

### Раздел 3. Товароведение и управление качеством продуктов питания

УДК 663.88

## НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ К РАЗРАБОТКЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ, ОБОГАЩЕННЫХ НЕЗАМЕНИМЫМИ НУТРИЕНТАМИ

В.В. Трихина, Н.С. Романенко

*Рассмотрены научные принципы обогащения специализированных напитков различной функциональной направленности незаменимыми нутриентами, что положено в основу создания рецептуры и технологии безалкогольного напитка для лиц с нарушением углеводного обмена. Проведены органолептические и физико-химические исследования нового продукта, определены регламентируемые показатели качества и пищевой ценности.*

*Ключевые слова: специализированные напитки, принципы обогащения, регламентируемые показатели качества, пищевая ценность, коррекция углеводного обмена.*

Разработка специализированных продуктов питания, обогащенных незаменимыми нутриентами, является одной из эффективных мер профилактики алиментарных заболеваний, направленных на сохранение здоровья и работоспособности. Среди таких продуктов особое значение имеют безалкогольные напитки, доступные по ценовой политике и пользующиеся спросом у различных групп населения.

Создание новых видов напитков различной функциональной направленности требует научного обоснования исходя из достижений современной нутрициологии. В первую очередь это касается изучения пищевого статуса репрезентативных групп населения, его потребительских предпочтений, а также рынка разрабатываемой продукции.

При разработке рецептур немаловажное значение имеет оценка фармакологической направленности и биодоступности действующих начал биологически активных компонентов, их синергического влияния на обменные процессы в организме здорового и больного человека.

Обогащение безалкогольных напитков должно осуществляться с соблюдением следующих научных принципов:

- при обогащении пищевых продуктов следует использовать микронутриенты, дефицит которых реально имеет место, достаточно широко распространен и небезопасен для здоровья.

В России к числу таких пищевых веществ относят практически все двенадцать жизненно важных витаминов плюс бета-каротин, из минеральных веществ – йод, железо, селен, кальций;

- обогащать витаминами и минеральными веществами следует, прежде всего, про-

*ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 3/2 2011*

дукты массового потребления, доступные для всех групп детского и взрослого населения и регулярно используемые в повседневном питании.

К таким продуктам, в первую очередь, относятся напитки наряду с хлебобулочными изделиями, молоком и кисломолочными продуктами, мукой, сахаром и солью;

- регламентируемое, т.е. гарантируемое производителем содержание витаминов и минеральных веществ в обогащенном ими продукте должно быть достаточным для удовлетворения за счет данного продукта от 20 до 60% (оптимально 30-50%) средней суточной потребности в добавляемых микронутриентах при обычном уровне потребления обогащенного продукта.

Этот принцип исходит из того, что реальный дефицит витаминов и ряда минеральных веществ в обычном рационе современного человека находится в пределах 20-60 % от их рекомендуемого уровня потребления.

Следовательно, обогащенный в соответствии с этим принципом продукт позволяет эффективно восполнить имеющийся дефицит, поскольку остальные 40-80 % необходимых витаминов и минеральных веществ могут поступать с другими входящими в рацион продуктами, обычными или обогащенными;

- эффективность обогащенных продуктов должна быть подтверждена апробацией на репрезентативных группах населения, демонстрирующей не только их полную безопасность, приемлемые потребительские достоинства, но и хорошую усвояемость, способность существенно улучшать обеспеченность организма витаминами и минеральными веществами, введенными в состав обогащенных продуктов, и связанные с этими веществами показатели здоровья.

Соблюдение этого принципа необходимо в тех случаях, когда создаются новые неизвестные и неиспытанные ранее продукты, или используются те или иные формы и источники витаминов, биологическая доступность которых для человека не определена.

Наряду с медико-биологическими аспектами обогащения, существуют принципиальные технологические проблемы, связанные с гигиеническими характеристиками обогащенного продукта;

- обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами не должно ухудшать качественные характеристики этих продуктов, существенно изменять вкус, аромат, свежесть продуктов, сокращать сроки их хранения;

Процесс обогащения не должен уменьшать содержания и усвояемость других пищевых веществ, входящих в состав продуктов питания;

- при обогащении пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами необходимо учитывать возможность химического взаимодействия обогащающих добавок между собой и с компонентами обогащаемого продукта, выбирать такие их сочетания, формы, способы и стадии внесения, которые обеспечивают их максимальную сохранность в процессе производства и хранения.

