

Блиева М.В., доктор техн. наук, профессор
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г.Нальчик

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЯГОД НА СОДЕРЖАНИЕ АНТИОКСИДАНТОВ

Аннотация: В работе представлены результаты исследования содержания некоторых антиоксидантов для свежих ягод и продуктов их переработки на примере плодов черной смородины, рябины черноплодной, черники и вишни. Выявлены продукты с наиболее высокими показателями исследуемых веществ.

Ключевые слова: ягоды, концентрированный сок, выжимки, антиоксиданты

*M.W. Blieva, Doctor Sci. sciences, Professor
Kabardino-Balkarian state agrarian UNIVERSITY, Nalchik*

RESEARCH OF PRODUCTS OF PROCESSING OF BERRIES ON THE CONTENT OF ANTIOXIDANTS

Abstract: In work results of research of content of some antioxidants for fresh berries and products of their processing on the example of berries of blackcurrant, mountain ash black-fruited, bilberries and cherries are presented. Products with the highest rates of the studied substances are revealed.

Key words: berries, the concentrated juice, a residue, antioxidants.

Большое внимание учеными уделяется изучению антиоксидантных свойств продуктов питания и БАДов. Это объясняется известным фактом,

что свободные радикалы в избыточном количестве приводят к окислительному повреждению биологических молекул, разрушая белок, ДНК, липиды и другие компоненты состава [1]. В свою очередь, это ведет к возникновению многих тяжелых заболеваний, в том числе раковой опухоли, а также ускоряют старение организма.

Поскольку избежать образование свободных радикалов невозможно, в процессе эволюции человеческий организм выработал свою собственную защитную систему, так называемые **антиоксиданты**. Антиоксиданты нейтрализуют окислительное действие свободных радикалов, превращая их в безопасные для организма комплексы. Также могут действовать на свободные радикалы опосредованно, снижая скорость их образования и, соответственно, степень разрушительного воздействия.

К числу наиболее исследованных антиоксидантов следует отнести каротиноиды, фенольные флавоноиды, витамины, ингибиторы протеаз и прочие. Все перечисленные соединения, в той или иной степени, содержатся в ягодах.

Плоды ягод при изучении антиокислительных свойств на многочисленных биологических и химических моделях обнаруживают высокую степень антиоксидантной активности. Взаимосвязь между химическим составом ягод и антиокислительными свойствами подтверждается рядом проведенных экспериментов. Такие факторы, как степень созревания, температуры хранения, замораживания, сушки, наличие обработки изменяют антиоксидантную способность плодов ягод, а размер этих изменений обуславливается большим числом различных факторов [2].

Исследования, проведенные в работе, были направлены на исследование общего содержания фенольных флавоноидов, полифенолов, антоцианов в свежих ягодах и продуктах их переработки.

В качестве объектов исследования были взяты вишня, черная смородина, черноплодная рябина и черника, в частности, сами ягоды, пюре, концентрированный сок и выжимки из них.

Концентрированный сок получали в следующей последовательности [3]: мойка сырья → отжим сока → концентрация сока при пониженном давлении $6,0 \pm 1,2$ кПа. Пюре из ягод получали по стандартной технологии: мойка ягод → бланширование паром продолжительностью 15 мин → протирание ягод → гомогенизация массы → стерилизация массы пюре в течение 2 минут при 100°C . Выжимки получали как отходы при производстве сока концентрированного.

Для анализа химического состава были использованы методы измерения общего содержания антоцианов, фенольных веществ и флавоноидов с использованием реактива Фолина – Чекелау.

Результаты проведенных исследований химического состава изучаемых объектов исследования представлены ниже (табл. 1).

Таблица 1- Результаты исследований химического состава свежих плодов ягод и продуктов их переработки

Объекты исследования		Общ.содер-ие фенольных в-в, мг галловой кислоты/100 г исх. сырья	Общ. содер-ие антоцианов, мг цианидин-3-гликозида/100 г исх. сырья	Общ.содер-ие флавоноидов, мг катехина/100 г сырья
Показатели				
Вишня	Ягоды	349	629,81	110
	Пюре	601	789,70	134
	Концентрированный сок	489	118,70	273
	Выжимки	390	592,90	150
Черная смородина	Ягоды	498	1100,05	128
	Пюре	1720	1390,40	206
	Концентрированный сок	577	1183,30	301
	Выжимки	280	636,80	162

Черно- плодная рябина	Ягоды	672	426,51	403
	Пюре	851	200,06	494
	Концентриро- ванный сок	200	187,19	344
	Выжимки	579	365,74	386
Черника	Ягоды	288	1413,01	201
	Пюре	709	880,32	227
	Концентриро- ванный сок	320	76,11	187
	Выжимки	589	846,47	113

Показатель фенольных веществ имеет наибольшее значение в пюре ягод (в пересчете мг галловой кислоты на 100 г исходного сырья), так в пюре черной смородины – 1720 мг, рябины черноплодной – 851 мг гал. к./100 г исх. сырья, черники – 709 мг гал. к./100 г исх. сырья, вишни – 601 мг гал. к./100 г исх. сырья. Наименьшие значения того же показателя обнаружены в выжимках ягод вишни – 390 мг гал. к./100 г исх. сырья и черной смородины – 280 мг гал. к./100 г исх. сырья. В то же время у рябины черноплодной и черники наименьшие показатели обнаружены в концентрированном соке – 320 мг и 200 мг гал. к./100 г исх. сырья соответственно.

Содержание антоцианов (в пересчете мг цианидин-3-гликозида на 100 г исходного сырья) в свежих ягодах черники и рябины черноплодной (11413,01 мг и 426,51 мг цианидин-3-гликозида/100 г исх. сырья) значительно превышает показатели остальных объектов. Аналогичная ситуация прослеживается с показателями антоцианов в пюре черной смородины (1390,40 мг цианидин-3- гликозида/100 г исх. сырья) и вишни (789,70 мг цианидин-3- гликозида/100 г исх. сырья).

Флавоноиды (в пересчете мг катехина на 100 г исходного сырья) по результатам исследования в наибольшем количестве обнаружены в концентрированном соке черной смородины (301 мг катехина/100 г сырья) и

вишни (273 мг катехина/100 г сырья). В то же время в черноплодной рябине и чернике максимальные значения были получены в пюре – 494 мг и 227 мг катехина/100 г сырья соответственно.

Подводя итог исследованиям, проведенным в работе, следует сделать вывод, что из всех продуктов переработки ягод наибольшие значения показателей содержания антиоксидантов обнаруживаются в пюре ягод.

Литература

1. Кишкун, А.А. Биологический возраст и старение: возможности определения и пути коррекции: руководство для врачей / Кишкун А.А. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 976 с.
2. Антиоксидантные свойства продуктов растительного происхождения / А.А. Лапин [и др.] // Химия растительного сырья. – 2007. – №2. – С.79 – 83.
3. Неменушая, Л.А. Современные технологии хранения и переработки плодоовощной продукции / Неменушая Л.А., Степанищева Н.М., Соломатин Д.М. – М: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. — 172 с.

Губашиев Б.Х. доцент, кандидат сельскохозяйственных наук
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, Нальчик

СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В МУКЕ НА СТАДИИ ПОДГОТОВКИ ЗЕРНА К ПОМОЛУ

Аннотация: Целью исследования являлась проблема содержания нитратов в зерне и продуктов его переработки. По данным института питания РАМН их количество в зерне составляет от 18–40 мг/кг.

При исследовании образцов зерна, полученных и отобранных в трех почвенно-климатических зонах (степная, предгорная и горная) КБР, а также муки из этого зерна, подвергли анализу на содержание нитритов и нитратов.

Установлено, что нитриты в зерне отсутствуют, а количество нитратов зависит от почвенно- климатической зоны и района произрастания.

Для муки установлена зависимость содержания нитратов от способа подготовки зерна к помолу.

Ключевые слова: нитраты, нитриты, фотоколориметрический, пшеничная мука, активированная вода, кислотность, кислород, температура.

B. H. Gobashiev associate Professor, candidate of agricultural Sciences
FSBEI HE Kabardino-Balkarian State Agrarian University, Nalchik

OF NITRATE CONTENT IN FLOUR IN PREPARATION OF GRAIN FOR GRINDING

***Abstract:** the aim of the study was the problem of nitrate content in grain and products of its processing. According to the Institute of nutrition RAMS number of them in the grain ranges from 18-40 mg/kg.*

In the study of grain samples obtained and selected into three soil-climatic zones (steppe, foothills and mountain) of the CBD, as well as flour from this grain was analyzed for content of nitrites and nitrates.

It is established that nitrites in the grain are missing, and the amount of nitrates depends on soil - climatic zones and the growing area.

Flour the dependence of nitrate concentration on the method of preparation of grain for grinding.

***Key words:** nitrates, nitrites, photocolorimetric, wheat flour, activated water, acidity, oxygen, temperature.*

В последнее время заметно увеличивается нагрузка нитратов на организм человека. допустима суточная доза нитратов 0...5 мг/кг, нитритов 0 ...0,04 мг на кг веса; предельно допустимыми являются дозы нитратов 510 мг/кг и нитритов 0,4 ...0,8 мг/кг.

Проблема содержания нитратов в зерне и продуктах его переработки весьма актуальна. По данным института питания АМН РФ их количество в зерне составляет 20-40 мг/кг более. [1]

Проведено исследование на содержание нитритов и нитратов в зерне в трех почвенно- климатических зонах КБР (степная, предгорная, горная), а также в муке из этого зерна. Их определяли фотоколориметрическим методом, измеряя с помощью селективных электродов. Установлено, что нитриты в зерне отсутствуют, а количество нитратов зависит от района произрастания.

Характерно, что с повышением сорта пшеничной муки количество мучнистого эндосперма в общей массе растет, а содержание нитратов снижается. Это связано с тем, что нитраты в зерне сосредоточены ближе к айлероновому слою и оболочкам. В пшеничной муке высшего сорта нитратов

содержится 11...13 мг/кг, 1 сорта - 11,3...13,3, II сорта – 12...15, макаронной высшего сорта – 11,2 ...15,3, макаронной крупке 10...12,7, ржаной обдирной – 15...16,7 и в ржаной сеяной – 14,7...15,3 мг/кг. Однако возможны и другие значения, поскольку в помольную партию может попадать зерно с разным содержанием нитратов. [2]

Для степной зоны содержание NO_3 в пшеничной муке 17...30, в ржаной 30...37,3 мг/кг, предгорной и горной зоны соответственно 15...25, 17...23 мг/кг, в ржаной соответственно 25...33, 27...35 мг/кг.

При созревании муки в бункерах бестарного хранения количество нитратов за семь суток меняется незначительно : с 13,8 до 13,2 или с 30 до 28,2 мг/кг. для ускорения созревания муку иногда прогревают до 40-60⁰С, но это не вызывает каких-либо изменений в содержании нитратов.

Наибольшее влияние на их снижение оказывает кислородный режим при аэрировании муки. Вероятно кислород, вовлекаемый в окислительные процессы, способен сократить массовую долю нитратов.

Необходимость снижения нитратов в зерне, муке, хлебе очевидна и наиболее эффективен в этом отношении кислород.

Изучена возможность использования кислорода, электрохимически активированной воды и прогрева зерна на стадии подготовки его к помолу. Установлено, что растворимость O_2 в ЭХА в воде повышается, поэтому можно считать, что перенос его внутрь зерна увеличится и повысится вероятность его связи со структурными элементами зерна.

Для опытов использовали обычную воду, насыщенную кислородом до содержания его 10-12 мг/л, ЭХА воду с рН 11,7 растворимость и устойчивость O_2 намного ниже. Для контроля брали зерно, увлажненное обычной водой, с показателями качества: влажность 13,6 %, кислотность 4,2 град, содержание клейковины 35,6%, растяжимость 16 см, величина сжатия на приборе ИДК –1 87 ед. пр., гидратационная способность 203%. [3]

После обработки при выбранных режимах зерно прогревали до температуры $40,60^{\circ}\text{C}$, затем охлаждали и после размола определяли содержание нитратов.

Известно, что тепловые методы обработки зерна перед помолом оказывают положительное влияние на хлебопекарные свойства муки: возрастает ее сахаро- и газообразующая способность, водопоглотительная способность клейковины и улучшается ее качество, увеличивается объемный выход хлеба.

