УДК 663.5

И.В. Бибик, Ю.А. Гужель

ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКА НА ОСНОВЕ ПИВНОГО СУСЛА С ДОБАВЛЕНИЕМ ХВОЙНОГО ЭКСТРАКТА

Напитки являются самым технологичным продуктом для создания новых видов функционального питания. Расширение ассортимента полезных и функциональных напитков раскрывает перед нами возможности управления процессом поступления биологически активных веществ в организм человека. С технологической точки зрения напитки – наиболее удобная модель для создания новых продуктов, в том числе и с использованием натурального растительного сырья. Исследованы способы приготовления напитка на основе пивного сусла, определена оптимальная дозировка внесения хвойного экстракта в напиток, изучены органолептические и физико-химические показатели качества нового сорта напитка на основе пивного сусла с добавлением хвойного экстракта.

Технология, пиво, пивное сусло, хвойный экстракт, показатели качества, функциональный напиток, биологически активные вещества.

Введение

Проблема сохранения здоровья и увеличения продолжительности жизни является одной из самых важных и актуальных. В определенной степени это связано с распространением так называемых алиментарных заболеваний, обусловленных длительным дефицитом незаменимых пищевых веществ. В данной работе предлагается для обогащения напитков брожения на основе пивного сусла использовать экстракт из хвои сосны обыкновенной.

Производство напитков, представляющих собой так называемые в Европе «Бермиксы» или, согласно принятой в России классификации, пиво специальное, включает технологии пивоваренного производства и безалкогольных напитков. Производство такой продукции представляет еще очень молодой сегмент рынка. Однако получаемые напитки пользуются все возрастающей популярностью, особенно у молодежи. Молодежь постепенно изменяет лицо рынка пива. Вместо традиционных пильзнеров, лагеров, элей ей хочется пива с «привкусом» инновации. В молодежной среде такие напитки считаются модными, престижными. Выпуская альтернативные солодовые напитки и пивные миксы, пивовары могут адекватно ответить на запросы этой группы потребителей. Оба сегмента представляются равно привлекательными для потребителей в возрасте от 18 до 34 лет. Такие напитки с удовольствием пьют и мужчины, и женщины. Как показывают маркетинговые исследования компании GfK, около 70 % потребителей подобных напитков – это те, кто вообще не пьет пива. Следовательно, эти продукты помогают пивоварам привлечь столь необходимые им новые группы потребителей [1].

Одним из перспективных направлений для обогащения напитков брожения является использование экстракта хвои сосны обыкновенной, содержащей большое количество биологически активных веществ [1].

Целью работы явилось обоснование и разработка технологии производства слабоалкогольного напитка с добавлением экстракта из хвои сосны обыкновенной.

В соответствии с поставленной целью решались следующие **задачи:**

– исследовать способы приготовления слабоалкогольного напитка на основе пивного сусла с добавлением хвойного экстракта;

– определить оптимальную дозировку внесения экстракта в напиток;

– оценить показатели качества нового сорта напитка.

Объекты исследования:

– водно-спиртовой хвойный экстракт, применяемый при производстве напитков брожения;

– дрожжи пивные, используемые для сбраживания пивного сусла;

– лабораторные образцы новых сортов напитков.

Все применяемые в научно-исследовательской работе объекты и материалы соответствовали требованиям действующей нормативной документации.

Анализ сырья и готовых образцов напитков проводили согласно действующей нормативной документации:

– определение содержания сухих веществ рефрактометрическим методом, основанным на определении показателя преломления с обязательным удалением диоксида углерода из газированных напитков по ГОСТ 12787-81;

– содержание этилового спирта дистилляционным методом, основанным на отгонке спирта из определенного объема напитка и определении относительной плотности дистиллята и остатка после отгонки, доведенных водой до начального объема по ГОСТ 12787-81;

– определение титруемой кислотности методом, основанным на титровании раствором щелочи после полного освобождения напитка от двуокиси углерода ГОСТ 12788-87;

– определение аскорбиновой кислоты в хвойном экстракте и в образцах новых сортов напитков по ГОСТ 7047-55 методом титрования раствором 2,6-дихлориндофенола в присутствии соляной и щаве-

левой кислот до появления ярко-розового окрашивания, не исчезающего в течение 30 секунд [2, 3].

Результаты и их обсуждение

Одним из перспективных направлений для обогащения напитков брожения является использование экстракта хвои сосны обыкновенной, произрастающей на территории Амурской области и содержащей большое количество биологически активных веществ.

Хвойный экстракт относится к «общетонизирующим» средствам. Средство растительного происхождения оказывает витаминное, дезодорирующее и антисептическое действие. Хвойный экстракт содержит витамины С, B_1, B_2, B_6, РР, фолиевую кислоту, азотсодержащие и фенольные соединения.

