

УДК 663.88

Доцент И.В. Новикова, доцент Е.А. Коротких,
профессор Г.В. Агафонов

(Воронеж. гос. ун-т инж. технол.) кафедра технологии броидильных и сахарных производств. тел. 8(4732)553732

E-mail: noviv@list.ru

доцент С.Ф. Яковлева

(Воронеж. гос. ун-т инж. технол.) кафедра биохимии и биотехнологии

E-mail:svetlana.yakovleva.68@mail.ru

Assistant Professor I.V. Novikova, assistant Professor E.A. Korotkikh,
professor G.V. Agafonov

Voronezh State University of Engineering Technologies, Department of technology of fermentation and sugar manufacture, phone 8(4732)553732

E-mail: noviv@list.ru

assistant Professor S.F. Iakovleva

Voronezh State University of Engineering Technologies, Department of biochemistry and biotechnology

E-mail:svetlana.yakovleva.68@mail.ru

Микробиологические аспекты технологии напитков на основе порошкообразных солодовых экстрактов

Microbiological aspects of drinks technology based on the powdered malt extracts

Реферат. Разработка пищевых продуктов для обеспечения здорового питания с расширением ассортимента выпускаемых новых продуктов с повышенной пищевой ценностью, улучшенными и заранее заданными свойствами для снабжения организма необходимыми нутриентами чрезвычайно актуальна. Исследования связаны с контролем физико-химических показателей квасного сула, приготовленного на различном исходном сырье до и после брожения; изучением влияния рецептурных компонентов напитков на продолжительность брожения квасов с обоснованием применения в технологии напитков лакто- и бифидобактерий, определяющих их функциональные свойства. Применение в технологии напитков бактерий вида *plantarum* рода *Lactobacillus* штамма 8P-3A позволяет: уменьшить период брожения с 16-18 ч (по классической схеме производства кваса) до 12,5-14,5 ч; увеличить стойкость кваса до 6 суток, по сравнению с утвержденным ГОСТ 5 суток для кваса, разлитого в бутылки; увеличить срок годности готового кваса до 16 суток, при температуре хранения от 0 до +6 °С, по сравнению с образцами кваса, приготовленных с применением *B.longum* №1-п, видимо, за счет синтеза бактерицинов. Применение в технологии напитков бактерий вида *bifidum* рода *Bifidobacterium* штамма №1 позволяет: уменьшить период брожения с 16-18 ч (по классической схеме производства кваса) до 12,5-14,0 ч; увеличить стойкость кваса до 7 суток, увеличить срок годности готового кваса до 18 суток, при температуре хранения от 0 до +6 °С, по сравнению с образцами кваса, приготовленных с применением *B.longum* 1-п и *L.plantarum*. Анализ полученных данных позволяет выявить перспективы применения в технологии квасов бактерий вида *bifidum* рода штамма №1, что приведет к увеличению стойкости напитков по сравнению с характеристикой, утвержденной стандартом.

The development of new food products for ensuring a healthy diet, with the broadening of the range of new products with improved nutritional value, improved and predetermined properties to supply the body with essential nutrients is of primary importance today. The investigations deal with the monitoring of physical- and chemical parameters of the kvass wort prepared with different feedstock before and after the fermentation process; with the study of influence of beverages components on the kvass fermentation duration, with the justification of lacto- and bifidobacteria use, determining their functional properties in beverage technology. The use of bacteria of the genus *Lactobacillus plantarum* species strain-8P 3A in beverage technology allows you to: reduce the fermentation period from 16 - 18 hours (according to the classical scheme of kvass production) to 12.5 - 14.5 hours; increase the resistance of kvass to 6 days, compared to the approved Standard for 5 days bottled kvass ; increase the shelf life of the finished kvass to 16 days at a storage temperature from 0 to +6 °C, compared to kvass samples prepared with *B.longum* №1-n, probably due to the synthesis of bacteriocins. The use of bacteria of the genus *Bifidobacterium bifidum* species strain №1 in beverage technology allows you to: reduce the fermentation period from 16-18 hours (according to the classical scheme of kvass production) to 12,5-14,0 hours; increase kvass resistance up to 7 days; increase the shelf life of the finished kvass to 18 days at a storage temperature from 0 to +6 °C, compared to kvass samples prepared with *B.longum* 1 n *L.plantarum*. The analysis of the data obtained reveals the application prospects of bacteria of the genus *Bifidobacterium bifidum* species strain №1 in kvass technology which will increase the resistance of beverages compared to the characteristic of the approved standard.

