

ОЦЕНКА ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ КРАХМАЛСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

Романенко В.О., Помозова В.А., Исыпова К.А.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности» Министерство образования и науки РФ, г. Кемерово, Россия (650056, г. Кемерово, бульвар Строителей, 47) pomozo.va@mail.ru

В работе приведено обоснование состава и технологии напитков вязкой консистенции с использованием зернового сырья, а также влияние отдельных компонентов сырья на консистенцию, органолептические показатели и пищевую ценность. Определена дозировка и продолжительность обработки ферментным препаратом разжижающего действия. Исследовано и показано положительное влияние яблочного пектина марки АВ 902 на стойкость зернового напитка к расслоению. На основе анализа органолептических показателей разработана рецептура напитка «Кисель овсяный», в состав которого включен абрикосовый сок, сахар, пектин, что дополнительно повышает его пищевую ценность. Разработана технологическая схема производства и техническая документация на напиток.

Ключевые слова: зерновое сырье, овсяная мука, ферментный препарат, безалкогольный напиток.

ASSESSMENT OF THE NUTRITION VALUE OF DRINKS ON THE BASIS OF STARCH-CONTAINING RAW MATERIALS

Romanenko V.O., Pomozova V.A., Isypova K.A.

"Kemerovo Institute of Technology of the Food Industry" Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Kemerovo, Russia (650056, Kemerovo, Stroiteley Boulevard, 47), pomozo.va@mail.ru

Justification of structure and technology of drinks of a viscous consistence with use of grain raw materials, and also influence of separate components of raw materials on a consistence, organoleptic indicators and a nutrition value is given in work. The dosage and duration of processing is determined by a fermental preparation of the diluting action. Positive influence of apple pectin of the AVATARS brand 902 on resistance of grain drink to stratification is investigated and shown. On the basis of the analysis of organoleptic indicators the compounding of «Kissel Oat drink» which structure included apricot juice, sugar, pectin is developed that in addition raises its nutrition value. The technological scheme of production and technical documentation on drink is developed.

Keywords: grain raw materials, oat flour, fermental preparation, soft drink.

С каждым годом все больше и больше меняется структура питания жителей России. Благодаря научно-технической революции ежедневные энергозатраты человека уменьшились, следовательно, уменьшился объем потребляемой пищи, а физиологические нормы потребления различных нутриентов остались на прежнем уровне. Важным моментом, отражающим изменение структуры питания населения, являются современные тенденции развития пищевой промышленности, основанные на более полном выделении из сырья целевых компонентов, производства продуктов высокой степени готовности, с длительным сроком хранения. Таким образом, на столах появляются рафинированные продукты, обедненные необходимыми органическими и неорганическими нутриентами. Ситуация ухудшается вследствие снижения качества продовольственного сырья в условиях неблагоприятного экологического состояния окружающей среды, повышенной нагрузки на иммунные системы организма человека. В результате состояние здоровья населения определяется негативными тенденциями: возрастает количество сердечнососудистых и онкологических заболеваний, нарушения работы опорно-двигательного аппарата, иммунной

и центральной нервной системы, наблюдается рост заболеваний, связанных с профессиональной деятельностью человека и отрицательными факторами окружающей среды [4, 6].

Улучшению ситуации в области питания способствует разработка продуктов с целенаправленно сформированным составом, обладающих функциональными и профилактическими свойствами для устранения дефицита тех или иных компонентов и профилактики алиментарных заболеваний. Среди прочих заболеваний, остро стоит проблема, связанная с нарушением работы желудочно-кишечного тракта: гастритами, колитами, язвами желудка и двенадцатиперстной кишки и др.

Одним из вариантов частичного решения проблемы в данной области, может служить введение в постоянный рацион питания безалкогольных напитков вязкой консистенции. Вязкая консистенция таких напитков достигается за счет целенаправленного извлечения из зернового сырья гидроколлоидов, которые обладают целым спектром свойств положительно влияющих на работу пищеварительной системы человека [1, 5, 7].