На основании проведенных исследований предлагаем способ экстрагирования растительного сырья, который осуществляется при соотношении сырья и экстрагента 1:10 в 3 этапа. Время экстракции составляет 4 суток, количество экстрагента – 10 объемов. В качестве экстрагента используется этиловый спирт крепостью 60 % об.

В готовом экстракте определили органолептические и физико-химические показатели качества, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Органолептические и физико-химические показатели качества хвойного экстракта

Показатель	Норма
Внешний вид	Прозрачная жидкость золотисто-зеленого цвета
Вкус и аромат	Ярко выраженный вкус и аромат сосновой хвои
Наличие осадка	Без осадка
Содержание сухих веществ, %, не менее	20,6
Содержание этилового спирта, % об., не менее	58,0
Содержание суммы флавоноидов, %	1,5
Содержание аскорбиновой кислоты, мг/дм^3	113

В процессе производства напитка свойства экстракта переходят в готовые изделия, обогащая их ферментами, антиоксидантами и минеральными веществами.

При разработке технологии слабоалкогольного напитка на основе пивного сусла были исследованы следующие известные способы его приготовления, представленные на рис. 1.

Рис. 1. Возможные способы приготовления слабоалкогольного напитка на основе пивного сусла с добавлением хвойного экстракта

В ходе проведенных исследований установили, что добавление хвойного экстракта на стадии кипячения сусла с хмелем приводит к снижению качества готового напитка, так как при кипячении происходит существенная потеря ароматических веществ экстракта. Также оказался неприемлемым наиболее часто применяемый способ – введение хвойного экстракта в готовое пиво. В напитке, полученном данным способом, наблюдалось помутнение, опалесценция, изменение цвета, напиток имел выраженные вкусовые профили хвойного типа. При совместном дображивании сброженного пивного сусла со свежеприготовленным экстрактом также наблюдалось снижение качества готового напитка, так как происходило преобладание хвойных тонов во вкусе и аромате напитка.

В результате был выбран способ приготовления напитка, предусматривающий совместное брожение свежеприготовленного хвойного экстракта с солодовым суслом.

В процессе разработки рецептуры нового сорта напитка было исследовано пивное сусло с концентрацией сухих веществ 4; 6 и 8 %, приготовленного из 90 % светлого солода и 10 % карамельного солода. По исследованию активности дрожжевых клеток установили, что главное брожение проходит в течение 3 суток, затем напиток отправляли на дображивание в течение 7 суток. В течение 3 суток исследовали физико-химические показатели напитка: содержание сахара, содержание спирта, кислотность, цветность. Результаты исследования приведены в табл. 2–4.

Таблица 2

Физико-химические показатели качества пивного сусла с содержанием сухих веществ 4 %

Время, сут.	Показатель			
	Содержание сахара, %	Содержание спирта, % об.	Кислотность, $см^3$ раствора NaOH концентрацией 1 моль/$дм^3$ на 100 $см^3$	Цветность, ц.ед.
Первые	3,4	0	0,2	0,2
Вторые	2,6	0,6	0,7	0,5
Третьи	1,4	0,8	1,0	0,6

Таблица 3

Физико-химические показатели качества пивного сусла с содержанием сухих веществ 6 %

Время, сут.	Показатель			
	Содержание сахара, %	Содержание спирта, % об.	Кислотность, $см^3$ раствора NaOH концентрацией 1 моль/$дм^3$ на 100 $см^3$	Цветность, ц.ед.
Первые	4,0	0	1,5	0,5
Вторые	3,0	1,0	1,7	0,7
Третьи	2,2	1,4	2,1	1,0

Таблица 4

Физико-химические показатели качества пивного сусла с содержанием сухих веществ 8 %

Время, сут.	Показатель			
	Содержание сахара, %	Содержание спирта, % об.	Кислотность, $см^3$ раствора NaOH концентрацией 1 моль/$дм^3$ на 100 $см^3$	Цветность, ц.ед.
Первые	5,6	0	1,7	0,7
Вторые	4,8	1,4	1,8	0,9
Третьи	2,6	2,0	2,1	1,0

По результатам исследований установлено, что показатели напитков соответствуют требованиям ГОСТ Р 51174-98. Однако проведенная органолептическая оценка показала, что напитки с экстрактивностью сусла 4 и 6 % обладают недостаточно выраженным пивным вкусом и ароматом. Таким образом, оптимальным является использование для производства напитков сусла с содержанием сухих веществ 8 %.

Определили количество вносимого хвойного экстракта. Для этого в опытные образцы напитка вносили 1, 2, 3, 4 и 5 % экстракта. В готовых напитках определили показатели качества, приведенные в табл. 5 и 6.