Ключевые слова: гречишный солод, дрожжи, квас, молочнокислые бактерии, бифидобактерии.

Keywords: buckwheat malt, yeast, kvass, lactic acid bacteria, bifidobacteria.

© Новикова И.В., Коротких Е.А.,
Агафонов Г.В., Яковлева С.Ф., 2014

Разработка пищевых продуктов для обеспечения здорового питания с расширением ассортимента выпускаемых новых продуктов – с повышенной пищевой ценностью, улучшенными и заранее заданными свойствами для снабжения организма необходимыми нутриентами чрезвычайно актуальна.

Напитки – наиболее удобная модель для проектирования продуктов с применением различного натурального сырья, самый технологичный и приемлемый продукт для создания нового вида функционального питания. Расширение ассортимента «полезных» напитков, обладающих набором функциональных свойств, раскрывает возможности управления процессом поступления в организм человека биологически активных веществ.

Важным моментом, отражающим необходимость изменения направленности питания в современных условиях, является снижение поступления в организм пробиотиков в виде молочнокислых бактерий (далее – МКБ), бифидобактерий и продуктов их метаболизма. Это вызвано, с одной стороны, реализацией повышенных гигиенических требований к выпускаемым продуктам питания, с другой – жесткими рекомендациями логистики товарного обращения [1, 2].

Безалкогольные напитки на основе зернового сырья, предлагаемые производителями на рынке с тривиальным названием «квасы брожения», предполагают участие в технологическом процессе только дрожжевой монокультуры. Необходимая величина кислотности достигается не в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий, а внесением пищевых органических кислот – молочной или лимонной.

Процесс приготовления кваса предусматривает обязательное использование МКБ, часто без реализации технологических стадий фильтрации и пастеризации. Полезный напиток должен быть только «живым» и свежим, хорошо осветленным с помощью седиментации и декантации при низкой температуре с естественным процессом спиртового и гетероферментативного молочнокислого брожения, приготовленным с тщательным соблюдением санитарно-гигиенических требований [3].

Квас относится к группе безалкогольных напитков с ярко выраженными полезными свойствами, он богат витаминами, в том числе группы В. Пищевая ценность этого напитка брожения дополняется присутствием органических кислот и других продуктов жизнедеятельности дрожжей и МКБ.

Совместное существование дрожжей и бактерий оказывает взаимное влияние на жизнедеятельность этих микроорганизмов. Между ними складываются симбиотические взаимоотношения, при которых бактерии продуцируют кислоты до pH 5,0-5,5 полезных для дрожжей, а продукты их автолиза, в частности, аминокислоты, пептиды и витамины, служат питанием для бактерий.

Квасное сусло, приготовленное по традиционной технологии из концентрата квасного сусла (далее – ККС), является неполноценной средой для размножения дрожжей и МКБ: для дрожжей снижена доля растворимого азота, а для МКБ завышено количество углеводных компонентов углеводов.

При разработке напитков для приготовления квасного сусла применяли порошкообразные солодовые экстракты на основе свежепросоженных солодов: ППЭ-1 – гречихи, кукурузы, ячменя; ППЭ-2 – гречихи, гороха, ячменя; ПГРСЭ – гречихи; ПГСЭ – гороха, обладающие высокой пищевой и биологической ценностью [4, 5, 6].

Цель аналитического этапа работы – предварительное обобщение данных для изучения целесообразности и возможности применения молочнокислых и бифидобактерий наряду с дрожжами в технологии квасов с последующим исследованием влияния рецептурных компонентов на продолжительность сбраживания квасного сусла и стойкость готовых напитков, в конечном итоге – с разработкой рецептур квасов на основе порошкообразных солодовых экстрактов, обладающих функциональными свойствами.