Вопрос о влиянии тепловой обработки зерна на содержание в нем нитратов не исследован. Поэтому представляло интерес его изучение. Так, если при 20°C в контроле концентрация нитратов была 40 мг/л , то при обычном способе кондиционирования содержание снизилось до 32 мг/кг , а при обработке зерна водой, насыщенной O_2 - 30 мг/кг , при обработке ЭХА водой с рН 11,7 и насыщенной O_2 - 24 мг/кг . [4]

Таким образом, наиболее эффективное влияние на содержание нитратов оказывает кислород, особенно в случае на 40% по сравнению с контролем. При прогреве зерна до 60°C количество нитратов в муке снижается на 25% .

Если рассматривать влияние прогрева и обработки предлагаемыми способами, ясно, что снизить содержание нитратов в зерне можно почти на 50% . Видимо, при прогреве они частично разрушаются с образованием окислов азота и кислорода, что и приводит к снижению их содержания. При высоких температурах нитраты являются сильными окислителями, но в водных растворах (при рН 11,7) это свойство почти не проявляется в сильноокислой среде нитраты могут восстанавливаться до NO , а в щелочной – до аммиака NH_3 и таким образом удаляться из зерна.

Содержание нитратов в муке, полученной из обработанного зерна водой, насыщенной O_2 , снизилось на $20,8\%$, ЭХА водой с рН 11,7 и насыщенной O_2 – на $26,8\%$.

Если сравнивать количество нитратов в зерне и в муке из него, видно, что в последней снижение содержания нитратов составляет 25... 27%, а это значит, что четвертая часть нитратов находится в оболочечных частях зерна и идет в отруби.

Большой интерес представляло изучение хлебопекарных свойств муки после обработки зерна предложенными методами. Лучшие показатели были получены для муки с низким содержанием нитратов, т.е. из зерна, обработанного ЭХА водой с рН 11,7, насыщенной кислородом. Содержание сырой клейковины увеличилось на 4,8%, упругая деформация клейковины по ИДК – 1 на 6%, гидратационная способность на 18% по сравнению с контролем. Тесто, приготовленное из этой муки, имело и лучшие качественные показатели: его объем к 180 мин брожения для контроля составил 120 см³, для теста с применением насыщения O₂ – 140 см³, а для ЭХА воды и насыщенной O₂ – 120 см³. [2]

Это свидетельствует о том, что укрепляется клейковина в тесте и улучшаются его структурно – механические свойства. Вязкость теста увеличивается в два раза в случае использования ЭХА воды и O₂. Известно: при брожении идет протеолиз белков, что приводит к увеличению адгезионной прочности теста. Использование ЭХА воды, насыщенной кислородом, тормозит этот процесс за счет окисления сульфгидрильных групп – SH в протеолитических ферментах и перевода их в дисульфидные – S – S – связи, что и способствует снижению адгезионной прочности теста. Так, если адгезионная прочность для контроля 11×10^{-3} Па к 180 мин брожения, то для теста, обработанного водой, насыщенной кислородом, - $10,5 \cdot 10^{-3}$ Па, для теста из зерна, обработанного ЭХА водой и насыщенной O₂ – $10 \cdot 10^{-3}$ Па.

Лучшими по органолептическим и физико – химическим показателям были изделия из муки зерна, обработанного ЭХА водой, насыщенной O₂. Объемный выход увеличился на 32%, удельный объем соответственно на

35%, пористость на 6,8%, кислотность и влажность изменялись незначительно и оставались в пределах нормы. [4]

Содержание нитратов в хлебе, приготовленном из муки обработанного зерна, составило: с водой, насыщенной O_2 – 10 мг/кг, ЭХА водой, насыщенной O_2 – 8,3 мг/кг (контроль 15 мг/кг).

Таким образом, обработка зерна водой, насыщенной O_2 и особенной ЭХА водой с O_2 , позволяет значительно снизить содержание вредных для организма человека нитратов и одновременно повысить качество муки и готовых изделий.

Литература

1. Догадина М.А., Лысенко И.И. Основы токсикологии. Издательство: Орел, ГАУ, 2008.
2. Кодзокова М.Х., Кунашева Ж.М. Практикум по технохимическому контролю предприятий отрасли. г.Нальчик, КБГАУ, электр.ресурс, 2014г.
3. МУК 5048-89 «Определение нитратов и нитритов в продукции растениеводства», 2007г.
4. Правила организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах «Зернопродукт» ВНИИЗ, Москва, 2002.

Иванова З.А., кандидат с.-х. наук, доцент
Нагудова Ф. Х., кандидат с.-х. наук, доцент
Гоникова М.Р., студентка
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СЛАБОАЛКОГОЛЬНОГО МЕДОВОГО НАПИТКА

Аннотация: В статье изучается разработка технологии производства медового напитка, обеспечивающая высокое качество и стойкость при хранении путем проведения экспериментальных исследований. На основании изучения литературных данных, нормативных источников и результатов проведенных исследований была разработана рецептура медового слабоалкогольного напитка.

Ключевые слова: медовый напиток, хмель, флокулянт, стойкость.

Z.A.Ivanova, candidate of
agricultural Sciences, associate Professor
F.Kh.Nagudova, candidate of
agricultural Sciences, associate Professor
M.R.Gonikova, student
Kabardino-Balkarian state agrarian UNIVERSITY, Nalchik

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR LOW-ALCOHOL HONEY DRINK

Abstract: this article examines the development of production technology for honey drink, providing a high quality and storage stability by conducting

experimental studies. Based on the study of the literature, normative istochnikov and results of the conducted research was developed recipe of honeyed soft drink.

Key words: *honey drink, hops, flocculant, resistance.*

Современная экологическая обстановка в развитых странах становится все более значимым фактором, определяющим структуру питания и пищевой статус населения. Питание является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье нации. Широкомасштабные исследования, проведенные в России, США и многих европейских странах убедительно доказали существование прямой зависимости между характером питания и распространением различных заболеваний, что послужило основанием для разработки государственных программ в области питания и здоровья.

В рамках реализации государственной политики в области здорового питания населения России осуществляется постоянный мониторинг и разработка мер по коррекции выявленного дисбаланса. Особое внимание при этом уделяется изучению возможности обогащения продуктов питания комплексом биологически активных веществ и созданию новых продуктов питания на основе натурального сырья, удовлетворяющего физиологическим потребностям человека.

При разработке обогащенных продуктов немаловажную роль играет подбор сырья с высокими показателями качества и полезными свойствами. Наиболее перспективными являются слабоалкогольные и безалкогольные напитки, которые в настоящее время в большом количестве употребляются населением РФ.

Ведущим направлением в совершенствовании ассортимента и рецептуры напитков является использование натурального растительного и животного сырья, с целью получения напитков, обогащенных натуральными функциональными ингредиентами и обладающих общеукрепляющими и лечебно-профилактическими свойствами [1,2,3].

Слабоалкогольный медовый напиток является напитком, обладающим целебными свойствами, обусловленными комплексом биологически активных веществ меда, продуктами брожения дрожжей (витаминами, аминокислотами и другими), и ароматическим комплексом растительного сырья.

В последние годы производство медовых напитков привлекло внимание предприятий малого бизнеса, однако недостаток теоретических и экспериментальных исследований, обеспечивающих высокое качество и стойкость напитков, затрудняет их производство и реализацию. Для продвижения медовых напитков на российском рынке необходимо разработать научно обоснованные рекомендации по выбору сырья, способов и режимов производства, а также разработать критерии оценки качества потребительских свойств медового напитка.

В связи с этой целью работы являлось научное обоснование факторов и разработка способов, обеспечивающих высокое качество и стойкость при хранении медовых напитков путем проведения экспериментальных исследований.

При прогнозировании и разработке медового напитка было предусмотрено, что это будет слабоалкогольный напиток с пряно-ароматическим сырьем. Свойства напитка обуславливаются двумя факторами: свойствами основного и дополнительного сырья, а также их количественным составом. В качестве основного сырья использовали цветочный мед, пряно-ароматическое сырье - хмель, а в качестве вспомогательного — дрожжи. За основу были взяты старинные русские рецепты.

Основным показателем динамики процесса приготовления медового напитка является оптимизация массовой доли сухих веществ в начальном медовом сусле. Массовая доля сухих веществ с одной стороны формирует аромат, вкус и объемное содержание спирта готового напитка, с другой стороны высокие концентрации экстрактивных веществ приводят к

замедлению процессов брожения, за счет наличия в меде антимикробных и фитонцидных веществ. Для оптимизации этих процессов было разработано несколько вариантов рецептур медового напитка, позволяющих получить слабоалкогольные напитки с содержанием спирта от 3 до 9% об. Массовая доля сухих веществ медового сусла, позволяющая получить такое содержание этилового спирта, должна составить от 10 до 16 % или от 12 до 20 % меда в сусле.

Варианты, разработанных нами рецептур, отличались содержанием сухих веществ в начальном сусле:

1-ый вариант содержит 12 % меда, т.е. 10% сухих веществ;

2-ой вариант содержит 14 % меда, т.е. 12% сухих веществ;

3-ий вариант содержит 17 % меда, т.е. 14% сухих веществ;

4-ый вариант содержит 20 % меда, т.е. 16% сухих веществ.

В медовых напитках, с увеличением содержания сухих веществ в начальном сусле от 10 до 16% наблюдалось увеличение интенсивности цвета от 0,465 до 0,575 ед. цвета, кислотности от 2,85 до 4,28 ед. кислотности, вязкости и содержание спирта от 3,43 до 7,52% об. Однако в этих напитках с повышением содержания сухих веществ в начальном сусле увеличивался и действительный экстракт, при этом степень сбраживания была более высокой в 10 и 12% сусле и уменьшалась в 14 и 16% сусле, что указывает на снижение активности процесса брожения в медовых напитках при повышении массовой доли сухих веществ в начальном сусле.

Анализ и обобщение результатов оценки физико-химических показателей медовых напитков показали наличие закономерности: при высоких концентрациях сухих веществ в начальном сусле с увеличением значений основных физико-химических показателей происходит снижение показателей процессов брожения.

Таблица 1. Физико-химические показатели модельных медовых напитков.

Показатели	Содержание сухих веществ в сусле, %			
	10	12	14	16
Массовая доля сухих веществ, %	0,5	0,5	0,7	1,7
Объемная доля спирта, %	3,43	5,02	6,05	7,52
Кислотность, см ³ раствора NaOH концентрацией 1 моль/	2,85	3,05	3,75	4,28
Цвет, см раствора йода концентрацией 0,1 моль/дм на 100 см ³ воды	0,465	0,515	0,540	0,575
Вязкость, мПа сек	0,851	0,905	0,915	0,939
Действительный экстракт, %	1,539	1,923	3,169	4,052
Действительная степень сбраживания, %	84,60	84,00	77,36	74,69

Проведенные комплексные исследования по изучению процессов брожения модельных медовых напитков с различной массовой долей сухих веществ начального сусла и анализ органолептических и физико-химических показателей модельных медовых напитков показали, что для дальнейшей работы целесообразно использовать медовое сусло с массовой долей сухих веществ 12%. Напитки с содержанием сухих веществ свыше 12% менее предпочтительны, так как наряду с длительностью технологических процессов брожения ухудшаются качественные показатели готовых напитков при одновременном повышении себестоимости продукции.

На основании изучения литературных данных, нормативных источников и результатов проведенных исследований была разработана рецептура медового слабоалкогольного напитка, которая приведена в табл. 2. Эта рецептура в дальнейшем отрабатывалась в лабораторных условиях.

Таблица 2. Рецептура медового слабоалкогольного напитка (на 100 дал)

№ п/п	Наименование сырья	Содержание сырья	
		Ед. измерения	Количество
1.	Мед цветочный	кг	152,0
2.	Сахарозаменитель	г	350
3.	Спирт этиловый пищевой	л	2
4.	Молочная кислота	г	160
5.	Углекислота	кг	3-4
6.	Хмель	г	500
7.	Дрожжи хлебопекарные	кг	4
8.	Вода питьевая	дал	До 100

В настоящее время слабоалкогольные напитки брожения, не подвергнутые стабилизации и пастеризации со сроком годности от 7 до 17 суток, не удовлетворяют современным требованиям рынка слабоалкогольных напитков. Это обусловлено большим ассортиментом различных сортов пива, слабоалкогольных коктейлей, срок годности которых находится в пределах от 3 до 12 месяцев. Высокая насыщенность рынка подобными напитками приводит к снижению товарооборачиваемости слабоалкогольных напитков с короткими сроками годности. Поэтому дальнейшие исследования направлены на сохранение качества медового напитка и повышения его стойкости на период транспортировки, реализации и хранения в торговой сети. Для достижения этой цели необходимо снизить содержание дрожжевых клеток в готовом напитке и остановить процессы их жизнедеятельности.