Разработчикам и производителям обогащенных продуктов следует всегда помнить о возможном нежелательном взаимодействии ряда витаминов (например, аскорбиновой кислоты) и минеральных веществ (в том числе металлов переменной валентности) при их совместном использовании. Поэтому необходимо обеспечить сохранность внесенных добавок в течение всего срока хранения обогащенного продукта, а также их доступность и биоусвояемость организмом в процессе потребления.

Для преодоления этих трудностей созданы специальные, доступные для организма человека формы витаминов и минеральных веществ, обладающие большей сохранностью и не вступающие в нежелательные взаимодействия между собой и с другими компонентами обогащаемого продукта в процессе его производства и последующего хранения. С использованием подобных форм разработаны и производятся готовые витаминные и витаминно-минеральные смеси, так называемые премиксы, для непосредственного обогащения конкретных продуктов питания, в том числе напитков;

- количество витаминов и минеральных веществ, дополнительно вносимых в обога-

щаемые ими продукты, должно быть рассчитано с учетом их возможного естественного содержания в исходном продукте или сырье, а также потерь в процессе производства и хранения, с тем, чтобы обеспечить содержание этих микронутриентов на уровне не ниже регламентируемого в течение всего срока годности обогащенного продукта.

При рассмотрении этого принципа следует подчеркнуть различие между регламентируемым содержанием витаминов и минеральных веществ в обогащенных продуктах питания, которое производитель гарантирует к концу срока хранения и их дозировкой, т.е. количеством микронутриентов, которые дополнительно вводятся в рецептуры обогащаемых продуктов с учетом потерь в ходе технологического процесса.

Дозировка вносимых витаминов и минеральных веществ рассчитывается технологами, разработчиками обогащаемого продукта, с учетом их содержания в исходном сырье и потерь в процессе производства и хранения. Правильность такого расчета проверяется при выпуске опытных партий пищевой продукции путем прямого аналитического контроля содержания витаминов и минеральных веществ в готовом изделии;

- регламентируемое содержание витаминов и минеральных веществ в обогащенных ими продуктах должно быть указано на индивидуальной упаковке продукта, контролироваться производителем и органами Государственного надзора.

Регламентируемое содержание указывается либо в мг на 100 г (или среднюю суточную порцию) продукта, или в процентах от средней суточной потребности или рекомендуемой нормы потребления [1].

Вышеуказанные научные принципы нашли свое решение при разработке рецептур и технологий напитков для лиц с нарушением углеводного обмена.

Предварительно изучено фактическое питание этой категории населения, их потребительские предпочтения и отношение к диетотерапии. Изучен рынок диабетической продукции на примере г. Кемерово.

Проанализированы рационы людей (30 человек), страдающих инсулиннезависимым сахарным диабетом, из них 12 мужчин и 18 женщин. Исследования проводили на базе городской клинической больницы № 3 (г. Кемерово) на примере двухнедельных рационов, самостоятельно составляемых обследуемыми.

**НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ К РАЗРАБОТКЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ, ОБОГАЩЕННЫХ НЕЗАМЕНИМЫМИ НУТРИЕНТАМИ**

Показано наличие дисбаланса в потреблении основных пищевых веществ и энергии. Наиболее характерен для данной категории лиц дефицит микронутриентов антиоксидант-

ного действия (витаминов: С, А, РР; минеральных веществ: йода, селена). Эти факторы снижают эффективность профилактики и лечения СД (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание основных пищевых веществ и энергетическая ценность рационов у лиц, страдающих нарушением углеводного обмена

Нутриент	В группе больных СД в целом (n=30)	У мужчин (n=12)		У женщин (n=18)	
		фактическое потребление	рекомендуемая норма*	фактическое потребление	рекомендуемая норма*
Белки общие, г	74,9±14,1	75,1±19,9	65-77	62,8±13,6	58-65
Белки животные, г	44,7±11,3	45,1 ±16,2	36-42	41,0±13,4	32-36
Липиды общие, г	72,1±21,5	76,5±27,8	70-77	61,4±16,9	60-66
Липиды растительные, г	14,5±1,9	16±1,4	21-23	16±2,7	18-20
Углеводы общие, г	205,3±63,9	246,9±71,4	303-335	191,1±48,2	257-284
Пищевые волокна, г (клетчатка и пектин)	13,9±8,5	16,2±9,2	10-15	12,6±4,8	10-15
Витамины:					
С, мг	76,8±13,4	72±41,00	70-80	81±26,40	70-80
А, мкг ретинолового эквивалента	750±142	810±60	1000	683±118	800
В <sub>1</sub> , мг	1,43±0,20	1,39±0,25	1,2-1,4	1,22±0,22	1,1-1,3
В <sub>2</sub> , мг	1,41±0,27	1,51±0,42	1,5-1,6	1,33±0,23	1,3-1,5
РР, мг ниацинового эквивалента	14,3±2,86	15,7±2,54	16-18	12,2±3,56	14-16
Минеральные вещества:					
Кальций, мг	725±207	719±202	800-1000	731±218	800-1000
Магний, мг	426±161	515±302	400	348±116	400
Фосфор, мг	1228±359	1325±449	1200	1137±241	1200
Железо, мг	18,5±6,8	20,5±8,6	10	16,7±3,8	18
Железо растит., мг	14,8±6,0	16,7±7,8	-	13,5±3,8	-
Соотношение:					
Са : Р	1:1,7	1:1,8	1:1,5	1:1,6	1:1,5
Са : Mg	1:0,6	1:0,7	1:0,5	1:0,5	1:0,5
Йод, мкг	112,8±43,2	103,5±31,9	150	122,0±51,5	150
Селен, мкг	37,0±21,3	46,9±22,5	75-200	23,2±8,6	55-200
Энергетическая ценность, ккал	1861±615	1905±541	2100-2300	1848±423	1800-1975