Историческим прототипом для таких напитков может служить зерновой кисель. Зерновой кисель – традиционный русский напиток. Польза такого напитка известна с давних времен, а история киселя исчисляется столетиями. Основным компонентом для приготовления киселя являются традиционные злаковые культуры, произрастающие на территории нашей страны – рожь, пшеница, ячмень, овес. Химический состав зернового сырья обуславливает питательные свойства конечного продукта. Зерновые содержат практически все питательные вещества необходимые для нормального функционирования различных систем организма. Химический состав традиционных зерновых культур приведен в таблице 1 [3].

Белки зерновых являются источниками аминокислот, которые используются в качестве исходного материала для синтеза белков в организме. Белки функционируют как ферменты, гормоны и важные составляющие клеток, например, гены.

Таблица 1

Химический состав злаков, % в пересчете на сухое вещество

Зерновая культура	Белки	Жиры	Углеводы	Пищевые волокна	Минеральные вещества
Пшеница	10,1-12,3	1,7-2,3	70,0-71,5	1,6-2,2	1,7-2,2
Рожь	7,4-8,2	1,5-2,1	73,2-74,8	1,6-2,2	1,5-2,0
Ячмень	9,5-11,2	2,1-2,7	67,0-69,0	3,5-4,1	2,5-3,0
Овес	10,4-11,6	4,2-5,1	58,3-61,8	10,2-12,1	3,6-4,1

Крахмал является хорошим источником энергии, обладает рядом свойств, благотворно влияющих на организм. Придавая вязкую консистенцию зерновому киселю, одновременно он обволакивает стенки кишечника, препятствуя перееданию. Крахмал зерновых медленно усваивается, что обуславливает медленное повышение уровня сахара в крови.

Особое место среди питательных веществ зерновых занимают пищевые волокна. Пищевые волокна – вещества, которые частично или полностью не подвергаются воздействию пищеварительных ферментов организма. К ним относятся клетчатка, гемицеллюлоза, пектиновые вещества лигнин и другие. Благодаря влагоудерживающей способности, пищевые волокна участвуют в поддержании водного баланса, связывают и выводят растворенные в воде токсины и различные метаболиты пищи из организма. Играют положительную роль в регуляции биохимических и физиологических процессов в органах пищеварения. Замедляют процесс всасывания углеводов, повышают активность ферментов поджелудочной железы. Пищевые волокна способствуют смещению уровня pH в кислую сторону, что приводит к более активному росту «дружественных» бактерий в кишечнике. Они способны адсорбировать патогенные и условно-патогенные микроорганизмы. По данным [5] при бактериальной нагрузке на 1 г пищевых волокон, равной сотням тысяч микроорганизмов, уровень адсорбции составил *St. aureus* – 37,6 – 57,2 %, *E. Coli* – 40,8 – 42,4 %, *Ps. fluorescens* – 42,2 – 71,3 %.

Учитывая приведенные выше факты, можно сделать вывод, что напиток основным компонентом, которого выступает зерновое сырье, будет обладать полезными физиологическими свойствами.

Целью данной работы является разработка технологии производства безалкогольных напитков вязкой консистенции на основе зернового сырья и оценка их пищевой ценности.

Объекты и методы исследования

Объектами исследований служили овсяная мука, ферментный препарат термамил, гидролизаты овсяной муки. Используются методы анализа сырья, напитков, ферментных препаратов, принятые в пивобезалкогольной отрасли [2].

Результаты и их обсуждение

Разработка технологии производства зернового напитка проводилась на примере овса, поскольку овес, в сравнении с другими злаками, содержит наибольшее количество веществ относимых к пищевым волокнам. Количество некрахмальных полисахаридов (пищевых волокон) в овсе составляет 10–12 %. В исследованиях использовалась мука, полученная традиционным способом измельчения.

Показатели качества муки приведены в таблице 2.

Химический состав овсяной муки

Показатели	Значение, %
Массовая доля крахмала	60,4±0,4
Массовая доля белка	15,0±0,3
Экстрактивность	81,9±0,5
Кислотность, град.	7,4±0,4
Бета-глюкан	5,2±0,5

Овсяная мука содержит достаточно большое количество крахмала и белка, что определяет ее высокую экстрактивность. В процессе помола муки по традиционной технологии отделяются оболочки и часть алейронового слоя, при этом увеличивается относительное содержание крахмала, составляющего основную часть эндосперма. В то же время, достаточно высоко содержание β -глюкана, который относится к пищевым волокнам, так как он является основным компонентом гемицеллюлозэндосперменного типа [1].