В связи с этим нами изучалось влияние флокулянта «Зетаг», - обеспечивающего укрупнение и осаждение дрожжевых клеток.

При внесении «Зетаг» в количестве 0,01 г/л, содержание дрожжевых клеток снижается и составляет $8,5 \times 10^6$ /см. Анализ процесса седиментации дрожжевых клеток показал, что внесение флокулянта «Зетаг» позволяет

снизить в течение 12 часов количество дрожжевых клеток в 100 раз, по сравнению с контролем, а также позволяет сократить процесс осаждения дрожжевых клеток с двух суток до 12 часов.

Литература

1.Жаров ЮТ. Долгое питье для российского потребителя. //Напитки, 2000. — № 5. - С. 28-34.

2.Заикина В.И. Экспертиза меда и способы обнаружения его фальсификации. — М: Издательский дом «Дашков и К⁰», 1999. - 142с.

3.Николаева М.А., Лычников Д.С., Неверов А.Н. Идентификация и фальсификация пищевых продуктов. - М.:Экономика, 2000. - 64 с.

Кагермазова А.Ч., кандидат с.-х. наук, доцент

Кибишева А.Р., студентка

ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВОВ И СВОЙСТВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы разработки функциональных напитков, прочно закрепившихся в представлениях производителей и потребителей как синоним продуктов здорового питания. Уточнены адекватные и максимальные уровни потребления пищевых и биологически активных веществ, которые включены в базовые нормативные документы, отражающие нормы потребления незаменимых пищевых веществ.

Ключевые слова: функциональные напитки, обогащение, состав, свойства напитков, ингредиенты, микронутриенты.

A.Ch. Kagermazova, Candidate of agricultural Sciences ,

Associate Professor

A.R. Kibisheva, student

Kabardino-Balkarian state agrarian UNIVERSITY, Nalchik

SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF STRUCTURES AND PROPERTIES OF FUNCTIONAL BEVERAGES

Abstract. The article deals with the development of functional beverages, firmly entrenched in the views of producers and consumers as a synonym for healthy diet products. Refined adequate and maximum levels of consumption of

food and biologically active substances that are included in the basic vye regulations, reflecting the norms inde- applicability consumption of nutrients.

Key words: *functional drinks, enrichment, composition, properties drinks, ingredients, micronutrients.*

Термин «функциональный» применительно к пищевым продуктам и напиткам прочно закрепился в представлениях производителей и потребителей как синоним продуктов здорового питания. Современный рынок регулярно пополняется новыми продуктами с заявленными свойствами их пользы для здоровья [1]. Особенно ускоренными темпами развивается рынок функциональных напитков (рис.), поскольку для производителей именно напитки являются самым удобным объектом для введения в их составы практически любого, в том числе функционального, ингредиента без принципиальных изменений технологического процесса, а для современного потребителя они все чаще ассоциируются с «правильным питанием», как составляющей здорового образа жизни, воспринимаются, как определенная возможность компенсации дефицита здоровой пищи. Действительно, потребление напитков, содержащих полезные для здоровья вещества, может стать эффективным средством укрепления защитных функций организма человека при условии, что разработка нового функционального напитка включает обоснованный выбор ингредиентов, формирующих его состав и свойства [2].

Разработка рецептуры функционального напитка предусматривает решение двух основных задач: обеспечение заявленной функциональности и создание стабильного на протяжении всего срока годности привлекательного органолептического профиля напитка, включающего такие показатели, как вкус, аромат и текстура. Решение второй задачи осложняется тем, что, как правило, введение в рецептурный состав напитка функциональных ингредиентов в количествах, обеспечивающих заданные полезные свойства, оказывает влияние на текстуру, стабильность или вкусовой профиль напитка.

В общем случае на первой стадии разработки нового функционального напитка выбирают его основу, от которой в значительной степени будет зависеть обоснование выбора функциональных ингредиентов, а также пищевых ингредиентов и добавок, обеспечивающих потребительские свойства напитка [4].

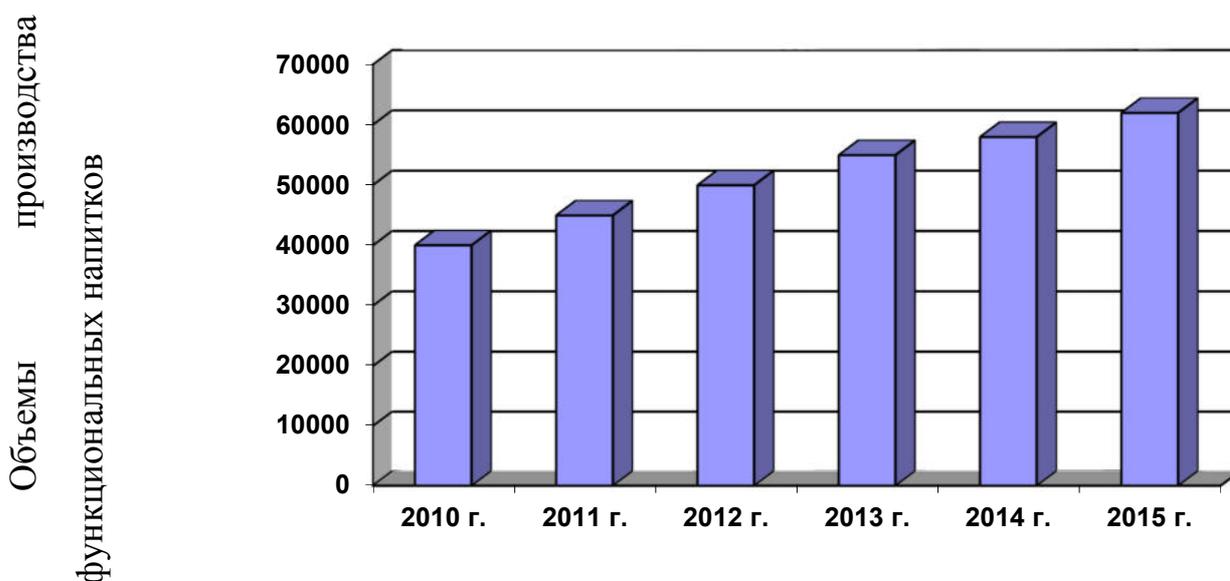


Рис. 1 – Объемы производства функциональных напитков

Укрупненно в зависимости от типа матрикса функциональные напитки могут быть подразделены на несколько групп:

- функциональные напитки на основе животного сырья - напитки на молочной основе; напитки на основе молочной сыворотки; напитки на основе молочных ингредиентов; напитки на основе белковых ингредиентов немолочной природы;

- функциональные напитки на основе растительного сырья - напитки на основе фруктовых соков; напитки на основе изолятов соевых белков; напитки на основе кофе; напитки на основе чая;

- функциональные напитки на комбинированной основе - соко-содержащие молочные напитки; соко-содержащие сывороточные напитки; напитки, содержащие сывороточные и соевые белки.

Функциональные напитки входят в состав рациона питания как составная часть завтрака или ужина, а также могут заменять один из приемов пищи. В связи с этим состав разрабатываемых напитков должен моделироваться в соответствии с принципами рационального сбалансированного питания с учетом норм потребления пищевых веществ к энергии, а также функциональной направленности напитка.

Для того, чтобы обеспечить реальную физиологическую эффективность напитка и приемлемые органолептические свойства, функциональные пищевые ингредиенты должны отвечать следующим требованиям:

- полезные свойства вводимых ингредиентов должны быть научно обоснованы, для каждого выявлены физиологические эффекты;
- при введении нескольких функциональных ингредиентов должно быть изучено их взаимодействие и возможные эффекты синергизма, обусловленные комплексным воздействием на организм;
- добавляемые ингредиенты должны быть безопасными и стабильными в процессе хранения;
- введение функциональных ингредиентов не должно уменьшать пищевую ценность продуктов.

Основной способ формирования свойств, обеспечивающих заявленную пользу для здоровья, это дополнительное введение в рецептурные составы традиционных аналогов одного или нескольких функциональных пищевых ингредиентов, выбор которых определяется позиционированием напитка как носителя заявленного физиологического эффекта и осуществляется с учетом типа пищевого матрикса, т.е. особенностей его состава и свойств.

Для реализации этой возможности при производстве функциональных напитков используют витамины, витаминоподобные и минеральные вещества, водорастворимые растительные экстракты, повышающие адаптивные возможности организма [3]. В зависимости от количества вносимого функционального ингредиента могут решаться две задачи:

- восстановление частично или полностью потерянного в технологическом процессе ингредиента до исходного уровня при условии, что он способен обеспечить гарантированный физиологический эффект при регулярном потреблении напитка в количествах, соответствующих установленной среднесуточной порции;

- обогащение, т.е. введение в состав напитка полезного ингредиента в количестве, превышающем нормальный уровень его содержания в исходном сырье.

Сегодня именно обогащение – преобладающий технологический прием создания функциональных напитков. В соответствии с основными правилами обогащения пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами обогащенным является продукт, за счет которого при обычном уровне его потребления, определяемом как усредненная суточная порция, удовлетворяется от 15 до 50 % нормы физиологической потребности в соответствующем микронутриенте. Для обогащения рекомендуется использовать те витамины и минеральные вещества, недостаточное потребление или признаки дефицита которых широко распространены и реально обнаружены. Такими микронутриентами являются витамины группы В, аскорбиновая кислота, каротин, йод, железо и кальций [5].

Рекомендации по обогащению жидких продуктов и напитков витаминами и минеральными веществами приведены в табл.

Таблица 1 - Обогащение жидких продуктов и напитков

Пищевая продукция	Усредненная суточная порция, мл	для обогащения	
		витамины	минеральные вещества
Молочная продукция (молочные, молочные) включая составные,	200	С, А, Е, D, К, бета-каротин, фолиевая	Йод, железо, кальций

продукты, молокосодержащие напитки, напитки на основе продуктов переработки молока)		кислота	
Продукты белковые из семян зерновых, зернобобовых и других культур жидкие (соевое молоко)	200	То же	То же
Соковая продукция из фруктов (включая ягоды) и овощей (соки, нектары, сокосодержащие напитки)	300	С, А, Е, бета-каротин, В ₂ , В ₆ ,РР, фолиевая кислота,	То же
Напитки безалкогольные	300	С, А, Е, D, К, бета-каротин и другие каротинноиды, В ₂ , В ₆ ,РР, фолиевая кислота, пантотеновая кислота,	То же
Пищевые концентраты (напитки быстрого приготовления)	300	То же	Йод, железо, кальций, магний, калий

*Масса (объем) пищевого продукта (напитка), в которой должно содержаться не менее 15% и не более 50% нормы физиологической потребности микронутриента.

Ключевые критерии выбора набора и дозировок обогащающих микронутриентов – полезность и эффективность для улучшения пищевого статуса, безопасность напитка и его привлекательные потребительские свойства.

При оценке качества пищевых продуктов и напитков потребителем важную роль играют органолептические показатели. При разработке функциональных напитков задача формирования соответствующего органолептического профиля существенно осложняется тем, что, как правило, многие функциональные ингредиенты в количестве, обеспечивающем достижение заявленного эффекта физиологического воздействия, оказывают значительное влияние на основные показатели качества.

Таким образом, разработка новых функциональных напитков с заявленной пользой для здоровья представляет собой решение задачи, связанной с научным обоснованием выбора сочетаний, форм и доз функциональных пищевых ингредиентов, определяющих состав и свойства функционального напитка.