Основные объекты исследования, предоставленные Российской биотехнологической компанией ЗАО «Партнер» – лиофилизированная биомасса бактерий (субстанции) – очищенные от среды культивирования и лиофильно высушенные с сахарозо-желатиновой защитной средой смешанные с лактозой: *Lactobacillus plantarum* штамма 8P – А3, *Bifidobacterium bifidum* штамма №1, *Bifidobacterium longum* штамма №1-п.

Для сбраживания сусла применяли чистые культуры дрожжей вида *Saccharomyces cerevisiae* расы XII (кафедра биохимии и биотехнологии ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»).

Направления исследований – контроль физико-химических показателей квасного сусла, приготовленного на различном исходном

сырье до и после брожения; изучение влияния рецептурных компонентов напитков на продолжительность брожения квасов с обоснованием применения в технологии напитков лакто- и бифидобактерий, определяющих их функциональные свойства; разработка рецептур квасов на основе порошкообразных солодовых экстрактов, обладающих функциональными свойствами; контроль физико-химических, органолептических показателей полученных образцов квасов.

Основные ингредиенты рецептуры кваса согласно классической технологии обозначены в таблице 1 (реализуемые этапы технологии кваса: приготовление и сбраживание квасного суслу; охлаждение и купажирование напитка).

Т а б л и ц а 1
Рецептура на квас хлебный (на 100 дал)

Наименование сырья	Единица измерения	Показатели сырья		На концентрате квасного суслу (ККС)
		Влажность, %	Содержание сухих веществ, %	
Сахар	кг	0,14	99,86	50
Концентрат квасного суслу (ККС)	кг	30	70	29,4
Дрожжи хлебопекарные	кг	8	92	0,2

Для проведения эксперимента готовили 5 образцов квасного суслу по традиционной технологии: на основе ККС – в качестве образца сравнения; на основе ППЭ-1 – образец №1, на основе ППЭ-2 – образец №2, на основе ПГрСЭ – образец №3 и на основе ПГСЭ – образец №4.

Квасное суслу готовили с использованием 70 % ККС от расчетного количества. ККС разбавляли водой температурой 30-35 °С в соотношении 1:2 – 1:2,5. Затем доводили водой до содержания сухих веществ 1,4-1,6 %, вносили сахарный сироп – 25 % от расчетного количества, чтобы не допустить избыточного накопления спирта при брожении с массовой долей (СВ) в сусле не менее 2,5 %. Квасы на основе экстрактов готовили по рецептурам (таблица 2) [4].

Суслу на основе солодового и полисолодового экстрактов готовили с использованием порошкообразного экстракта с учетом пересчета на массовую долю (СВ) в сусле. Экстракт разбавляли водой температурой 30-35 °С в со-

отношении 1:3 – 1:3,5, затем добавляли воду до содержания сухих веществ 1,4-1,6 %. Вносили сахарный сироп – 25 % от расчетного количества. Содержание сухих веществ в сусле для кваса, приготовленного на основе порошкообразного экстракта составляло не менее 2,5 %.

Т а б л и ц а 2
Рецептура кваса на основе солодовых и полисолодовых экстрактов (на 100 дал)

Наименование сырья	Единица измерения	Показатели сырья		На готовый напиток
		Влажность, %	Содержание сухих веществ, %	
Сахар	кг	0,14	99,86	50
ПГрСЭ	кг	3	97	21,22
ППЭ-1	кг	3	97	21,22
ППЭ-2	кг	3	97	21,22
ПГСЭ	кг	3	97	21,22
Дрожжи сухие хлебопекарные	кг	8	92	0,018
Закваска бактерий	кг	10	90	1 уч. ед. лиофилизированной культуры

Сбраживание квасного суслу дрожжами проводили до снижения массовой доли сухих веществ на 1,0 % по сахаромеру и достижения значения кислотности не ниже 1,5 см³ раствора NaOH концентрацией 1 моль/дм³ на 100 см³ кваса. Продолжительность брожения при этих условиях составляла 13-18 часов.

