценки влияния проращивания зерен на бифидогенные свойства содержащей их сыровоточно-зерновой смеси нами определено количество бифидобактерий в контрольном и исследуемом образцах напитка в начале и конце процесса сквашивания. За контрольный образец принят напиток с наполнителем из непророщенных зерен. Результаты исследования накопления биомассы в процессе сквашивания сыровоточно-зернового напитка приведены в табл. 1.

**Таблица 1 – Накопление биомассы в сыровоточно-зерновом напитке**

Образцы	Период времени	
	В начале сквашивания	В готовом продукте
	Количество бифидобактерий, КОЕ/г, не менее	
Контрольный	$2,5 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^7$
Исследуемый	$2,5 \cdot 10^6$	$2,8 \cdot 10^8$

Полученные для контрольного образца результаты (табл. 1) подтверждают имеющиеся в научной литературе сведения о бифидогенных свойствах природных неперевариваемых олигосахаридов (НПО), содержащихся в МС и клеточных стенках растений, в т.ч. зерновых; иммунных белков МС, а также галактозы – продукта гидролиза основного углевода МС, о чем свидетельствует увеличение числа бифидобактерий в готовом продукте на порядок.

Проращивание зерен по-видимому, приводит к образованию ряда соединений, активно ассимилируемых бифидобактериями и увеличивающих скорость их роста, что видно по десятикратному увеличению накопления биомассы в исследуемом образце напитка в сравнении с контрольным. Напиток с таким высоким содержанием бифидофлоры и его промоторов можно отнести к синбиотикам – основным представителям функциональных продуктов питания.

Таким образом, применение комбинированной закваски и создание условий для жизнедеятельности микроорганизмов путем обогащения среды их обитания компонентами наполнителя из пророщенного растительного сырья способствуют повышению пищевой и биологической ценности целевого продукта, обладающего пробиотическими и пребиотическими свойствами.

**Литература:**

1. Мусульманова М.М. Технологические аспекты создания молочных продуктов повышенной функциональности [Текст] / М.М. Мусульманова, М.Б. Баткибекова, А.М. Аксупова. - Б.: Инновационный Центр «Архи», 2004. - 159 с.
2. Пожарникова Е.Н. Сенсорный анализ продовольственных товаров [Текст]/Е.Н. Пожарникова, Н.А. Феоктистова, Д.А. Васильев. – Ульяновск.: УГСХА, 2008.– 87 с.
3. Родина Т.Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров [Текст]: Учебник для студентов вузов/ Т.Г. Родина. – М.: Издат. центр «Академия», 2004. – 208 с.
4. Жесткова М.О. Технология товаров [Текст] / М.О. Жесткова. – В.: НОУ ВПО ВИБ, 2008. – 226 с.
5. Шапкарин В.В. Биохимия [Текст] / В.В. Шапкарин. – Кемерово, 2006. – 19 с.
6. Кыдыралиев Н.А. Технологические основы производства национального напитка «Бозо» [Текст] / Н.А. Кыдыралиев, А.У. Дейдиев. – Б.: Изд-во ЧП «Абыкеев», 2010. – 116 с.

**Рецензент: к.т.н., доцент Кыдыралиев Н.А.**