Литература

1. Ипатова, Л.Г. Новые направления в создании функциональных пищевых продуктов / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев // Пищевая промышленность, 2007. - № 1. –С.12-14.
2. Кочеткова, А.А. Программа развития функциональных пищевых продуктов в России / А.А. Кочеткова // VII научно-практическая конференция «Технологии и продукты здорового питания»: сб. научных трудов. – М., 2009. – С.23-25.
3. Мукайлов, М.Д. Технология и оборудование бродильных производств / М.Д. Мукайлов, М.Б. Хоконова // Учебное пособие. – Нальчик: Изд-во М. и В. Котляровых, 2015. – 203 с.

4. СанПиН 2.3.2.2804-10 «Дополнения и изменения № 22 к СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

5. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб.унив.изд-во, 2004. – 548 с.

Кодзокова М.Х., кандидат с.-х. наук, доцент,
Тхазеплова Р.З., студентка
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ
ФРУКТОВЫХ ПЮРЕ**

Аннотация: Совершенствование технологии переработки фруктов и ягод с заменой синтетических подсластителей на пищевые добавки натурального происхождения.

Ключевые слова: топинамбур, плодово-ягодные консервы, диетические продукты, синтетические подсластители, натуральные подсластители.

Kodzokova M.Kh. candidate of agricultural Sciences, associate Professor
Thazeplova R.Z, student
Kabardino-Balkarian State Agrarian University, Nalchik

**THE USE OF FOOD ADDITIVES FUNCTIONAL PURPOSE IN THE
MANUFACTURE OF FRUIT PUREE**

Abstract: improving the technology of processing fruits and berries with substitute synthetic sweeteners for food additives of natural origin.

Key words: Jerusalem artichoke, fruit-berry canned food, dietetic foods, synthetic sweeteners, natural sweeteners.

Одной из основных проблем в пищевой промышленности является обеспечение населения диетическими продуктами: больных, страдающих

заболеваниями различного характера, в том числе нарушениями функции щитовидной железы. На основании анализа результатов обширных исследований выявлено, что использование сахара и различных синтетических сахарозаменителей пагубно влияют на здоровье человека, в частности, на больных сахарным диабетом. Поэтому есть целесообразность разработки технологии переработки растениеводческой продукции с применением натуральных добавок, обеспечивающих сахарозамещение.

Когда в пищевой рацион человека вошли сахаристые вещества, то вскоре появилось убеждение, что и они могут быть хорошими консервантами это приготовление варенья, фруктов медом и других видов сахарных консервов [2]. К этой консервной продукции мы можем отнести и плодово-ягодные пюре. Но эти пищевые продукты зачастую не могут употреблять ряд людей с различными заболеваниями, т.к. содержат большое количество углеводов.

Таким образом, в ходе проведенных аналитических исследований нами было выявлено, что топинамбур (*Heliantusheberosus*), именуемый земляной грушей, может использоваться в рационе больных сахарным диабетом и с эндокринными нарушениями как самостоятельный продукт, а так же в составе многих консервов из растениеводческой продукции в качестве сахарозаменителя. Усвоение топинамбура проходит практически без инсулина. Что важно для людей с низким уровнем выработки инсулина организмом[1].

В настоящее время вся растениеводческая продукция возделывается с использованием удобрений, что отрицательно влияет на биохимический состав культуры. Топинамбур в отличие от многих сельскохозяйственных культур не нуждается в отработке пестицидами, поэтому и является ценным продуктом, который может широко использоваться в пищевой промышленности.

Топинамбур является уникальной культурой, которая в своих клубнях не накапливает радионуклиды и тяжелые металлы. Поэтому мы можем рекомендовать ее для применения в пищевой промышленности для

производства продуктов функционального назначения. Поэтому топинамбур может выступить в качестве натурального сахарозаменителя. В таких продуктах пищевая ценность соответствует потребностям организма человека. Энергетическая и пищевая ценность консервов при использовании топинамбура соответствует всем требованиям к продуктам профилактического и лечебного назначения[1].

В настоящее время рынок обогащенных продуктов расширяется чаще за счет использования зарубежных пищевых добавок, в т.ч. синтетического происхождения. Отметим, что топинамбур является экологически чистой растениеводческой культурой и может использоваться в качестве функциональной добавки или же выступать как полноценный заменитель сахара.

Продукты, производящиеся отечественной пищевой промышленностью, предусмотренные для лиц, страдающих нарушениями щитовидной железы, не должны содержать сахар. Но в настоящее время все чаще используют различные сахарозаменители и подсластители для повышения пищевой ценности. Поэтому особенно актуально использование натуральных сахарозаменителей для продуктов питания профилактического и диетического назначения.

В связи с этим при производстве многих консервов из плодово-ягодного сырья с повышенным содержанием сахара актуально использовать натуральные сахарозаменители, такие как топинамбур.

Разработана схема производства плодово-ягодных пюре путем тепловой обработки с применением топинамбура. В ходе исследований определялись физико-химические показатели качества сырья и готовой продукции, так же содержания органических кислот, витаминов, аминокислот, макро- и микроэлементов. Химико-технологические показатели получены в процессе производства различных образцов плодово-ягодных пюре из разнообразного сырья.

Полученное пюре из плодово-ягодного сырья с добавлением топинамбура подвергалось различным видам анализа, в том числе и спектральному.

Метод, который нами использовался в исследованиях. заключается в разделении сложных смесей: высокоэффективной жидкостной хроматографии. При этом подвергались экстракции сорбиновая и бензойная кислоты ацетатом аммония. А так же установлено количественное содержание выше указанных кислот [4].

При проведении опытов использовался метод жидкостной хроматографии с использованием вторичной перегонки с ацетатом аммония, При этом регулируется рН среда раствора, которая регулируется с помощью уксусной кислоты. Экстрагирующие растворы готовили на дистиллированной воде с добавлением ацетонитрила [4].

Углеводный комплекс сухих веществ клубней топинамбура составляет 71%. Так же нами проводился анализ кислотного гидролиза спирторастворимой фракции, состоящей из 80% фруктозы и водорастворимой фракции, состоящей из инулина в количестве 35%. Так же была установлена массовая доля пектиновых веществ в количестве 5,3%, где преобладает протопектин.

В ходе исследований получены результаты биохимического и химического состава топинамбура, которые приведены в таблице 1 и рисунке 1.

Таблица 1 - Биохимические показатели топинамбура сорта "Северокавказский", %

Наименование показателя	Сроки взятия пробы	
	осень	весна
Сухие вещества:		
- рефрактометрически	17,1	14,1
- высушиванием	20,7	16,9
Титрируемая кислотность	0,13	0,19

Активная кислотность, рН	6,5	6,3
Сумма сахаров	70,4	64,9
Моносахариды	-	7,3
Олигосахариды:	23,4	52,2
- фруктоза	18,6	40,8
- глюкоза	4,8	10,1
Полисахариды	46,0	11,8
Инулин	37,2	9,6
Пектиновые вещества	5,3	4,9
Пектин	1,8	3,1
Пропектин	3,1	1,9
Белки	9,8	8,2
Зола	5,8	5,6
Аскорбиновая кислота	57,4	45,5
β-каротин	0,4	0,4
Никотиновая кислота	2,0	1,9

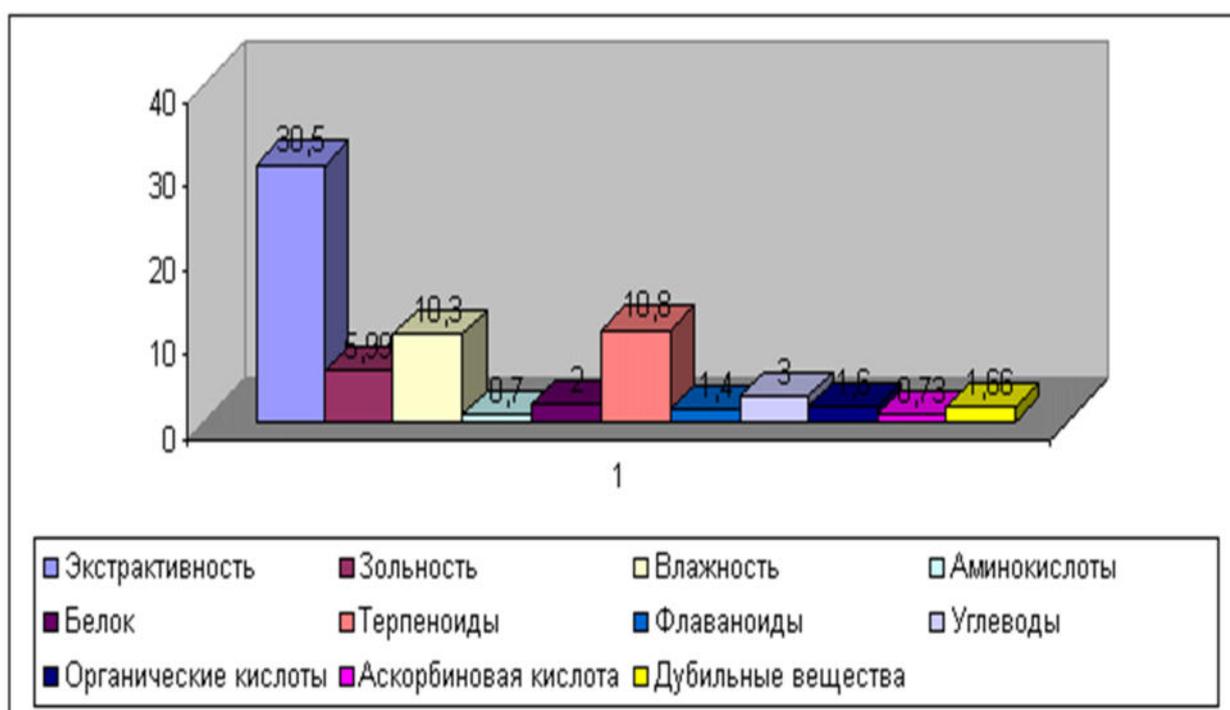


Рисунок 1. Химический состав топинамбура

Нами так же были проведены исследования в области определения биологической ценности белка клубней топинамбура методом аминокислотных шкал. В основе этого метода лежит расчет аминокислотного сора. Из таблицы 1 видно, что в белке топинамбура сорта "Северокавказский" достаточно аминокислот, которые непосредственным образом влияют на лечебные свойства этой культуры. В клубнях топинамбура содержатся и аминокислоты, которые не в достаточном количестве, что характерно для белков растительного происхождения. При проведении анализов нами было определено количество золы на сухую массу. Этот показатель зависит от различных факторов, например, от условий возделывания растениеводческой продукции.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что топинамбур сорта "Северокавказский" является ценным сырьем для консервной промышленности, в качестве функциональной добавки. Тем более пищевая и биохимическая ценность земляной груши не меняется от сроков хранения, что является ценным фактором для пищевой промышленности.

В ходе проведения экспериментов с усовершенствованием технологии переработки плодово-ягодного сырья с применением натуральных добавок в качестве сахорозаменителей получены результаты по оптимизации процесса разваривания топинамбура для последующего получения пюре.

При разваривании топинамбура учитываются размеры кусочков и продолжительность действия пара. По результатам исследований мы можем сделать определенные выводы: при наименьших размерах кусков топинамбура продолжительность действия пара минимальное; так же меняется содержание инулина и фруктозы.

Результаты исследования разваривания топминамбура в водной среде являются более востребованными в консервной промышленности, т.к.

процесс проходит более экономичнее, чем использование пара. Продолжительность разваривания сокращается до 25 минут при размере кусков от 3 до 15 см.

После получения пюре из топинамбура его подвергали органолептическому анализу и установлено, что он соответствует всем требованиям.

Опытная партия различных пюре из плодового сырья различных сортов районированных в КБР с добавлением топинамбура в качестве сахарозаменителя была анализирована и на его основе составлена последующая таблица с химическим составом.

