

Благоприятно влияет цеолит на предполагаемую коллоидную стойкость пива, так как способствует снижению содержания в сусле потенциальных мутеобразователей – полифенолов и фракции белка А.

Добавление к концентрированным заторам цеолита повышает и выход экстракта. Расчётное значение экстрактивности солода при внесении добавки составило 78 %, в то время как без использования минерала – 73 %.

Таким образом, полученные данные показали возможность и высокую эффективность совершенствования приготовления суслу для высокоплотного пивоварения с использованием природного минерала цеолита.

ПРОИЗВОДСТВО ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Н. В. Бабий

*ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный
аграрный университет», г. Благовещенск*

В. А. Помозова, Л. М. Дундукова

*ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности», г. Кемерово*

В рамках развития концепции оптимального питания сформировалось новое направление в науке - функциональное питание, которое включает разработку теоретических основ производства, реализации и потребления функциональных продуктов. Напитки - это наиболее удобная, естественная форма внесения и обогащения организма человека микронутриентами, в том числе витаминами, минеральными веществами, микроэлементами, полифенолами и другими компонентами.

С учетом данных литературных источников и определения биологически активных веществ обоснован выбор лимонника китайского и элеутерококка как источников природных адаптогенов растительного происхождения.

Для оценки количества биологически активных веществ анализировали их содержание в лимоннике китайском в динамике в течение пяти лет (таблица 1).

Как показали проведенные исследования, содержание биологически активных компонентов колеблется в зависимости от года сбора. Так как лимонник независимо от года сбора содержит достаточно большое количество антоцианов, фенольных соединений, органических кислот, то он может являться потенциальным источником природных адаптогенов.

Биологически активные вещества элеутерококка определяли качественным и количественным способом по наличию и концентрации в нем элеутерозида В.

Таблица 1– Содержание биологически активных веществ в свежих плодах лимонника

Год сбора	Массовая доля биологически активных веществ, %				
	дубильных веществ	фенольных соединений	полисахаридов	антоцианов	органических кислот
2007	1,11 ± 0,07	0,33 ± 0,03	4,7 ± 0,3	0,11 ± 0,01	24,1 ± 0,3
2008	1,18 ± 0,08	0,39 ± 0,04	3,1 ± 0,5	0,06 ± 0,02	31,8 ± 1,1
2009	1,42 ± 0,07	0,38 ± 0,05	2,2 ± 0,4	0,07 ± 0,01	24,8 ± 0,7
2010	1,40 ± 0,05	0,28 ± 0,03	3,0 ± 0,3	0,08 ± 0,02	31,1 ± 0,8
2011	1,33 ± 0,05	0,31 ± 0,02	2,4 ± 0,3	0,10 ± 0,02	25,9 ± 1,6

Проведенные исследования показали, что в образцах элеутерококка разных годов сбора количество биологически активного элеутерозида В колеблется от 0,045 до 0,07 %, что подтверждает выдвинутую гипотезу о целесообразности использования элеутерококка для производства функциональных напитков.

Из свежих плодов лимонника прессованием был получен сок, в котором также определены биологически активные компоненты. Данные приведены в таблице 2. Одновременно по отношению содержания биологически активных компонентов в соке к их исходному содержанию (в сырье) был определен выход.

Таблица 2 – Содержание биологически активных веществ в соке лимонника

Год сбора	дубильных веществ		фенольных соединений		антоцианов		органических кислот	
	содержание, %	выход, %	содержание, %	выход, %	содержание, %	выход, %	содержание, %	выход, %
2007	0,19	17,1	0,052	15,8	0,015	13,6	5,9	24,5
2008	0,22	18,6	0,076	19,5	0,013	21,6	7,3	23,0
2009	0,17	12,0	0,065	17,1	0,016	22,9	6,1	24,6
2010	0,20	14,3	0,064	22,9	0,007	8,75	6,3	20,3
2011	0,21	15,8	0,055	17,7	0,011	11,0	5,3	20,5

Как видно из таблицы 2, выход биологически активных веществ составляет для дубильных веществ 12 – 18 %, фенольных соединений 17 – 23 %, антоцианов 9 – 23 %, органических кислот 20,0 – 24,5 %

Одним из способов, позволяющих в максимальной степени сохранить биологически активные компоненты сырья, является замораживание. Влияние низких температур на содержание БАВ определялось для плодов лимонника, собранных в период с 2009 по 2011 гг. Замораживание проводилось в морозильной камере при температуре минус 12 – минус 15 °С. Такая температура была выбрана, исходя из поставленных технологических задач проведения эксперимента. Результаты анализа приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание БАВ в замороженных плодах лимонника

Год сбора	Массовая доля биологически активных веществ, %			
	дубильных веществ	фенольных соединений	антоцианов	органических кислот
2009	0,94 ± 0,04	0,31 ± 0,03	0,09 ± 0,01	22,7 ± 0,6
2010	1,06 ± 0,06	0,36 ± 0,02	0,04 ± 0,01	28,1 ± 0,5
2011	1,25 ± 0,04	0,36 ± 0,02	0,06 ± 0,01	23,9 ± 0,4

Как видно из таблицы 3, содержание органических кислот в замороженных плодах составило в среднем 24,9 %, антоцианов – 0,06 %, окисляемых веществ – 1,08 % и фенольных соединений – 0,34 %.

На следующем этапе исследований были определены факторы, формирующие качество экстрактов на основе высушенного и замороженного сырья. Одним из важнейших факторов при выборе параметров и режимов получения растительных экстрактов является максимальное извлечение БАВ - антиоксидантов.

