

УДК 662.292

UDC 662.292

**ИННОВАЦИОННЫЕ НАПИТКИ НА ОСНОВЕ  
ОВОЩНЫХ СОКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ**

**FUNCTIONAL BEVERAGES BASED ON  
VEGETABLE JUICES**

Лимарева Наталья Сергеевна  
канд. техн. наук, доцент  
*Северо - Кавказский Федеральный университет  
Филиал в Пятигорске, Россия*

Limareva Natalia Sergeevna  
Cand.Tech.Sci., associate professor  
*North Caucasus Federal University, Pyatigorsk,  
Russia*

Донченко Людмила Владимировна  
доктор техн. наук, профессор  
*Кубанский государственный аграрный  
университет, Краснодар, Россия*

Donchenko Lyudmila Vladimirovna  
Dr.Sci.Tech., professor  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

В статье представлены данные по разработке технологии напитков на основе овощных соков с использованием яблочного и свекловичного пектиновых концентратов, а также по содержанию в них витаминов, микроэлементов и функциональным свойствам

This article covers development of functional beverages technology based on using vegetable juice with apple and beetroot pectin concentrates, content of vitamins, minerals and functional properties

Ключевые слова: ОВОЩНЫЕ СОКИ, ПЕКТИН, ПЕКТИНОВЫЕ КОНЦЕНТРАТЫ, ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩИЕ НАПИТКИ, ТЕХНОЛОГИЯ

Keywords: VEGETABLE JUICES, PECTIN, PECTIN CONCENTRATE, BEVERAGE CONTAINING PECTIN, TECHNOLOGY

В настоящее время большая часть населения страдает от болезней, приобретенных в результате неправильного питания, структура которого характеризуется рядом негативных тенденций: низким уровнем потребления витаминов, ряда минеральных веществ, пищевых волокон и растительных жиров на фоне снижения среднечеловеческого потребления энергии, нарушением питьевого режима. К числу «болезней цивилизации» относят высокое кровяное давление, диабет, атеросклероз, ожирение, переутомление и т.д. Высокий ритм жизни современного человека приводит также к нарушению водного режима. В силу объективных и субъективных условий человек не успевает употребить необходимое количество воды, то есть наблюдается так называемый «синдром большого города» или «вечно спешащего человека».

Известно, что потребность в воде для взрослого человека в сутки примерно 40 мл на кг массы человека. Суммарная суточная потребность в воде, которая в среднем составляет 2,3...2,7 литра определяется

характером выполняемой работы и условиями внешней среды и качеством съеденной пищи.

Экологическая ситуация обуславливает проблему лечебно-профилактического питания и безопасности пищевой продукции.

Одними из компонентов, определяющими функциональную направленность продуктов питания, являются пектиновые вещества. Помимо известных свойств как комплексообразующая способность пектин обладает водоудерживающей способностью [1].

Водоудерживающая способность пектиновых веществ позволяет регулировать водный баланс в организме человека, при этом сорбируя пищевые токсины. С учетом этого, проблема применения водных экстрактов и концентратов пектиновых веществ в питании современного человека весьма актуальна.

Следует отметить, что функциональные свойства пищевых волокон, в том числе пектиновых веществ, связаны в основном с работой желудочно-кишечного тракта. Пища, богатая пищевыми волокнами, оказывает положительное воздействие на процессы пищеварения и требует более длительного времени для переваривания, увеличивая ощущение сытости. Удовлетворение чувства голода предотвращает избыточное потребление пищи, связанное с ожирением. Установлено, что пектины в дозах не менее 5 г повышают насыщение и могут быть рекомендованы для программ по уменьшению избыточной массы тела [2].

Пищевые волокна имеют большое практическое значение и при профилактике сахарного диабета. Пектиновые вещества могут быть использованы в качестве гипогликемического средства [3]. У больных сахарным диабетом пектины снижают скорость увеличения содержания глюкозы в крови после приема пищи, не изменяя при этом концентрацию инсулина в плазме крови [4].

Установлено, что растворимые волокна, особенно пектин, оказывают воздействие на обмен холестерина в организме снижая уровень его содержания [5].