Таблица 2 - Изменения химического состава плодового сырья при консервировании, %

Наименование показателя	Пюре из топинамбура	Консервы с добавками			
		яблоко	алычи	нектарина	слива
Сухие вещества: - рефрактометрически - высушиванием	12,0 12,8	14,0 14,5	14,0 14,7	11,9 12,5	14,5 15,5
Титрируемая кислотность	0,10	0,3	0,6	0,7	0,2
Активная кислотность, рН	6,2	4,7	4,3	2,8	4,9
Сумма сахаров	67,6	65,6	64,3	70,7	6

					7, 2
Моносахариды	-	45,9	50,5	63,3	2 4, 8
Олигосахариды:	29,3	49,2	52,4	58,2	4 9, 1 3
- фруктоза	23,4	39,5	42,2	51,6	9, 6
- глюкоза	5,9	9,7	9,9	15,1	9, 2
Полисахариды	38,3	16,4	12,0	9,6	1 8, 1
Инулин	30,6	14,6	9,9	8,1	1 5, 5
Пектиновые вещества	4,9	6,7	5,	5,7	5, 4
Пектин	3,1	4,5	4,3	4,8	3, 8
Пропектин	1,8	1,3	0,8	0,8	1, 4
Белки	8,5	8,7	10,1	8,9	9, 4
Аскорбиновая кислота	27,3	18,8	14,7	22,2	1 8,

					5
β-каротин	0,2	0,14	0,4	1,5	0,2
Никотиновая кислота	1,1	0,7	1,0	0,7	0,7

Немаловажным является и pH показатели, которые приведены в таблице 2. При добавлении органических кислот различных дозировок определено оптимальное количество, создающее величину pH менее 4,5. Так же установлено, что для достижения требуемых значений величин pH необходимо пюре топинамбура купажировать с плодовыми или ягодными пюре, количество которых должно составлять 20-40%.

Целью исследований была разработка новых рецептур плодовых пюре из различных сортов с использованием натуральных сахарозаменителей, исходя из особенностей биохимического состава и органолептических показателей. Исходя из результатов исследований, можем рекомендовать в производство пюре из алычи сорта «Обильная», слив сорта «Кабардинка ранняя», яблок сорта «Айдаред» и нектарин сорта «Фантазия», полученных методом купажирования топинамбура. Оптимизация составов купажей осуществлялась органолептическими методами и неоднократными пробами. Таким образом, нами были разработаны несколько видов консервной продукции в виде плодовых пюре с добавлением топинамбура в различных процентных соотношениях: 30% пюре «Яблочный», 20% пюре «Алычовый», 40% «Нектарин», 20% «Сливовый».

Рецептуры и технические режимы при выработке фруктовых пюре с добавлением топинамбура, разработанные в ходе экспериментов были рекомендованы предприятиям консервной промышленности КБР. Данная опытная партия консервированных плодовых пюре с топинамбуром исследована и установлены биохимические характеристики, сведенные в

таблице 2. Из вышеуказанной таблицы видно, что при купажировании плодовыми пюре активная кислотность уменьшается, а титруемая кислотность повышается. При этом уменьшение величины рН повышает содержание редуцирующих и спирторастворимых сахаров. Так же установлены максимальное и минимальное содержание редуцирующих сахаров: нектарина - 51%, сливы - 25%. Инулин в образцах плодовых пюре составляет: с добавлением алычи сорта «Обильная» и нектарина сорта «Фантазия» 8,1-9,9%, что является наименьшим показателем, а наибольшее значение содержания инулина обнаружено в пюре со сливами. Немаловажным является содержание фруктозы в готовых консервах. Фруктоза в составе спирторастворимых сахаров в различных образцах составляет 40-42%. Все перечисленные выше биохимические данные говорят о том, что разработанные плодовые пюре с топинамбуром могут быть рекомендованы в качестве функциональных продуктов питания.

Литература

1. Даников Н.И. Целебный топинамбур. Изд-во Эксмо, 2012.-224
2. Гореньков Э.С., Горенькова А.Н., Кутина О.И., Шленская Т.В. Технология консервирования растительного сырья: Учебник для вузов. – СПб.: ГИОРД, 2014. – 320с.
3. ГОСТ 52052-2003. Метод определения массовых долей сорбиновой и бензойной кислот с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии.
4. Шевченко В.В., Вытовтов А.А., Нилова Л.П., Карасева Е.Н. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания. В 2-х ч. Ч.1.- СПб.: Троицкий мост, 2009. – 304с.

Кунашева Ж.М., к.с/х н., доцент,
Кокова Д.А., студент
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

ОПТИМИЗАЦИЯ СВОЙСТВ ЖЕЛЕЙНО-ЛИКЕРНОЙ НАЧИНКИ ДЛЯ КОНФЕТ ТИПА «АССОРТИ»

Аннотация: В статье ведется обоснование актуальности использования гуммиарабика в рецептурах и технологиях производства конфет типа «Ассорти».

Ключевые слова: Гуммиарабик, желейно-ликерная начинка, конфеты типа «Ассорти».

J.M.Kunasheva, Candidate of Agrarian sciences,
Associate Professor,
D.A.Kokova, student
Kabardino-Balkarian State Agrarian University, Nalchik

PROPERTIES OPTIMIZATION JELLY-TYPE LIQUOR FILLING "ASSORTI" CHOCOLATES

Abstract: The paper conducted study the relevance of using gum arabic in candy recipes and production technologies such as "Variety".

Key words: Gum Arabic, jelly-type liquor filling, candy "Assorted".

Кондитерская промышленность вырабатывает широкий ассортимент изделий, производство которых осуществляется на предприятиях разной мощности. Управление процессами переработки сырья и полуфабрикатов,

соблюдение оптимальных технологических режимов полностью автоматизировано и контролируется компьютером.

Технология кондитерских изделий постоянно совершенствуется, разрабатываются новые виды, технологическое оборудование, поточно механизированные линии. Однако с учетом определенного спроса населения на сегодняшний день на конфеты типа «Ассорти», расфасованные в коробки, до сих пор остаются проблемы, с которыми сталкиваются производители. Одной из таких проблем является вытекание ликерных начинок из оболочки, образование так называемых «слезок». Для предотвращения этого необходимо, чтобы плотность и вязкость начинки и шоколада для формования были примерно одинаковыми. Необходимо, чтобы начинка при формовании конфет легко отливалась и не образовывала подтеков, то есть обладала определенной вязкостью [1].

Ликерная начинка представляет собой уваренный сахаро-паточный сироп с добавлением алкогольных напитков и других добавок. Ликерные начинки имеют жидкую консистенцию, несмотря на использование в большом количестве патоки (100% от массы сахара). Патока в рецептуре начинки играет роль не только антикристаллизатора, но и загустителя, благодаря которому достигается необходимая вязкость начинки [2].

Желейные начинки представляют собой уваренный сахаро-паточно-агаровый сироп с добавлением фруктово-ягодного пюре и различных компонентов. Подготовленный агар растворяют в воде (соотношение сухого агара к воде 1:10) в открытом варочном котле с обогревом.

Сахаро-паточный сироп уваривают в вакуум-аппарате до влажности 15-17%. Готовый сироп сливают, процеживают и добавляют агаро-водный раствор и затем фруктовое пюре (если оно предусмотрено рецептурой). Смесь перемешивают, готовую начинку подкисляют, ароматизируют и темперируют при 63-68 °С [4].

Задачей исследовательской работы являлась разработка рецептуры ликерной начинки для конфет «Ассорти» с оптимальными значениями

вязкости, плотности, содержанием сухих веществ и органолептическими показателями качества.

Многообразие видов начинок обеспечивается применением различных видов сырья, способов его обработки, методов получения начинок, использованием вкусовых и ароматических веществ. В производстве жележных начинок важную роль играет подбор студнеобразователей, которые определяют их реологические характеристики [1].

Анализ литературных источников показал, что наиболее часто используемым в кондитерской промышленности является агар из-за его способности давать высокопрочные студни с сахаром при относительно малых концентрациях и из-за низкой температуры застудневания его сахарных сиропов.

Использование агара экономически выгодно, так как по своей студнеобразующей способности он сильнее, чем другие студнеобразователи. Он легко подвергается технологической обработке, не содержит солей и белков, поэтому легко смешивается с другими компонентами и желирует любые смеси. В то же время качество агара зависит от способа его переработки. Большое значение имеют химикаты, применяемые для выщелачивания, температурные режимы выварки, способы отбелики и сушки экстрактов. В связи с этим качество агаров, вырабатываемых различными предприятиями, различно.

В то же время, изучение литературы о других видах студнеобразователей позволяет говорить о гуммиарабике, который имеет превосходные эмульгирующие свойства и, несмотря на относительно низкомолекулярный вес, образует растворы относительно низкой вязкости, что является следствием молекулярной структуры Гам-Акации, из которой получают гуммиарабик. Данные свойства позволяют использовать его в производстве жележных начинок, поскольку агар образует прочные студни, а дополнительное введение гуммиарабика позволяет снижать их вязкость.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что задачами исследования являются определение органолептических, физико-химических и структурно-механических свойств желеино-мармеладных масс на агаре и гуммиарабике.

Объектом исследования являлась желейная ликерная начинка для конфет типа «Ассорти» на агаре и гуммиарабике.

Цель исследования – производство желейной ликерной начинки с оптимальными органолептическими и реологическими характеристиками; а также изучение возможности применения гуммиарабика при производстве желеино-мармеладной ликерной начинки для конфет типа «Ассорти».

Для достижения поставленной цели были определены задачи по изучению органолептических, структурно-механических и физико-химических свойств желеино-мармеладной массы, и проведению анализа полученных результатов.

В результате реализации поставленных задачи определены вышеперечисленные показатели желеино-мармеладных масс, приготовленных с использованием агара и гуммиарабика.

Содержание сухих веществ определяли на рефрактометре РПЛ-3, массовую долю редуцирующих сахаров на фотоколориметре ФЭК, вязкость и предельное напряжение сдвига на приборе РЕОТЕСТ 2, относительную плотность пикнометрическим методом.

Объектом являлась желеино-мармеладная ликерная начинка на агаре и гуммиарабике производства «Agrisales Limited» (Англия) приготовленная по рецептуре, приведенной в таблице 1.

Таблица 1 - Рецептура желеино-мармеладной ликерной начинки

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ	Расход сырья на 1т изделия, кг	Расход сырья на 1т готовой продукции, кг
--------------------	-----------------------------	--------------------------------	--

		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
1	2	3	4	5	6
Сахар-песок	99,85	559,5	558,7	200,0	199,7
Патока	78,0	279,7	218,2	100,0	78,0
Яблочный сок	10,0	219	21,9	78,3	7,83
Агар	85,0	2,8	2,4	1,0	0,85
Гуммиарабик	90,0	11,2	10,1	4,0	3,6
Кислота лимонная	91,2	5,6	5,1	2,0	1,82
Спирт	-	83,9	-	30,0	-
Итого		1161,7	816,4	415,3	293
выход	80	1000,0	860,0	391,5	276,2

В ходе сенсорного анализа приготовленной начинки было опрошено 10 человек, по 3-бальной системе, и результаты опроса сведены в таблицу 2.

В первую начинку спирт не вводился и третьей начинке он составляет 2,5% от содержания сахара, в четвертой начинке 5% от содержания сахара, в пятой и шестой – 10%, а в седьмой начинке – 15% от содержания сахара.

Таблица 2 - Органолептические показатели качества желейной ликерной начинки

Показатели качества изделия	Коэффициент значимости показателя	Число степеней качества	Оценка в баллах						
			№ начинки						
			1	2	3	4	5	6	7
Цвет и внешний вид	2	1-3	5,0	4,0	5,0	3,0	6,0	5,0	4,0

Вкус и аромат	4	1-3	8,0	10,0	10,0	8,0	12,0	12,0	6,0
Суммарная оценка			13,0	14,0	15,0	11,0	18,0	17,0	10,0

Первоначальное варьирование массовой доли сухих веществ принималось по системе, приведенной в таблице 3[3].

Таблица 3 - Варьирование массовой доли сухих веществ

№ начинки	1	2	3	4
Массовая доля сухих веществ в сиропе, %	80	82	84	86
Массовая доля сухих веществ в готовой начинке, %	74	76	78	80

В начинках определялось контрольное содержание редуцирующих веществ в соответствии с массовой долей сухих веществ. Цифры приведены в таблице 4.

Таблица 4

№ начинки	1	2	3	4
Содержание редуцирующих веществ, %	15,8	15,7	15,7	15,7
Содержание сухих веществ, %	74	76	78	80

Таблица 5 - Изменение относительной плотности массы

№ начинки	1	2	3	4
Массовая доля сухих веществ	74	76	78	80
Относительная плотность:				

- при 32 ⁰ С	1,43	1,44	1,47	1,49
- при 20 ⁰ С	1,47	1,49	1,50	1,50

Массу готовили по одной и той же рецептуре одним и тем же методом. Изменению подвергали только содержание сухих веществ в сиропе и готовой начинке. Относительная плотность определялась при различных температурах структурирования начинок в производстве конфет типа «Ассорти», а именно, при 20⁰С и 32⁰С. Вторая температура соответствует температуре формования.