Затем квас охлаждали до температуры 6-7 °С для седиментации дрожжевых клеток и купажировали.

Квасное суслу для получения кваса готовили таким образом, чтобы во всех образцах массовая доля (СВ) была одинаковой. При использовании ПГрСЭ с массовой долей (СВ), отличающейся от приведенной в рецептуре, проводили соответствующий пересчет расхода экстракта. рН квасного суслу в образце сравнения и в остальных образцах №1, №2, №3, №4 не оптимальны для жизнедеятельности дрожжей, поэтому для подкисления среды применяли лимонную кислоту, рН доводили до значения 4,5-5,0 (таблица 3).

Физико-химические показатели образцов квасного сусла

Наименование показателя	Значение показателя				
	Образец сравнения	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Массовая доля сухих веществ, % (по ГОСТ 6687.2 – 90)	4	4	4	4	4
Кислотность, к.ед (по ГОСТ 6687.4 – 86)	0,9	0,85	0,87	0,7	0,75
pH (по ГОСТ 6687.4 – 86)	4,65	4,8	4,9	4,6	4,7
Массовая доля редуцирующих сахаров, % (по ТИ-18-6-47-85)	-	2,52	2,54	2,65	2,58

Брожение образцов сусла осуществляли при температуре 30 °С.

Динамика уменьшения массовой доли (СВ) на 1,0 % по сахаромеру при сбраживании сусла дрожжами приведена на графике (рисунок 1).

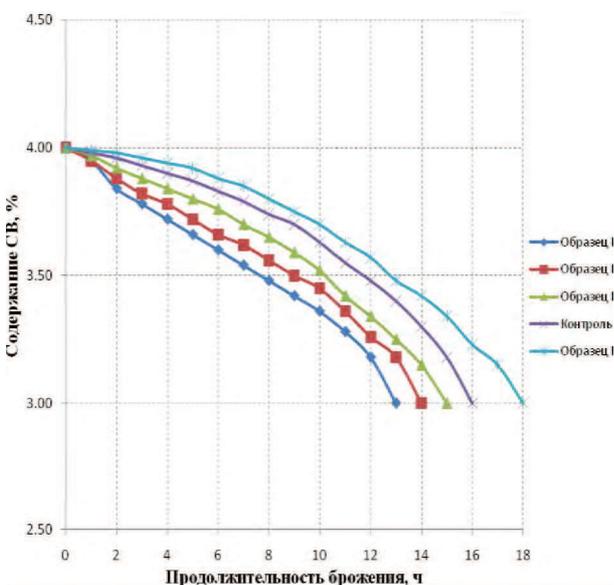


Рисунок 1. Динамика изменения сухих веществ в процессе брожения квасного сусла на основе ККС - образец сравнения, ППЭ-1 – образец №1, ППЭ-2 – образец №2, ПГрСЭ – образец №3, ПГСЭ – образец №4.

Более интенсивное снижение массовой доли (СВ) при брожении наблюдали в образцах квасного сусла на основе порошкообразных солодовых экстрактов из ППЭ-1, ПГрСЭ,

ППЭ-2, по сравнению с образцом сравнения, продолжительность брожения при этом меньше на 3 ч, 2 ч, 1 ч. соответственно.

Видимо, данное обстоятельство обусловлено более высоким содержанием сбраживаемых углеводов и мальтозы в исходном сырье в образцах №1, №2 и №3, что стимулирует перестройку обмена веществ дрожжевых клеток с аэробного на анаэробный метаболизм.

Для проведения экспериментальных исследований применяли ампулы с лиофилизированной культурой бактерий, предоставленные ЗАО «Партнер». Лيوфилизированная биомасса бактерий (субстанция) представляет собой очищенные от среды культивирования и лиофильно высушенные с сахарозо-желатиновой защитной средой клетки бифидобактерий *Bifidobacterium bifidum* №1, *Bifidobacterium longum* №1-п и *Lactobacillus plantarum* 8P-A3, смешанные с лактозой. Одна ампула предназначена для выработки одной партии продукта, из расчета 1 учетная единица (1 уч. ед.) на 1000 кг нормализованной смеси. Морфологические признаки бактерий представлены в таблице 4.