По литературным данным овсяная мука имеет высокое содержание некрахмальных полисахаридов. В связи с этим, основной задачей на данном этапе является получение гидролизатов, в которых степень распада крахмала незначительная, а в раствор переходят, в основном, β -глюкан, гумми-вещества, пентозаны, которые относятся к пищевым волокнам. Следовательно, использование полученных гидролизатов для получения безалкогольных напитков позволит получить напитки с пониженной энергетической ценностью и оригинальными органолептическими характеристиками.

Для получения вязкой основы напитка необходимо обеспечить клейстеризацию крахмала муки. При термической обработке муки за счет клейстеризации крахмала существенно увеличивается вязкость, что может привести к подгоранию водно-зерновой смеси. В то же время, необходимо обеспечить реологические свойства отвара муки для получения необходимой вязкости, так как отвар будет использоваться для получения напитка по консистенции сопоставимой с консистенцией киселя.

В связи с этим для разжижения суспензии овсяной муки необходимо использовать ферментный препарат, позволяющий снизить вязкость, но сохранить нужные реологические характеристики. Поэтому для получения гидролизата муки использовали ферментный препарат разжижающего действия термамил.

Термамил (Termamyl™) 120 L. – термостабильная бактериальная α -амилаза – жидкий препарат, полученный при культивировании штамма *Bacillus licheniformis*. Амилолитическая активность ферментного препарата составила 1143 ед/г.

Термамил воздействует на клейстеризованный крахмал при относительно высоких температурах. Препарат расщепляет α -1,4 глюкозидные связи в амилозе и амилопектине, образуя декстрины и олигосахариды, обладая разжижающим действием. Его оптимальные условия действия: температура среды 80–95 °С, рН 6-6,5. Изменение вязкости зернового отвара в зависимости от концентрации термамила представлено на рис. 1.

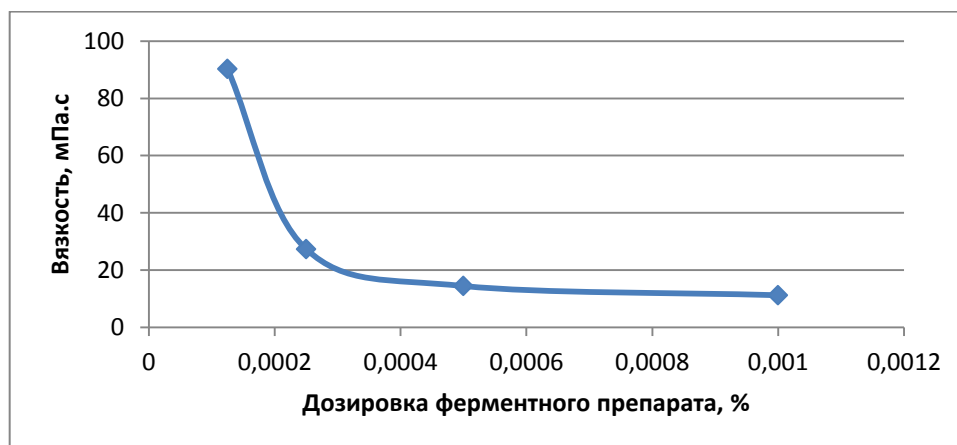


Рис. 1. Изменение вязкости зерновых отваров в зависимости от концентрации ферментного препарата (ФП) термамил

Гидро модуль в процессе обработки составил 1:10, содержание сухих веществ в гидролизате 8,2 %. Продолжительность биокаталитической обработки составляет 5 мин, при температуре 90 °С. Зерновой отвар с оптимальным показателем вязкости был получен в результате обработки ферментным препаратом в концентрации 0,0005 % к массе зернопродукта. Для инактивации ферментного препарата зерновую смесь нагревали до 100 °С и выдерживали в течение 2 минут.