В качестве второго показателя структуры массы исследовалась эффективная вязкость, при изменении градиента скорости от 0,5 с⁻¹ до 437,4 с⁻¹ при температуре 32⁰С. Это было необходимо для определения вязкотекучих свойств массы при перемещении ее различными устройствами с различной скоростью подачи массы. Данные приведены в таблице 6 [5].

Таблица 6 - Зависимость напряжения сдвига и эффективной вязкости от градиента скорости

Градиент скорости $\dot{\gamma} = 4,5 \text{ c}^{-1}$				
№ начинки	1	2	3	4
Напряжение сдвига τ , Па	25,6	37,8	81,6	513
Эффективная вязкость η , Па*с	5,7	8,4	18	114

Во всех четырех начинках количество спирта составляет 10% от содержания сахара. В 1-ой начинке массовая доля сухих веществ 74%, во второй – 75%, в третьей – 78%, в четвертой начинке – 80% сухих веществ.

Таблица 7 - Реологические показатели жележных ликерных начинок в зависимости от массовой доли сухих веществ

№ начинки	1	2	3	4
Эффективная вязкость η при градиенте скорости $\dot{\gamma} = 4,5 \text{ c}^{-1}$ Па*с	5,7	8,4	18	114

Относительная плотность d при $t=32^{\circ}\text{C}$	1,43	1,44	1,47	1,49
Массовая доля сухих веществ, %	74	76	78	80

Выводы: Изучение информации о студнеобразователях позволяет судить о возможности совместного применения агара и гуммиарабика в производстве жележных начинок. Агар имеет способность давать высокопрочные студни, но при дополнительном введении гуммиарабика возможно снижение их плотности и вязкости. Это открывает новые перспективы в производстве жележных масс. В задачи данной исследовательской работы входило определение органолептических, физико-химических и структурно-механических свойств жележных ликерных начинок на агаре и гуммиарабике.

Сенсорный анализ показал, что добавление 10% спирта от содержания сахара является оптимальным для придания мягкого вкуса и аромата жележной ликерной начинке.

Исследование физико-химических свойств жележных масс показало, что при варьировании массовой доли сухих веществ массовая доля редуцирующих сахаров практически не изменяется и не превышает значения, установленного НТД для жележной массы (16%), следовательно, это в дальнейшем не скажется на хранении начинки.

Не последнюю роль в предотвращении брака при производстве конфет «Ассорти» играет относительная плотность начинки. Результаты исследования показали, что с увеличением массовой доли сухих веществ происходит увеличение относительной плотности жележной ликерной начинки. При понижении температуры относительная плотность повышается, что будет способствовать в дальнейшем ее хорошему уплотнению и ровному распределению доньшка по форме конфетной массы. Масса жележной начинки не должна вытесняться при формовании доньшка, так как плотность шоколадной массы для формования значительно ниже средней плотности разработанной ликерной начинки.

При исследовании реологических характеристик начинки было определено, что с увеличением содержания сухих веществ происходит уплотнение массы и увеличение эффективной вязкости, что также способствует уменьшению количества брака в виде «слезок».

Производство конфет с железной ликерной начинкой на агаре и гуммиарабике открывает новые перспективы в производстве начинок. Это также экономически выгодно, так как прибыль от продаж отвечает материальным затратам на производство конфет «Ассорти» с данной начинкой.

Литература

1. Олейникова А.Я. Технология кондитерских изделий: учебник / А.Я. Олейникова, Л.М. Аксенова, Г.О. Магомедов. – СПб.: Изд-во «РАПП», 2010 – 672 с., ил.
2. Витол И.С., Горбатюк В.И., Гореньков Э.С. и др.; под ред. Нечаева А.П. Введение в технологии продуктов питания / – М.: ДеЛи плюс. 2013. – 720 с.
3. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технология кондитерских изделий». Нальчик, 2014 – 41 с.
4. Скобельская З.Г., Горячева Г.Н. Технология производства сахарных кондитерских изделий: Учеб. -М.: ПрофОбрИздат, 2002.-416с.
5. Шевченко В.В., Вытовтов А.А., Нилова Л.П., Карасева Е.Н. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания. В 2-х частях. Ч. 1: Продукты растительного происхождения – СПб.: Троицкий мост, 2009. – 304с.: илл.

Теммоев М.И., кандидат биол. наук, доцент

Браев А. Р., студент

ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕМЯН АРАХИСА

Аннотация: В статье изучается технология производства хлебобулочных изделий, обогащённых продуктами переработки семян арахиса. Исследовали основные показатели качества хлеба, выпеченного из теста, приготовленного ускоренным способом. Белково-арахисовую массу (БАМ) при этом вносили: в виде жира–водной эмульсии и в составе бездрожжевого полуфабриката. Использование БАМ в виде эмульсии было предпочтительнее. Удельный объём хлеба при этом увеличивался на 2-4 %, пористость на 1,2-2,5 %, формоустойчивость на 2-6 %, а общая сжимаемость мякиша на 5,4-8 %.

Ключевые слова: белково-арахисовая масса, хлебобулочные изделия, формоустойчивость, сжимаемость, пористость.

M. I. Temoev, candidate of

Biol. Sciences, associate Professor

A.R. Braev, student

Kabardino-Balkarian State Agrarian University, Nalchik

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PRODUCTION OF BAKERY PRODUCTS WITH SEEDS PEANUT

Abstract: *this paper studies the production technology of bakery products enriched with products of processing of seeds of peanut. Investigated the main indicators of quality of bread baked from dough prepared with the accelerated method. Protein-peanut mass (BAM) was introduced in the form of the fat–water emulsion and the composition of yeast-free semi-finished product. Using BAM in the form of an emulsion was preferable. Specific volume of bread increased by 2-4 %, a porosity of 1.2 to 2.5 %, the dimensional stability 2% to 6%, and the total compressibility of the crumb by 5.4-8 %.*

Key words: *protein-peanut mass, bakery products, dimensional stability, compressibility, porosity.*

Проблема повышения пищевой и биологической ценности продуктов питания, в том числе хлебобулочных изделий показывает целесообразность улучшения их химического состава, устранения дефицита отдельных компонентов, обогащения полноценными белками, витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами. Эффективным путём решения данной проблемы является использование в качестве добавок высокобелковых продуктов растительного происхождения, в частности, продуктов переработки семян арахиса.

Арахис – одна из основных белково-масличных культур, имеет хорошую урожайность и устойчивость к сельскохозяйственным заболеваниям. Семена арахиса содержат около 50% жирного масла и более 35% полноценного белка с высоким содержанием основных незаменимых аминокислот, витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон [1].

Как известно, традиционный способ термического воздействия на семена арахиса продолжителен, что приводит к гидролизу содержащегося в них жира, частичному разрушению некоторых аминокислот, а также к потере растворимости белка, а, следовательно, и снижению его питательной ценности и функциональных свойств. Кроме того, семена арахиса покрыты

тонкой семенной пленкой (кожицей), в которой находятся вещества, придающие получаемым продуктам темный цвет и горький привкус[2,3].

Решение этих проблем возможно путем применения технологии переработки семян арахиса с применением предварительной ИК-обработки.

При ИК-обработке благодаря кратковременности, высокой скорости нагрева поверхности семянки и малому градиенту температур происходит подсушивание и разрушение семенной плёнки семянки арахиса, что приводит к её эффективному отделению[4,5]. При этом происходит частичная денатурация белков семянки арахиса, за счёт чего повышается их водопоглотительная способность, пищевая и биологическая ценность.

Основная цель работы - совершенствование технологии и процесса производства хлебобулочных изделий, обогащённых продуктами переработки семян арахиса.

Исследовали влияние различных дозировок БАМ на реологические свойства клейковины и теста. Контрольным образцом служило тесто с добавлением подсолнечного масла (ПМ) в количестве, эквивалентном содержанию жирного масла в БАМ, а в опытные пробы вносили БАМ, полученную из семян арахиса, не подвергнутых ИК-обработке, БАМ-75 и БАМ-85, в дозировках от 2 до 5 % к массе муки в тесте. Установлено, что все три белково-липидных продукта оказывают укрепляющее действие на клейковину муки по сравнению с контрольным образцом, причём наибольшие значения укрепления клейковины наблюдались при внесении БАМ-85. Значительное увеличение укрепления клейковины муки при внесении БАМ-75 и БАМ-85 по сравнению с БАМ без ИК-обработки объясняется более высоким содержанием в них углеводов и, прежде всего, моно- и дисахаридов, участвующих в образовании гликопротеинов, упрочняющих структуру белковой молекулы.

Влияние БАМ-85 на газообразующую способность муки исследовали по степени интенсивности газообразования в тесте из пшеничной муки с добавлением БАМ-85. Установлено, что внесение 3, 4 и 5 % БАМ

увеличивает газообразование в тесте по сравнению с контрольным образцом на 8, 10, 22 % соответственно. Наблюдали усиление процесса спиртового брожения, которое, по-видимому, связано с обогащением питательной среды сахарами, аминокислотами, витаминами и минеральными соединениями, вносимыми с этим продуктом. Можно также предположить, что в процессе набухания крахмальных гранул семян арахиса, подвергшихся ИК-обработке, в структуре семян происходят необратимые изменения. Увеличение размера крахмальных гранул, прошедших ИК-обработку по сравнению с исходными семенами, по-видимому, способствует получению крахмальных гранул с более рыхлой упаковкой полисахаридных цепей, т.е. крахмал становится более податливым действию ферментов.

Различия в степени влияния белково-липидных продуктов (БАМ, БАМ-75 и БАМ-85) на показатели клейковины отражались и на реологических характеристиках теста, определяемых на приборах «Структурометр СТ-1» и пенетрометре АП-4/2. Улучшение реологических свойств теста, по-видимому, можно объяснить более высокой водопоглотительной способностью белков и углеводов, содержащихся в БАМ-75 и БАМ-85.

Установлено, что БАМ-85, как ценная пищевая добавка, более благоприятно влияет на хлебопекарные свойства пшеничной муки, а наилучший эффект наблюдается при внесении БАМ-85 в дозировке 4-5% к массе муки.

Для определения влияния БАМ-75 и БАМ-85 на качество готовых хлебобулочных изделий проводили ряд пробных лабораторных выпечек. Проведено сравнительное изучение влияния различных дозировок БАМ на качество хлеба при безопасном способе приготовления. Установлено, что добавление в тесто БАМ-75 и БАМ-85 приводит к улучшению органолептических показателей хлеба, повышению удельного объема, пористости, сжимаемости мякиша и формоустойчивости, наибольший эффект достигнут при добавлении БАМ-85. Методом математического планирования эксперимента найдена оптимальная дозировка БАМ – 4 % к

массе муки, которую использовали при приготовлении теста различными способами: безопарным, по интенсивной "холодной" технологии (ускоренный способ), на обычной густой (ГО) и большой густой опаре (БГО). Лучшие результаты были получены при приготовлении теста ускоренным способом с внесением в него БАМ. Отмечено, что в этих пробах увеличивается удельный объем хлеба на 3,8 – 10 % (рисунок 1), формоустойчивость подовых изделий на – 2-8%, пористость на 1-2%, сжимаемость мякиша на 4-17% по сравнению с пробами, приготовленными безопарным и опарными способами.