Подготовку проб квасного суслас целью биологического подкисления в процессе молочнокислого брожения проводили в два этапа: активизация лиофилизата бактерий, сбраживание квасного сусла.

Т а б л и ц а 4

Морфологические признаки исследуемых видов бактерий *

Показатели	<i>Bifidobacterium bifidum</i> № 1	<i>Bifidobacterium longum</i> 1-n	<i>Lactobacillus plantarum</i> 8P-A3
1	2	3	4
Размер клеток, мкм	2,0-4,5	2,0-4,5	5,5-1,0
Оптимальная температура роста, °С	38±1	37±1	37±1
Отношение к Граму	Г+	Г+	Г+
Отношение к кислороду	Строгий анаэроб	Облигатный анаэроб	Факультативный анаэроб
КОЕ/г в учетной единице	9*10 ¹⁰	2,9*10 ¹⁰	10,4*10 ¹⁰
Образующие колонии			
на твердой среде Блаурокка:	"гвозди", "крошки" белого цвета, полупрозрачные плоские округлые с волнистыми краями	"шарики"	выпуклые, круглые с ровным краем белого цвета

1	2	3	4
на жидкой среде	рыхлая масса с прозрачной верхней частью среда		
Размер образуемых колоний:			
среда Блаурокка, мм	2-3мм	2-3мм, зона аэробноза 10%	0,5-2,5
жидкая среда, %	зона аэробноза 10%		

* - по Определителю бактерий Берджи. В 2-х т. Т. 1: Пер. с англ./Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита, Дж. Стейли, С. Уильямса. – М.: Мир, 1997. – 432 с. ил.].

Активизацию лиофилизата бактерий проводили на кафедре биохимии и биотехнологии в подготовленном стерильном боксе. В каждую ампулу с культурой вводили по 10 см³ физраствора и ставили в термостат при температуре 37 °С на 3 часа для кратковременного активизирования бактерий.

В колбы с подготовленным стерильным квасным суслим вводили активизированные бактерии с соблюдением всех правил микробиологической стерильности.

1 ампула с бактериями содержит 10 см³ суспензии. Данная учетная единица рассчитана на 1000 кг готового продукта, тогда на 1 дм³ готового кваса необходимо внести 0,01 см³ бактериальной суспензии.

Количество бактерий, вносимых в суслим (из расчета на 1 дм³ готового напитка), составляло: *Bifidobacterium bifidum* № 1: КОЕ/см³ 9*10⁷; *Bifidobacterium longum* №1-п: КОЕ/см³ 2,9*10⁷; *Lactobacillus plantarum* 8P-A3: КОЕ/см³ 10,4*10⁷. После засева колбы с суслим помещали в термостат при 37 °С для осуществления процесса молочнокислого брожения в течение 24 ч.

В ходе брожения контролировали изменение кислотности квасного суслим в процессе жизнедеятельности бифидо- и лактобактерий.

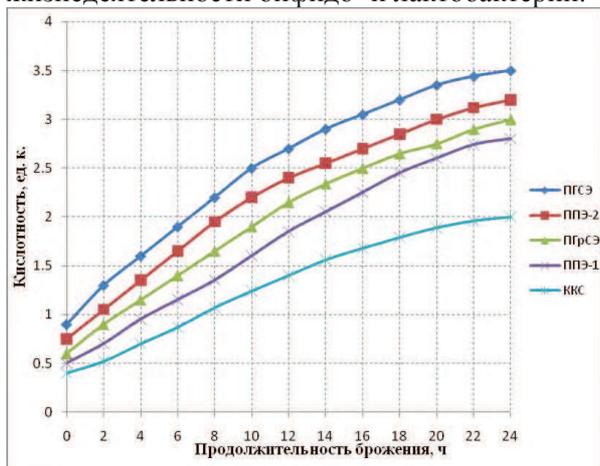


Рисунок 2. Динамика изменения кислотности при сбраживании квасного суслим бактериями *Bifidobacterium longum* №1-п.