Благодаря использованию карамельного солода и экстракта хвои обыкновенной напиток приобретает гармоничный вкус и коричневатый оттенок.

Во вкусе и аромате образцов № 1 и 2 практически не ощущается присутствие хвойных тонов, тогда как в образцах № 4, 5 наблюдается преобладание хвойных тонов над хлебными, а также проявляется горечь во вкусе, не свойственная хлебному напитку.

Таблица 5

Физико-химические показатели качества готового напитка, приготовленного из 6%-го пивного сусла

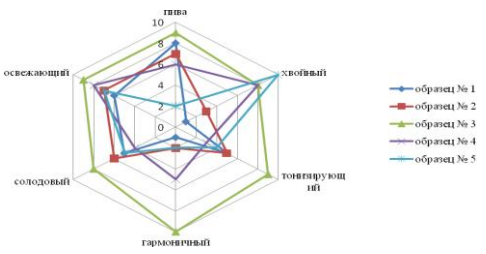
Показатели качества	Количество вносимого 6%-го хвойного экстракта
	3 %
Массовая доля сухих веществ, %	1,1
Массовая доля спирта, %	1,4
Кислотность, $см^3$ раствора NaOH концентрацией 1 моль/$дм^3$ на 100 $см^3$	2,1
Цветность, ц.ед.	0,7

Таблица 6

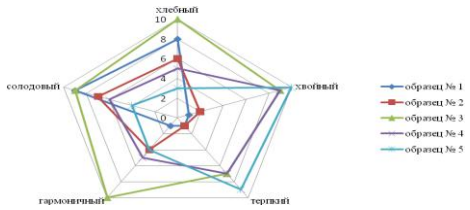
Органолептические показатели качества функциональных напитков на основе пивного сусла

Количество вносимого хвойного экстракта, %	Наименование показателя качества		
	Прозрачность и цвет	Вкус и аромат	Насыщенность диоксидом углерода
1	Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений	Пустоватый вкус. Отсутствие хвойных тонов во вкусе и аромате напитка	Обильное выделение углекислоты, ощущение легкого покалывания на языке
2	Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений	Чистый вкус. Слабо выраженный вкус и аромат хвойного экстракта	Обильное выделение углекислоты, ощущение легкого покалывания на языке
3	Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений	Гармонично сочетающийся вкус и аромат пива с хвойными тонами	Обильное выделение углекислоты, ощущение сильного покалывания на языке
4	Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений	Преобладание во вкусе и аромате хвойного экстракта над вкусом и ароматом пива	Обильное выделение углекислоты, ощущение сильного покалывания на языке
5	Прозрачная жидкость без осадка, наличие маслянистой пленки на поверхности	Наличие горечи во вкусе, не свойственной данному виду напитка	Очень быстрое выделение диоксида углерода, сильное покалывание на языке

В полученных напитках главными показателями явились вкус и аромат, поэтому для их оценки дополнительно использовали сенсорный профильный метод. Изображения профилей вкуса и аромата представлены на рис. 2, где номер образца соответствует процентному количеству вносимого экстракта.



а



б

Рис. 2. Профилограммы: а – вкуса; б – аромата напитков, полученных путем внесения водно-спиртового хвойного экстракта

По результатам органолептических и физико-химических исследований установлено, что напиток с содержанием хвойного экстракта 3 % обладает гармонично сочетающимся вкусом и ароматом солода и пива с хвойными тонами.

Как показали результаты проведенной органолептической оценки, готовый напиток на основе пивного сусла имеет пустоватый вкус и аромат, недостаточно выраженный блеклый цвет. Во вкусе напитка прослеживается преобладание хвойных тонов, что делает напиток неконкурентоспособным и непривлекательным для потребителей.

В связи с этим имеется необходимость дополнительного обогащения напитка. Для этой цели целесообразно использовать квасное сусло, приготовленное по классической рецептуре из концентрата квасного сусла. Поэтому на следующем этапе работы сбраживали пивное неохмеленное сусло с квасным суслом в различных соотношениях. И квасное сусло, и пивное сусло с экстрактивностью начального сусла 8 % готовили по вышеприведенной технологии. Состав напитков приведен в табл. 7.

Брожение протекало при температуре 20 °С до содержания сухих веществ 5,5–5,8 %. В процессе брожения через каждые 3 часа в образцах определяли массовую долю сухих веществ. Результаты исследований представлены на рис. 3.