Для улучшения органолептических характеристик и повышения содержания биологически активных компонентов, зерновые основы комбинировались с различными соками. В качестве вкусо-ароматической добавки использовался яблочный, абрикосовый, ананасовый и персиковый сок. Наиболее удачным является сочетание зерновой основы с абрикосовым соком. Сок придает отвару приятный вкус фруктов и маскирует неприятную горечь. На основании органолептического анализа определена дозировка абрикосового сока 250 см³/100 см³ напитка, такая дозировка придает напитку наиболее приятный, хорошо сбалансированный вкус. Предусмотрено также использование концентрированного абрикосового сока с массовой долей сухих веществ 65 %. Рекомендуемая дозировка сахара составила 4 %. При указанной концентрации сахара напиток обладает умеренной, приятной сладостью.

Зерновые напитки являются нестабильными системами. В процессе хранения происходит расслоение, которое во многом объясняется действием силы тяжести на частицы муки. Более крупные частицы обладают большей скоростью седиментации и образуют осадок, в то время как мелкие частицы находятся в растворе во взвешенном состоянии. Расслоение ухудшает внешний вид напитка, что отрицательно сказывается на привлекательности продукта. Для устранения данной проблемы, напиток стабилизировали при помощи яблочного пектина АВ 902 со степенью этерификации 36–44 %. Исследования проводились при комнатной температуре 20 °С. При оптимальной концентрации пектина 0,25 % стойкость напитка против расслоения составила 25 суток.

Физико-химические показатели зернового напитка представлены в таблице 3.

Таблица 3

Физико-химические показатели напитка

Наименование показателей	Значение
Массовая доля сухих веществ, %	12,5±0,2
Массовая доля белка, %	1,1±0,3
Аминный азот, мг/100 см ³	22,6±0,2
Кислотность, к.ед.	2,2±0,3
Массовая доля витамина С, мг/100 см ³	3,5±0,2
Бета-глюкан, %	0,4±0,05

На основании результатов исследований была разработана технология производства безалкогольного напитка на основе овсяной муки, которая включает следующие стадии:

- смешивание муки с водой при гидромодуле 1:10;
- внесение ферментного препарата термамил;
- нагревание до температуры 90 °С;
- выдержка в течение 5 минут;
- кипячение в течение 2 минут;
- купажирование с соками, сахаром, раствором пектина;
- нагревание до температуры 90–95 °С;
- горячий розлив.

Напиток имеет оригинальные органолептические показатели, умеренно вязкую консистенцию, гармоничный, хорошо сбалансированный вкус.

Разработана рецептура, технологическая инструкция по производству овсяного напитка «Кисель овсяный», технические условия, которые переданы для внедрения на ИП «Котова Н.И.» (г. Прокопьевск).

Список литературы

1. Дудкин, М.С. Пищевые волокна / М.С. Дудкин, Н.К. Черно, И.С. Казанская. – К.: Урожай, 1988. – 150 с.
2. Ермолаева, Г.А. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия / Г.А. Ермолаева. – СПб.: Профессия, 2004. – 536 с.
3. Козьмина Н.П. Биохимия зерна и продуктов его переработки / Н.П. Козьмина. – М.: Колос, 1976. – 374 с.
4. Майкл Т. Мюррей. The Healing Power of Foods. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 1997. – 632 с.
5. Нечаев, А.Г. Пищевые добавки / А.Г. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцева. – М.: Пищевая промышленность, 1997. – 428 с.
6. Пушмина И.Н. Теоретические и практические аспекты формирования качества продуктов переработки растительного сырья Сибирского региона (монография) / И.Н. Пушмина. – Красноярск, 2010. – 226 с.
7. Справочник по гидроколлоидам / пер. с англ., под ред. Г.О. Филлипса, П.А. Вильямса. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 536 с.

Рецензенты:

Верещагин А.Л., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Общая химия и экспертиза товаров» Бийского технологического института (филиала) ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск.

Голуб О.В., д.т.н., доцент, профессор кафедры «Товароведения потребительских товаров, общественного питания и оборудования» НОУ ВПО ЦС РФ «Сибирский университет потребительской кооперации», г. Новосибирск.