Настаивание элеутерококка проводили водой в течение 30 – 120 мин при соотношении сырье : экстрагент 1 : 50 – 1 : 100. В полученных экстрактах определяли биологически активный компонент - элеутерозид В. Полученные данные приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Влияние продолжительности экстрагирования на содержание элеутерозида В

Условия экстрагирования	Массовая доля элеутерозида В, % при соотношении сырье-экстрагент	
	1:50	1:100
120 мин	0,061	0,063
60 мин	0,057	0,059
30 мин	0,059	0,057
4-х кратная экстракция по 30 мин	0,064	-

На основании полученных результатов определены продолжительность экстрагирования (4-х кратная экстракция по 30 минут) и оптимальное соотношение сырье - экстрагент – 1 : 50.

Процесс экстракции плодов лимонника (сухих и замороженных) проводили в течение шести часов водой при температуре 40 – 50 °С при соотношении сырье - экстрагент 1 : 10. Продолжительность экстрагирования в течение шести часов обусловлена не только выходом максимального количества биологически активных компонентов, но и «созреванием» экстракта, выражающимся в формировании полноты и гармонии вкуса.

Выход биологически активных веществ из высушенных и замороженных плодов лимонника китайского при экстрагировании представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Содержание биологически активных веществ в экстракте

Сырье	Массовая доля биологически активных веществ, %			
	дубильных веществ	фенольных соединений	антоцианов	органических кислот
Замороженное	0,031	0,009	0,002	1,26

Как видно из приведенных данных, выход биологически активных веществ в настоях, полученных из замороженных плодов (в пересчете на абсолютно сухое вещество), в 2 - 4 раза выше, чем из сушеных, однако концентрация их в настоях значительно ниже. На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что при использовании экстрактов для производства напитков непосредственно на предприятии целесообразно экстрагирование замороженного сырья или извлечение сока.

Исследование факторов, формирующих качество напитков, позволило разработать технологическую схему производства фитонапитков.

Соотношение компонентов в напитках определяли по органолептическим показателям. Для коррекции вкуса и нормального протекания процесса сбраживания добавляли сахарный сироп. Сусло готовили путем смешивания всех ингредиентов, предусмотренных рецептурой, содержанием массовой доли сухих веществ 8,0 %.

Для повышения пищевой ценности и адаптогенных свойств в квас «Витаминный» добавлен концентрированный сок черной смородины, а в квас «Морозко» - концентрированный яблочный сок взамен 20 % экстракта лимонника. Брожение сусла проводили при температуре 30 °С до содержания 5,0 % сухих веществ. Ввиду того, что сусло с использованием соков и экстрактов, содержит недостаточное количество аминного азота, который является источником питания для дрожжей, то перед брожением добавляли дрожжевую подкормку Ультравит. Брожение проводили комбинированной закваской, состоящей из хлебопекарных дрожжей Fermipan soft (0,025 %) и молочнокислых бактерий (болгарская палочка 0,015 %). Дозировки вносимых дрожжей и молочнокислых бактерий устанавливались на основании рекомендаций по их использованию в производстве кваса.

Готовые образцы напитков проанализированы по основным органолептическим и физико-химическим показателям (таблица 6).

Таблица 6 – Физико-химические показатели качества напитков с адаптогенными свойствами

Наименование кваса	Квас «Амурский» с лимонником	Квас «Амурский» с элеутерококком	Квас «Витаминный»	Квас «Морозко»
Массовая доля сухих веществ, %	5,0 ± 0,2	5,0 ± 0,2	5,0 ± 0,2	5,0 ± 0,2
Массовая доля спирта, %, не более	1,15 ± 0,1	1,10 ± 0,1	1,03 ± 0,03	0,95 ± 0,03
Титруемая кислотность, к.ед.	3,8 ± 0,3	3,3 ± 0,3	4,0 ± 0,3	3,5 ± 0,3
Содержание полифенольных соединений, мг/100 см ³	34,5 ± 0,8	15,3 ± 0,2	50,4 ± 6,2	26,8 ± 5,7
Массовая доля аскорбиновой кислоты, мг/100 см ³	23,3 ± 1,0	8,5 ± 1,0	28,5 ± 1,0	22,7 ± 1,0

Как видно из таблицы 6, готовые напитки содержат достаточно высокое количество биологически активных компонентов. Содержание витамина С в напитках брожения с экстрактом лимонника позволит обеспечить до 50 % суточной потребности организма человека в аскорбиновой кислоте (суточная потребность 90 мг) при разовом потреблении 250 см³ напитка. Помимо этого, напитки служат хорошим источником поступления в организм полифенольных соединений, что представляет дополнительную ценность для потребителей.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СБРАЖИВАНИЯ ПИВНОГО СУСЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВИРОВАННЫХ ДРОЖЖЕЙ

*А. А. Павлов, Л. В. Пермякова, В. А. Помозова
ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности», г. Кемерово*

Эффективность производства пива определяется скоростью и направленностью основных процессов его производства. Проблема повышения качества пива достаточно сложна в связи с неоднородным составом природного сырья, что влияет на состав, вкусовые и ароматические характеристики готовых напитков.

Наиболее длительной стадией производства пива является сбраживание пивного сусла и созревание молодого пива. На ход брожения и качество пива существенное влияние оказывает физиологическое состояние дрожжей.

Для повышения активности дрожжей широко используются химические методы, суть которых заключается в применении специальных препаратов и подкормок. Для удовлетворения дрожжей в микроэлементах и витаминах сейчас широко используются специальные препараты («подкормки для дрожжей», «питание для дрожжей»), содержащие аминокислоты, витамины, минеральные вещества (в том числе микроэлементы).

Использование этих препаратов ускоряет разбраживание сусла в первые сутки брожения, предотвращает замедление и остановку брожения, сокращает длительность брожения,