Таблица 7

Состав напитков

Образец	Содержание пивного сусла, %	Содержание квасного сусла, %
1	70	30
2	60	40
3	50	50
4	40	60
5	30	70

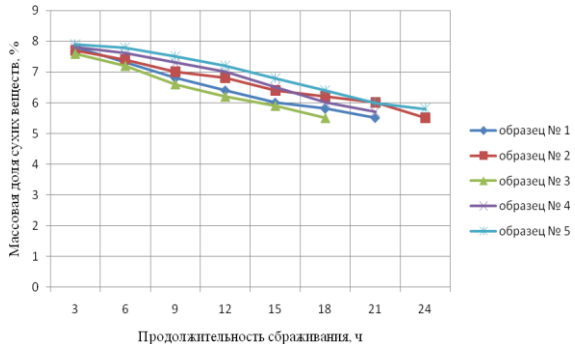


Рис. 3. Динамика брожения пивного и квасного сусла в различных соотношениях

Как видно из графиков, наибольшую скорость брожения имеет образец под номером 3, содержащий 50 % пивного и 50 % квасного сусла. Проведенная органолептическая оценка показала, что данный напиток имеет гармонично сочетающийся вкус и аромат пива с квасным вкусом и ароматом. Цвет напитка от светло-коричневого до темно-коричневого.

Таким образом, с учетом органолептических показателей готовых образцов и скорости брожения сусла был приготовлен напиток, содержащий квасное сусло (50 % от общего объема сусла), пивное неохмеленное сусло (50 % от общего объема сусла) с экстрактивностью начального сусла 8 %, хвойный экстракт с содержанием этилового спирта 60 % (3 % от общего объема сусла).

Сбраживание протекало в тех же условиях, что и в предыдущих экспериментах, до содержания сухих веществ 5,5–5,8 %. По окончании брожения напиток охлаждали, снимали с дрожжевого осадка и проводили физико-химический анализ готовых напитков, который представлен в табл. 8.

Таблица 8

Физико-химические показатели напитка

Показатели качества	Величина
Массовая доля сухих веществ, %	5,5
Массовая доля спирта, %	1,5
Кислотность, $см^3$ раствора NaOH концентрацией 1 $моль/дм^3$ на 100 $см^3$	2,1

По органолептической оценке готовый напиток обладал гармоничным кисло-сладким освежающим вкусом с солодовыми, хлебными и хвойными тонами. Аромат напитка был приятный хвойно-хлебный. Напиток прозрачный, коричневого цвета.

В напитке определили содержание витамина С, которое составило 58,4 мг/дм^3. Таким образом, при использовании выбранной технологии приготовления напитка сохранность витамина составила 52 % от содержания его в экстракте из хвои сосны обыкновенной.

Таким образом, в процессе проведенных исследований:

– рассмотрены способы приготовления напитка и выбран способ, предусматривающий совместное брожение свежеприготовленного хвойного экстракта с неохмеленным пивным и квасным суслом;

– определена оптимальная дозировка внесения хвойного экстракта в напиток, которая составила 3 %;

– определены органолептические и физико-химические показатели качества нового сорта напитка, соответствующие требованиям нормативной документации.

Список литературы

1. Абашина, Н.В. Напитки на основе пива / Н.В. Абашина, В.К. Кобелев, О.Г. Шубина // Пиво и напитки. – 2002. – № 2. – С. 78–79.

2. Ермолаева, Г.А. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия / Г.А. Ермолаева. – СПб.: Профессия, 2004. – 536 с.

3. Ермолаева, Г.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков: учеб. для нач. проф. образования / Г.А. Ермолаева, Р.А. Колчева. – М.: ИРПО; Изд. центр «Академия», 2000. – 416 с.

4. Соренсон, Д. Функциональные напитки и напитки специального назначения / Дуглас Соренсон, Джо Боуг // Индустрия напитков. – 2011. – № 1. – С. 36–43.

ФГБОУ ВПО «Дальневосточный
государственный аграрный университет»,
675005, Россия, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86.
Тел.: 8 (4162) 52-62-80
e-mail: dalgau@tsl.ru

SUMMARY

I.V. Bibik, Y.A. Guzhel

TEHNOLOGY OF A BAVERAGE BASED ON BEER WORT WITH THE ADDITION OF PINE EXTRACT

Beverages are the most technologically advanced products to create new types of functional foods. The widening of the assortment of useful and functional beverages reveals the possibility to control the intake of biologically active substances in the human body. From a technological point of view, beverages are the most convenient model for the creation of new products including the use of natural plant raw materials. All possible ways to make a beverage based on beer wort have been investigated. The optimum dose of pine extract added to the beverage has been determined. The organoleptic and physico-chemical quality indices of a new variety of the beverage based on beer wort with added pine extract have been studied.

Technology, beer, beer wort, pine extract, quality indices, functional beverage, biologically active substances.

Far Eastern State Agrarian University
675005, Russia, Blagoveshchensk, ul. Politehnicheskaya, 86
Phone: 8 (4162) 52-62-80
e-mail: dalgau@tsl.ru