Представляло интерес определить насколько информированы респонденты об особенностях питания при сахарном диабете, и каково их отношение к обогащенным продуктам. Большинство респондентов (59 %) положительно относится к обогащенным продуктам питания. Достаточный процент потребителей безразличны к дополнительному внесению витаминов, микроэлементов и других нутриентов при выборе диабетической продукции. Данный факт можно объяснить отсутствием информации в области рационального питания и низкой культурой питания (рисунок 1).

Изучение отношения лиц, страдающих

СД к диете, показало, что диетотерапия играет важную и, на отдельных этапах, доминирующую роль, являясь необходимым средством для достижения стойкой компенсации углеводного обмена. Большая часть респондентов соблюдают основные принципы диетотерапии, употребляя при этом диабетические продукты. Более 50 % опрошенных недовольны ассортиментом.

При анализе ассортимента диабетической продукции, представленной на рынке г. Кемерово (рисунок 2), сделан вывод, что наибольший удельный вес занимают кондитерские изделия и разнообразные сахароза-

менители, наименьший – пищевые концентраты и напитки. Из кондитерских изделий преобладают джемы на фруктозе, вафли и конфеты. Предпочтение производителями диабетических кондитерских изделий на сахарозаменителях и подсластителях можно объяснить тем, что большинство потребителей (людей, страдающих СД) хотят видеть продукт, который не только не вредит их здоровью (не повышает уровня глюкозы в крови), но и имеет отличный вкус и даёт удовольствие и пользу при его употреблении.

Показано также, что низкокалорийные подсластители (сахарин, цикламат, аспартам) заняли прочные позиции и вытесняют традиционные сахара углеводной природы – фруктозу, сорбит. При этом цена на заменители сахара на основе низкокалорийных подсластителей ниже, чем на традиционные сахара.

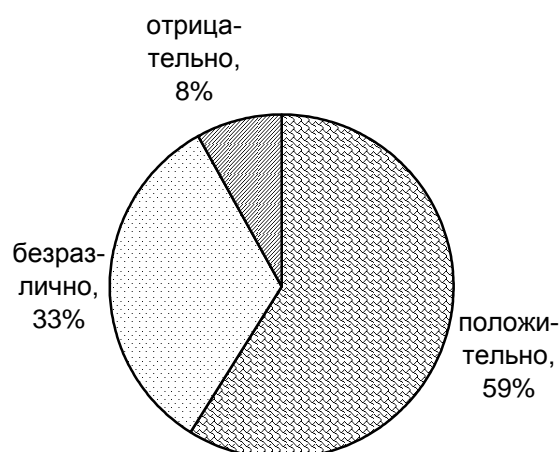


Рисунок 1 – Отношение потребителей к обогащённым продуктам питания

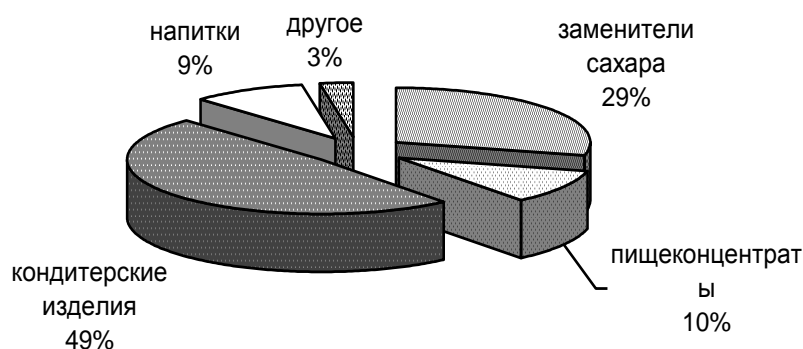


Рисунок 2 – Групповой ассортимент диабетической продукции, представленной на рынке г. Кемерово