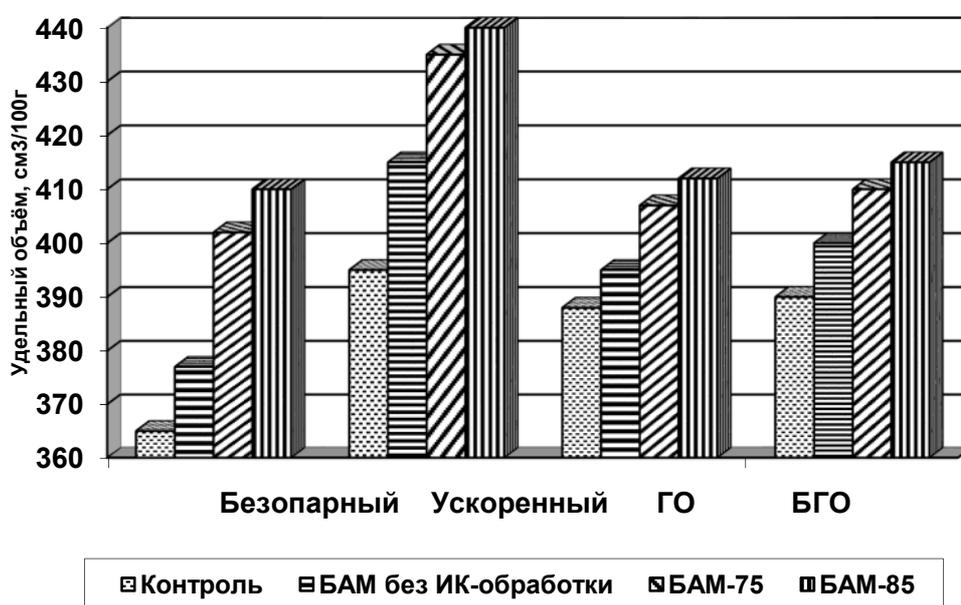


Рисунок 1 – Влияние БАМ на удельный объем хлеба при разных способах приготовления теста

Исследовали основные показатели качества хлеба, выпеченного из теста, приготовленного ускоренным способом. БАМ при этом вносили: в нативном состоянии, в виде жиро-водной эмульсии и в составе бездрожжевого полуфабриката. Использование БАМ в виде эмульсии было предпочтительнее. Удельный объем хлеба при этом увеличивался на 2-4 %, пористость на 1,2-2,5 %, формоустойчивость на 2-6 %, а общая сжимаемость мякиша на 5,4-8 %.

Влияние БАМ-75 и БАМ-85 на сохранение свежести хлеба оценивали по изменению структурно-механических свойств мякиша в процессе его

хранения. Установлено, что внесение БАМ-85 позволяет получить хлеб, сохраняющий свежесть до 48 часов.

Таким образом, внесение в рецептуру хлеба БАМ-85 положительно влияет на основные показатели его качества и позволяет увеличить допустимую продолжительность хранения хлеба, задерживая черствение.

Литература

1. Михайлов В.А. Возможности использования высокобелкового растительного сырья в хлебопечении / В.А. Михайлов, Ю.Ф. Росляков // Приоритеты и научное обеспечение реализации государственной политики здорового питания в России: Матер. Всерос. семинара, Орёл, 2003. – С. 137.

2. Гончар В.В. Использование арахиса при производстве хлебобулочных изделий / В.А. Михайлов, Ю.Ф. Росляков, О.Л. Вершинина, В.В. Гончар // Прогрессивные технологии и оборудование для пищевой промышленности: Матер. 2-ой Межд. науч.-технич. конф., Воронеж, 2004. ч. 1. – С. 138-139.

3. Росляков В.В. Использование высокобелкового растительного сырья в хлебопечении / В.А. Михайлов, О.Л. Вершинина, Ю.Ф. Росляков, В.В. Гончар // Успехи современного естествознания, № 9, 2004. – С. 93.

4. Михайлов В.А. О возможности использования белковой арахисовой массы в хлебопечении / В.А. Михайлов, О.Л. Вершинина, Ю.Ф. Росляков, А.В. Шпаков // Пищевые биотехнологии: проблемы и перспективы в XXI веке: Матер. 2-го Межд. симпозиума, Владивосток, 2004. – С. 157-159.

5. Вершинина Ю.Ф. Влияние белковой арахисовой массы на хлебопекарные свойства пшеничной муки / В.А. Михайлов, О.Л. Вершинина, Ю.Ф. Росляков, В.В. Гончар // Экология и ресурсо- и энергосберегающие технологии на предприятиях народного хозяйства: Сб. статей IV Всерос. науч.-практич. конф., Пенза, 2004. – С. 78-81.

Хоконова М.Б., доктор с.-х. наук, профессор
Толгурова А.А., студентка
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

ИССЛЕДОВАНИЕ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Аннотация: В работе исследовали физические и физико-химические свойства сортов ярового ячменя с целью изучения возможности их использования в пивоварении. Все образцы ячменя имели высокую прорастаемость и значительную активность протеолитических ферментов. В полной мере требованиям пивоваренной промышленности соответствуют сорта ярового ячменя Гетьман и Виконт с высокой экстрактивностью, отвечающей требованиям пивоварения.

Ключевые слова: ячмень, качество, сорта, пивоварение, экстрактивность, химический состав.

M.B. Khokonova, Doctor of agricultural Sciences, Professor
A.A. Tolgurova, student
Kabardino-Balkarian state agrarian UNIVERSITY, Nalchik

RESEARCH OF MALTING BARLEY IN KABARDINO-BALKARIA

Abstract: The paper explored the physical and physicochemical properties of spring barley varieties for the purpose of exploring the possibility of their use in brewing. All barley samples had high germination and significant activity of proteolytic enzymes. The full requirements of the brewing industry meet varieties

of spring barley Getman and Vicount with high extract brewing meets the requirements.

Key words: *barley, quality, variety, brewing, extract content, chemical composition.*

Быстроразвивающаяся пивоваренная промышленность республики требует организации сырьевой базы, основанной на местных сортах ячменя.

Пивоваренными называются специальные сорта ячменя, выведенные с учетом получения особо качественного зерна и солода. Такими сортами в подавляющем большинстве являются яровые и редко – озимые [5].

Пивоваренные сорта ярового ячменя, главным образом двурядные (*Hordeum distichum* L.), относятся преимущественно к разновидности *nutans*, реже к *erectum* и *zedritnon*. Более широкое распространение двурядных ячменей в качестве пивоваренных объясняется их высокой урожайностью и более высокими пивоваренными качествами. Многорядный (*Hordeum vulgare*) ячмень популярен в США, где он занимает 85% от общего производства пивоваренного ячменя.

Очень важными признаками являются хорошая прорастаемость и непродолжительный период послеуборочного дозревания, зависящие от сорта. Отсутствие периода покоя нежелательно, поскольку в условиях дождливого уборочного периода это приводит к прорастанию зерна в колосьях. Зерно хороших сортов вскоре после уборки должно приобрести максимальную энергию прорастания и интенсивно впитывать влагу; прорастание должно происходить энергично, одновременно и быстро [1].

Наибольшее значение исследователи придают оценке сорта по количеству и качеству белка в зерне. По С.В. Гончарову и др., содержание белка в большей степени зависит от сорта, нежели от урожайности [2]. Сортотипические отличия в белковости являются вторичным эффектом контролируемого физиологического процесса, что зависит от ассимиляции и залегания белка в зерне.

В работе исследовали физические и физико-химические свойства сортов ярового ячменя с целью изучения возможности их использования в пивоварении.

В ходе исследования изучались четыре районированных и интродуцируемых сорта ярового ячменя (табл. 1).

Таблица 1- Биолого-хозяйственная характеристика исследуемых сортов ярового ячменя

<i>Показатели</i>	Яровые			
	Приазовский 9	Гетьман	Виконт	Мамлюк
Ботаническая разновидность	нутанс	нутанс	нутанс	нутанс
Высота растений, см	76-81	75-80	74-80	70-80
Продолжительность вегетационного периода, дн.	71-87	79-96	73-96	65-85
Масса 1000 зерен, г	39-46	42-54	42-52	46-52
Содержание белка в зерне, %	11-13	11-12,5	11-12,5	12-14
Устойчивость к полеганию	выше средней	выше средней	высокая	средняя
Сроки созревания	среднеспелый	среднеспелы й	среднеспелый	раннеспелы й
Направление использования	ценный по качеству	пивоваренны й	зернофуражн ый пивоваренный	зернофура жный

Засухоустойчивость	средняя	средняя	выше среднего	средняя
--------------------	---------	---------	---------------	---------

Сорта ярового ячменя – Приазовский 9, Гетьман, Виконт имеют почти одинаковую продолжительность вегетационного периода - 71-96 дней. Сорт Мамлюк является раннеспелым, вегетационный период его составляет 65-85 дней. Остальные сорта среднеспелые.

Выбор ячменя для пивоварения имеет большое значение, так как по показателям качества можно судить о его пригодности для получения солода [6]. Основные требования к зерну пивоваренного ячменя изложены в ГОСТ 5060-86 «Ячмень пивоваренный. Технические условия» [3]. Высококачественный ячмень отличается крупным, выровненным зерном, имеет массу 1000 зерен более 45-50 г., сход с сита с размером отверстий 2,5 и 20 мм – не менее 85 %, способность прорастания – не менее 95 %.

На качество пива влияет химический состав ячменя. Пивоваренный ячмень должен иметь тонкую цветочную пленку, составляющую не более 7-9 % массы зерен. Толстые пленки содержат больше полифенольных и горьких веществ, ухудшающих вкус пива. Важная технологическая характеристика - белковистость зерна [4]. Ячмень с содержанием белка менее 9% дает пиво с низкой пенистостью и степенью сбраживания, а более 12 % - согревается при солодоращении, дает солод с пониженным выходом экстракта и ухудшает коллоидную стойкость готового пива. Поэтому содержание белка в пивоваренном ячмене колеблется от 9-12 %. Для хороших сортов ячменя экстрактивность должна составлять 78-82 % на сухое вещество, она находится в прямой зависимости от содержания в нем крахмала (табл.2).

Таблица 2 - Физико-химические показатели исследуемых сортов ячменя

Показатель	Сорта исследуемого ячменя				Требования пивоварения
	Приазовс	Гетьман	Виконт	Мамлюк	

	кий 9				
Цвет	Отвечает требованиям ГОСТа				Светло-желтый или желтый и имеет характерный блеск
Запах	То же				Здоровый ячмень пахнет свежей соломой
Пленчатость, %	9,6	8,8	8,9	10,0	7-9
Энергия и способность прорастания, %	99,1 100	99,8 100	99,5 100	98,9 100	Разность менее 2 %
Водочувствительность, %	88	91	90	66	
Влажность, %	13,8	14,5	14,0	13,5	
Титруемая кислотность, град.	2,5	2,3	2,5	4,5	1,8-2,5
Экстрактивность, %	77,5	80,8	79,5	61,5	78-82
Протеолитическая активность, мг. %	3,8	5,4	5,0	2,9	

Таким образом, все образцы ячменя имели высокую прорастаемость и значительную активность протеолитических ферментов. В полной мере требованиям пивоваренной промышленности отвечают сорта ярового ячменя

Гетьман и Виконт. Основной показатель для пивоварения - экстрактивность, составляет у обоих сортов 79,5-80,8 %, что соответствует требованиям ГОСТ 5060-86 «Ячмень пивоваренный. Технические условия».

Литература

6. Блиев, С.Г. Новое в товароведении зерна и продуктов его переработки / С.Г. Блиев, Б.Х. Жеруков // Учебник: – Нальчик: Полиграфсервис и Т, 2002. – 368 с.

7. Гончаров, С.В. Пивоваренный ячмень / С.В. Гончаров, В.А. Федотов, И.В. Матвеев // Монография. - Москва, 2015. – 288 с.

8. ГОСТ 5060-86 «Ячмень пивоваренный. Технические условия». – М.: Госстандарт России, 2010. – 6 с.

9. Минходжов, С.Н. Исследование ячменя Республики Таджикистан / С.Н. Минходжов, Г.А. Ермолаева // Пиво и напитки, 2008. - № 1. –С.21.

10. Хоконова М.Б. Оценка сортов ячменя, выращиваемых в различных районах Кабардино-Балкарии / Тенденции и перспективы развития науки XXI века // Сборник статей Международной научно-практической конференции. - Уфа, 2015. - С. 111-114.