Анализ экспериментальных данных позволяет сделать вывод о наиболее интенсив-

ном возрастании величины кислотности в процессе жизнедеятельности бактерий *L. plantarum* и *B. longum* (максимально – в случае сбраживания суслим на основе ПГСЭ и ППЭ-2). В случае подкисления *L. plantarum* кислотность суслим (из ПГРСЭ и ППЭ-2) с 0,9 ед.к. возросла до 3,2 ед.к., в случае подкисления *B. longum* кислотность суслим (из ПГРСЭ и ППЭ-2) с 0,75 ед.к. возросла до 2,5 ед.к, что связано с более высоким содержанием белковых веществ в образцах по сравнению с суслим на основе ККС и превращением присутствующих сахаров в молочную кислоту.

В ходе сбраживания квасного суслим из различных видов солодового экстракта бактериями, массовая доля (СВ) снижается на 0,4-0,5%.

Осуществляли микробиологический контроль дрожжевых клеток перед внесением их в подкисленное бактериями квасное суслим.

Проводили количественную оценку культуры дрожжей с помощью камеры Горяева методом подсчета клеток под микроскопом и исследовали их способность к размножению в квасном суслим на основе порошкообразных солодовых экстрактов в процессе брожения, определяли упитанность клеток по гликогену, контролировали количество нежизнеспособных и почкующихся клеток согласно стандартным методикам (таблица 5).

Таблица 5
Микробиологические показатели дрожжей *

Показатели	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> паса XII
На момент засева	
КОЕ/см ³	9,12*10 ⁷
Упитанность по гликогену, %	59,8
Количество почкующихся клеток, %	43,0
Количество мертвых клеток, %	1,4
На 6-й час сбраживания в подкисленном бактериями суслим	
КОЕ/см ³	2,3*10 ⁸
Упитанность по гликогену, %	78,3
Количество почкующихся клеток, %	67,5
Количество мертвых клеток, %	1,1

*- методы исследования по ГОСТ 30712-2001.

Исследовали процесс сбраживания дрожжами подкисленного бактериями квасного сула.

Для сбраживания квасного сула, подкисленного после 24 ч культивирования бифидо- и лактобактерий, использовали пробирку с чистой культурой дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* расы XII на пивном сусле-агаре.

В пробирку с чистой культурой дрожжей вносили 5 см³ стерильного физраствора. Энергично встряхивали пробирку и помещали жидкую фракцию в колбу с суслom.

Брожение подкисленного сула с помощью дрожжей проводили при температуре 30 °С до уменьшения массовой доли (СВ) сула на 1,0%. Наблюдали более интенсивное сбраживание подкисленного бактериями сула по сравнению с образцом без применения бактерий.

При исследовании динамики сбраживания дрожжами подкисленного бактериями квасного сула более интенсивное снижение массовой доли (СВ) наблюдали в образцах подкисленного бактериями *B. bifidum* №1 квасного сула на основе порошкообразных солодовых экстрактов из ПГРСЭ, ППЭ-2, ПГСЭ и ППЭ-1 по сравнению с образцом сравнения, продолжительность брожения составила 12,5 ч, 13,0 ч, 13,5 ч и 14,0 ч соответственно.

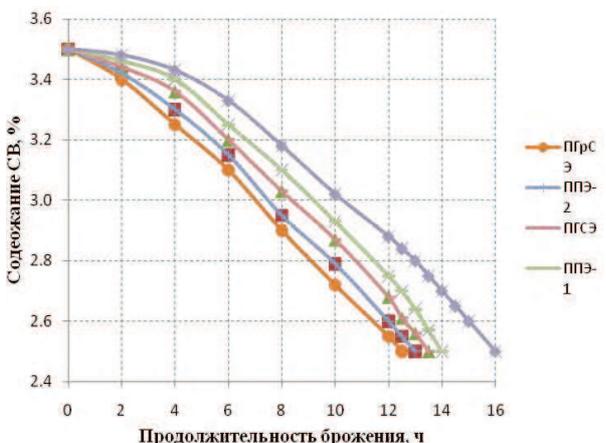


Рисунок 3. Динамика сбраживания подкисленного сула бактериями *B. bifidum* №1 образцов квасного сула дрожжами

Исследовали физико-химические показатели образцов готовых квасов в процессе хранения.