При разработке рецептуры напитков проведена теоретическая проработка справочных данных по лекарственно-растительному сырью. В качестве основных компонентов напитков выбраны следующие растения: брусника (листья), горец птичий (листья), девясил высокий (корень), зверобой продырявленный (листья), крапива двудомная (листья), лопух большой (корень), одуванчик лекарственный (корень), пастушья сумка (листья), подорожник большой (листья), фасоль (створки), черника (побеги), хвощ полевой (листья).

Функциональные свойства разработанных рецептур напитков подтверждены путем выбора смесей растительного сырья на основании их антиоксидантной активности. Показано, что наибольшей антиоксидантной активностью (по концентрации малонового диальдегида) обладают смеси: сбор № 3 – зверобой продырявленный, крапива двудомная, 234

одуванчик лекарственный, черника, хвощ полевой (0,0135 ммоль /дм<sup>3</sup>) и № 9 – горец птичий, крапива двудомная, черника и хвощ полевой (0,0169 ммоль /дм<sup>3</sup>).

Определено содержание биологически активных веществ в сборах, в том числе растительных антиоксидантов: флавоноидов (30,3-32,0 мг /100 г) и аскорбиновой кислоты (4,7-6,6 мг /100 г). Показана зависимость АОА от концентрации флавоноидов и аскорбиновой кислоты в растительных экстрактах.

Определены оптимальные параметры экстрагирования лекарственно-растительного сырья, обеспечивающие максимальный выход и сохранность биологически активных веществ, высокие органолептические показатели напитков. Параметры водной экстракции:

- измельченность сухого растительного сырья – 5-8 мм;
- соотношение жидкой и твердой фаз – 6:1-7:1;

## НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ К РАЗРАБОТКЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ, ОБОГАЩЕННЫХ НЕЗАМЕНИМЫМИ НУТРИЕНТАМИ

- продолжительность – 6 часов при температуре 45-50 °С;

- отделение жидкости центрифугированием.

Для установления регламентируемых показателей качества и сроков хранения функциональных напитков проведены органолептические и физико-химические исследования. Хранение напитков проводили при температуре 16±2 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 %.

В таблице 2 представлены органолептические, в таблице 3 регламентируемые физико-химические показатели качества напитков.

Таблица 2 – Органолептические показатели напитков «Янтарный» и «Лесная сказка»

Наименование показателя	Характеристика для напитка (ТУ)	
	«Янтарный»	«Лесная сказка»
Внешний вид	Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений, не свойственных продукту	
Цвет	Золотисто-коричневый	Светло-коричневый
Аромат	Трав зверобоя и крапивы	Черники и травы крапивы
Вкус	Приятный, гармоничный, с привкусом составляющего растительного сбора	

На напитки разработана техническая документация – ТУ 9185-001-02068315-06.

В целом, разработанную продукцию можно отнести к группе лечебно-профилактических напитков, они характеризуются выраженной АОА и могут быть рекомендованы в качестве компонента диетотерапии для лиц с нарушениями углеводного обмена, в том чис-

ле сахарным диабетом.

Таблица 3 – Физико-химические показатели напитков «Янтарный» и «Лесная сказка»

Наименование показателя	Норма для напитка (ТУ)	
	«Янтарный»	«Лесная сказка»
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	8,1	8,1
Кислотность, см <sup>3</sup> 1 н р-ра NaOH /100 см <sup>3</sup>	2,1±0,3	2,2±0,3
Массовая доля аскорбиновой кислоты, мг/100 см <sup>3</sup> , не менее	2,4	3,5

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология. / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский; под общ. ред. В. Б. Спиричева. – 2-е изд., стер. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 548 с.

2. Экспертиза напитков. Качество и безопасность: Учеб.-справ. пособие / В.М. Позняковский, В.А. Помозова, Т.Ф. Киселева, Л.В. Пермякова; под общ. ред. В.М. Позняковского. – 7-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 407 с.

**Трихина В.В.** к.т.н., докторант кафедры «Технология и организация общественного питания» ГОУ ВПО КемТИПП, тел. 8(3842) 39-68-53.

**Романенко Н.С.** соискатель кафедры «Товароведение и управления качеством» ГОУ ВПО КемТИПП, тел. сот. 8-903-941-03-70.