11. Brewing Handbook / Rethink Tomorrow. – Bagsvaerd: Novozymes: Food & Beverages, version 1, 2013. - P. 124.

Хоконова М.Б., доктор с.-х. наук, профессор

Хупсергенова З.О., студентка

ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

ВЛИЯНИЕ КОРКОВОЙ УКУПОРКИ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ХРАНЕНИИ ВИНОДЕЛЬЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

***Аннотация:** Статья посвящена изучению динамики биохимических процессов, протекающих в винах в зависимости от видов укупорочных корковых средств и условий хранения. Установлено, что наибольшее влияние условия хранения оказывали на белые и красные столовые вина: в них наблюдалось значительное увеличение ОВ-потенциала и массовой концентрации кислорода, характеризующих состояние окисленности вина.*

***Ключевые слова:** виноградное вино, хранение, укупорка, корковая пробка, биохимические процессы, окисленность вина.*

M.B. Khokonova, Doctor of agricultural Sciences, Professor

Z.O. Hupsergenova, student

Kabardino-Balkarian State Agrarian University, Nalchik

EFFECT OF CORTICAL CAPPING BIOCHEMICAL PROCESSES AT STORAGE OF WINE PRODUCTS

***Abstract:** The article is devoted to the study of the kinetics of biochemical processes occurring in wines depending on types of assets and closures of cortical storage conditions. It found that the greatest impact of storage conditions on the red and white table wines: they observed a significant increase in OB-the capacity and the mass of oxygen occupational, characterizing state of oxidation of wine.*

Key words: grape wine, storage, packing, cork, biochemical processes, the oxidation of the wine.

В процессе хранения в винах протекают различные физико-химические процессы (окислительно-восстановительные реакции, конденсация полифенолов, агрегация отдельных частиц с образованием осадков), которые могут как улучшить, так и снизить качество и органолептические характеристики вин [2]. Стабильность основных показателей, включая внешний вид, любого вина при его хранении в коллекции или торговой сети во многом обусловлена качеством укупорки: пробка может быть как фактором сохранения всех достоинств вина, так и причиной его порчи [3].

В производственных складах готовой продукции, как правило, соблюдаются регламентированные ГОСТ Р 51149-98 «Вина. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение» условия хранения, а на оптовых базах и в торговой сети, установленные температурные интервалы существенно изменяются в зависимости от времени года: снижаются зимой и значительно повышаются летом, оказывая негативное влияние на качество вина [1].

Целью работы являлось изучение динамики биохимических процессов, протекающих в винах в зависимости от видов укупорочных корковых средств и условий хранения.

Для решения этой задачи исследовали образцы продукции, произведенной различными предприятиями Российской Федерации и хранившейся от 1 до 6 месяцев как на складах готовой продукции винодельческих предприятий, так и в торговой сети. В качестве основных критериев для оценки физико-химического состояния вина выбрали уровень окислительно-восстановительного потенциала (ОВ-потенциала), концентрацию растворенного кислорода и интенсивность окраски. Выбор этих показателей обусловлен тем, что при хранении вина, укупоренного качественной пробкой, как правило, оно не окисляется. С другой стороны,

при наличии дефектов пробки или низком ее качестве происходит доступ воздуха к вину, вследствие чего окраска вина становится желтой или бурой, появляются тона окисленности, фиксируемые величиной ОВ-потенциала и наличием растворенного кислорода.

Результаты мониторинга показали, что большую часть вин на отечественных предприятиях укупоривают агломерированными пробками, главное достоинство которых – низкая цена. Между тем результаты исследований позволяют считать, что именно этот вид пробки не сохраняет надлежащим образом качество вина даже при соблюдении оптимальных условий хранения в складских помещениях предприятий.

В результате оценки внешнего вида установлено наличие в некоторых бутылках, хранившихся на оптовых складах или в торговой сети, посторонних механических включений, причиной появления которых служила некачественная корковая пробка.

В экспериментах, перед закладкой готовой продукции на длительное хранение, в условиях складских помещений производственных предприятий в винах предварительно определяли массовую концентрацию кислорода: 0,15-0,24 мг/дм³ – в сухих столовых винах, 0,18-0,28 мг/дм³ – в полусухих и полусладких, 0,16-0,22 мг/дм³ – в специальных винах. Уровень ОВ-потенциала варьировал в пределах 160-180 мВ – в столовых и 220-240 мВ – в специальных винах.

Согласно полученным результатам увеличение сроков хранения белых сухих вин приводило к незначительному росту концентрации кислорода и интенсивности окраски при использовании сборной и натуральной корковых пробок. Величина ОВ-потенциала существенных изменений не претерпевала в течение 6 месяцев хранения. Использование кольматированной и особенно агломерированной пробок при хранении полусухих и полусладких вин обусловило более существенное увеличение концентрации кислорода в вине в сравнении с исходной величиной: на 60% при укупорке кольматированной

и на 80% – агломерированной пробками [4]. В таких же пределах возросла интенсивность окраски, значение ОВ-потенциала увеличилось на 10-12 мВ.

Укупорка вина, особенно полусладкого, агломерированными пробками на первом этапе в течение 1-3 месяцев хранения незначительно снижала концентрацию кислорода и повышала величину ОВ-потенциала. При дальнейшем хранении увеличивались поступление кислорода через пористое пространство пробки и значения ОВ-потенциала, в цвете появились жёлтые оттенки. Это позволяет предположить, что при хранении бутылок в горизонтальном положении компоненты корковой пробки вымывались и попадали в среду, а в вертикальном положении пробки подсыхали, и кислород воздуха через их пористое пространство попадал в вино [5].

Аналогичная закономерность характерна и для красных вин. Однако уровень ОВ-потенциала в них возрастал более существенно в сравнении с белыми винами, что объясняется наличием легкоокисляемых фракций полифенолов, в том числе мономерных форм. В вине в течение 5 месяцев формировались продукты окисления, имеющие не темно-рубиновую или фиолетовую, а бурую или луковичную окраску, что приводило к уменьшению оптической плотности вина. При хранении в торговой сети наблюдали быстрое появление рыжих и луковичных оттенков в цвете красных вин, в том числе специальных. Следует отметить, что при использовании пробок невысокого качества цвет красных вин изменялся более существенно, чем белых.

При хранении специальных вин, как белых, так и красных наблюдались идентичные процессы даже при хранении и в тех, и в других условиях. Однако их проявление во внешнем виде и органолептических показателях в сравнении со столовыми винами было менее существенны, что объясняется спецификой этого типа продукции.

Из сопоставления представленных данных видно, что наибольшее влияние условия хранения оказывали на белые и красные столовые вина: в них наблюдалось значительное увеличение ОВ-потенциала и массовой

концентрации кислорода, характеризующих состояние окисленности вина (рис.). Полученные данные свидетельствуют и об идентичности тенденций изменения указанных физико-химических показателей, как для белых, так и для красных вин. Подтверждено, что окислительные процессы в полусладких винах в процессе хранения протекали несколько интенсивнее, чем в сухих, особенно при их хранении в торговой сети.

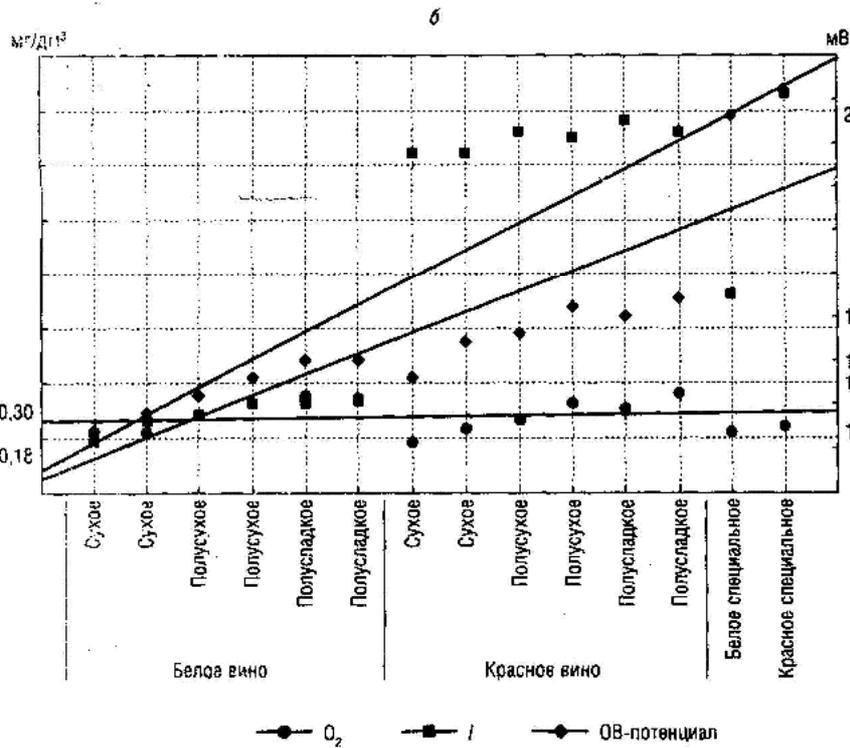
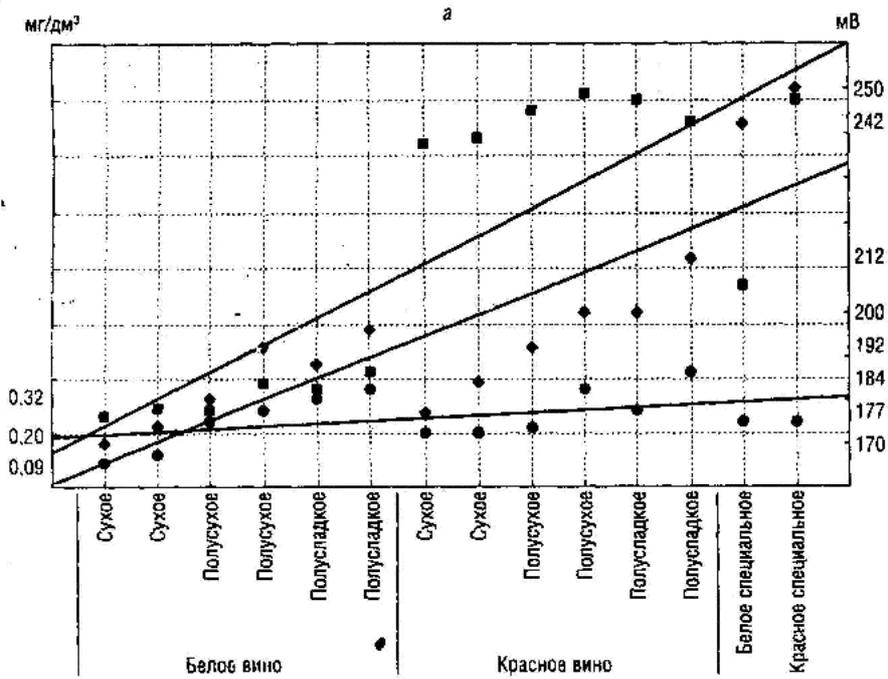


Рис. Изменение физико-химических показателей вина, хранившегося на складах производственных предприятий (а) и в торговой сети (б). Левая шкала: O_2 – массовая концентрация растворенного кислорода, мг/дм³; I – интенсивность окраски. Правая шкала: окислительно-восстановительный потенциал, мВ.

Анализ приведенных материалов исследований свидетельствует о важной роли типа и физико-химического состояния корковой пробки в сохранении и изменении качества виноградных вин в процессе их хранения.

Таким образом, полученные данные позволяют считать, что использование недорогих корковых пробок, зачастую ненадлежащего качества, усугубляет проявление нежелательных процессов, протекающих при хранении вин при высокой температуре: это – окислительные процессы; изменение окраски; появление опалесценции и посторонних включений, ухудшающих качество вина, в том числе его органолептические характеристики.

Литература

1. ГОСТ Р 51149-98 «Вина. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение». – М.: Гостатндарт России, 1999. - 8 с.
2. Ди Дио, Т. Винный этикет / Т. Ди Дио, Э. Заватто // Рекомендации по идеальному сочетанию вин и блюд. - СПб.: Астрель, 2008. - 382 с.
3. Мукайлов, М.Д. Технология и оборудование бродильных производств / М.Д. Мукайлов, М.Б. Хоконова // Учебное пособие. – Нальчик: Изд-во М. и В. Котляровых, 2015. – 203 с.
4. Поляков, В.А. Плодово-ягодное и растительное сырье в производстве напитков / В. А. Поляков // Научное издание. - М.: ДеЛи плюс, 2011. - 523 с.
5. Фараджева, Е.Д. Общая технология бродильных производств / Е. Д. Фараджева, В. А. Федоров // Учебное пособие. – М.: Колос, 2002. - 408 с.