По окончании брожения сброженный квас охлаждали до температуры 6-7 °С для седиментации дрожжевых клеток и осветления кваса. Затем квас декантировали и вносили 75 % сахарного сиропа (от общего количества) и 30 % 1,5 %-го водного раствора порошкообразного солодового экстракта, предусмотренных рецептурой.

В готовом напитке контролировали физико-химические и органолептические показатели. Органолептические показатели полученных образцов кваса соответствовали требованиям ГОСТ Р 53094 – 2008: внешний вид – непрозрачная пенящаяся жидкость, без посторонних включений; вкус – освежающий кисло-сладкий; аромат – сброженного напитка. По степени насыщения диоксидом углерода в соответствии с ГОСТ 28188 – 89 полученные образцы кваса относились к среднегазированным, о чем свидетельствует наличие высокой и стойкой пены, что оказывает положительное влияние на оценку внешнего вида напитков.

Образцы квасов соответствовали физико-химическим показателям ГОСТ Р 53094-2008 «Квасы. Общие технические условия».

Контролировали стойкость образцов кваса. Можно сделать вывод о более продолжительной стойкости в случае применения бактерий *B. bifidum* и дрожжей и по сравнению с *L. plantarum* и *B. longum* 1-п и дрожжевой закваски (максимально - в случае образцов на основе ПГРСЭ и ППЭ-2), о чем свидетельствует небольшое изменение величины кислотности в процессе хранения при температуре 20 °С. Период стойкости кваса с указанным видом бактерий составил 7 суток.

Исследовали влияние применения бактерий на некоторые физико-химические показатели образцов.

Из представленных и изученных образцов квасов выбирали те, стойкость которых была увеличена по сравнению с квасом на основе ККС. Выбранная партия содержит три вида кваса на основе ППЭ-1 с применением комбинированной закваски бактерий.

Количественно определяли присутствие бактерий в готовом напитке к концу срока годности. Из исследуемых образцов готовили мазки, окрашивали метиленовым синим и рассматривали под микроскопом с увеличением $\times 1350$.

Интерпретация результатов микробиологического исследования представляла собой информацию о количестве КОЕ/см³ исследуемых бактерий на момент засева, в готовом напитке и по окончании срока годности. Данные представлены в таблице 6.

Количественную оценку культуры бактерий по окончании срока годности проводили методом высева. Метод заключается в проведении серийных разведений и высевам их на питательную твердую среду с последующим культивированием. Для создания анаэробных условий в чашку Петри после застывания среды вкладывали специальный агент.

По истечении продолжительности культивирования на чашке Петри подсчитывали количество выросших колоний и проводили расчет результатов по формуле. Фото препарата с колониями *Bifidobacterium bifidum* №1 представлены на рисунке 4, результаты расчетов приведены в таблице 6.

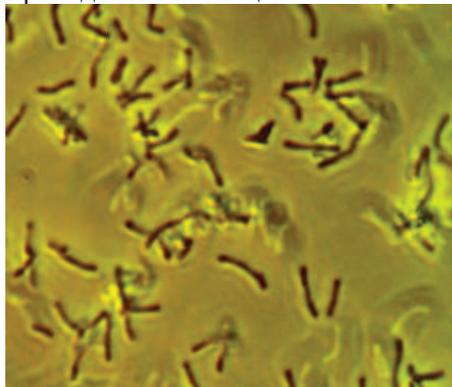


Рисунок 4. Фотография препарата мазков *Bifidobacterin bifidum* №1.

Т а б л и ц а 6

Количественная оценка культур бактерий

КОЕ/см ³	<i>B.bifidum</i> №1	<i>B.longum</i> 1-п	<i>L.plantarum</i> 8P-A3
Засеяно в сусло	1,3*10 ⁵	4,1*10 ⁵	1,5*10 ⁵
В готовом напитке	2,9*10 ⁸	1,1*10 ⁸	3,1*10 ⁸
На конец срока годности	3,3*10 ⁶	1*10 ⁶	2,3*10 ⁶

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Киселёва Т.Ф. Концептуальный подход к разработке функциональных напитков брожения // Пиво и напитки. 2006. №3. С. 4-5.
- 2 Качмазов Г.С., Драпп Э.А., Банеева Р.Х. Квас с использованием адаптированных культур молочнокислых бактерий // Пиво и напитки. 2012. № 2. С. 18 – 19.
- 3 Помозова В. А. Производство кваса и безалкогольных напитков. СПб.: ГИОРД, 2006. 192 с.
- 4 Коротких Е.А. и др. Квас специального назначения // Вестник ВГУИТ. 2013. №2. С. 135 – 139.
- 5 Новикова И.В., Коротких Е.А., Магомедов М.Г. Получение сухих экстрактов гречишного солода // Мат. Международ. науч.-техн.конф. «Производство продуктов для здоровья человека – как составная часть наук о жизни». Воронеж: ВГУИТ, 2012. С. 118 – 124.
- 6 Chemistry and Technology of Soft Drinks and Fruit Juices. UK: Philip R. Ashurst. Blackwall Publishing Ltd, 2005. 369 p.

Применение в технологии напитков бактерий вида *plantarum* рода *Lactobacillus* штамма 8P-3A позволяет: уменьшить период брожения с 16-18 ч (по классической схеме производства кваса) до 12,5-14,5 ч; увеличить стойкость кваса до 6 суток, по сравнению с утвержденным ГОСТ 5 суток для кваса, разлитого в бутылки; увеличить срок годности готового кваса до 16 суток, при температуре хранения от 0 до +6 °С, по сравнению с образцами кваса, приготовленными с применением *B. longum* №1-п, видимо, за счет синтеза бактериоцинов.

Применение в технологии напитков бактерий вида *bifidum* рода *Bifidobacterium* штамма №1 позволяет: уменьшить период брожения с 16-18 ч (по классической схеме производства кваса) до 12,5-14,0 ч; увеличить стойкость кваса до 7 суток, по сравнению с утвержденным ГОСТ 5 суток для кваса, разлитого в бутылки; - увеличить срок годности готового кваса до 18 суток, при температуре хранения от 0 до +6 °С, по сравнению с образцами кваса, приготовленными с применением *B. longum* 1-п и *L. plantarum*.

Анализ полученных данных позволяет выявить перспективы применения в технологии квасов бактерий вида *bifidum* рода *Bifidobacterium* штамма №1, что приведет к увеличению стойкости напитков по сравнению с характеристикой, утвержденной стандартом.

REFERENCES

- 1 Kiseleva T.F. The conceptual approach to the development of functional fermented beverages. *Pivo i napitki*. [Beer and beverages], 2006, no. 3, pp 4-5. (In Russ.).
- 2 Kachmazov G.S. Kvas with using the adapted cultures of lactic acid bacteria. *Pivo i napitki*. [Beer and beverages], 2012, no. 2, pp 18-19. (In Russ.).
- 3 Pomozova V.A. *Proizvodstvo kvasa i bezalkogol'nykh napitkov* [Production of kvas and non-alcoholic beverages]. Saint-Petersburg, GIORD, 2006. 192 p. (In Russ.).
- 4 Korotkikh E.A., Novikova I.V., Agafonov G.V. et al. Kvas special purpose. *Vestnik VGUIT*. [Bulletin of VSUET], 2013, no. 2, pp. 135-39. (In Russ.).
- 5 Novikova I.V., Korotkikh E.A., Magomedov M.G. Production of the buckwheat malt dry extracts. *Trudy Mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii «Proizvodstvo produktov dlia zdorovia cheloveka kak sostavnaia chast' nauk o zhizni»* [Proc. International scientific-technical conference «Production of products for human health as part of the life Sciences»]. Voronezh, 2012, pp. 118 - 124. (In Russ.).
- 6 Chemistry and Technology of Soft Drinks and Fruit Juices. UK, Philip R. Ashurst. Blackwall Publishing Ltd, 2005. 369 p.