Согласно регламента ЕУ 432/2012 для снижения уровня холестерина в крови профилактическая норма потребления пектина 4 г в сутки, снижения уровня глюкозы – 10 г/сутки.

Комплексообразующие свойства пектиновых веществ зависят от содержания свободных карбоксильных групп, т.е. степени этерификации карбоксильных групп метанолом, и от содержания галактуроновой кислоты. Степень этерификации определяет линейную плотность заряда макромолекулы, а, следовательно, силу и способ связи катионов. Следует отметить, что при получении пектина в виде сухого порошка происходит снижение плотности заряда, а значит и уменьшение силы связи катионов. Выделение пектиновых веществ путем их осаждения из жидкой фазы с последующей сушкой приводит также к снижению содержания галактуроновой кислоты в среднем на 30-40%, что приводит к ухудшению основных свойств пектиновых веществ. Применение жидкого пектина обуславливает более высокую физиологическую активность из-за состояния пектиновой молекулы в водном растворе, что определяет доступность различных соединений к функциональным группам пектина [4]. Это преимущество жидкого пектина обеспечивает большую практическую значимость применению в производстве продуктов функционального питания. В связи с этим, в качестве объектов исследований нами выбраны жидкие концентраты пектиновых веществ, полученные из яблочных выжимок и свекловичного жома.

С учетом того решение проблем, связанных с синдромами «большого города» и «вечно спешащего человека», целесообразно решить путем применения в рационе питания пектиносодержащих напитков, в частности на соковой основе.

Известно, что соки используются в лечебном питании практически при всех заболеваниях. Так, фруктовые и овощные соки возбуждают аппетит, стимулируют пищеварение, дополняют рацион пищевыми и биологически активными веществами. Установлено мочегонное действие соков (морковный), послабляющее (морковный, свекольный), желчегонное (капустный, томатный, морковный,). Томатный сок с лечебной целью применяется при болезнях сердечно-сосудистой системы, расстройствах стула, а также показан при гастритах с секреторной недостаточностью, больным с пониженным аппетитом [6,7]. Морковный сок с успехом применяется в лечебном питании больных, страдающих заболеваниями печени, почек, сердечно-сосудистой системы, улучшает зрение.

Целесообразно, на наш взгляд, увеличение в пищевом рационе объемов потребления овощных соков, таких как морковный, огуречный. Среди овощных соков наиболее популярен томатный.

На основе яблочного и свекловичного пектинового концентрата нами были разработаны рецептуры безалкогольных напитков с использованием овощных соков. В состав напитка «Особый» входят томатный сок и пюре сладкого красного перца, в напиток «Ароматный» - томатный сок и эфирное масло укропа, в напиток «Огуречный» - огуречный и томатный соки, а также пюре из красного сладкого перца. Введение в напитки овощных наполнителей позволяет не только обогатить рацион витаминами и минеральными веществами, но и улучшать органолептические показатели готового продукта.

В напитках определяли кислотность, содержание сухих и пектиновых веществ. Основные физико-химические показатели, разработанных напитков представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Физико-химические показатели сокосодержащих напитков

Наименование	Вид пектинового концентрата	Содержание, %		
		Сухие вещества	Кислотность в пересчете на яблочную кислоту	Пектиновые вещества
Морковный	яблочный	11,5	1,9	1,84
	свекловичный	9,8	1,3	1,82
Морковно-виноградный	яблочный	14,6	1,95	1,62
	свекловичный	12,9	1,4	1,61
Ароматный	яблочный	11,9	1,4	2,29
	свекловичный	9,1	1,0	1,61
Особый	яблочный	12,1	1,2	2,35
	свекловичный	6,4	1,0	1,68
Огуречный	яблочный	11,3	1,1	2,32
	свекловичный	9,3	0,9	1,57

Содержание пектиновых веществ в разработанных напитках на основе яблочного пектинового концентрата составляет от 1,62 до 2,35 %, в напитках на основе свекловичного концентрата – от 1,57 до 1,82 %. Количество пектиновых веществ в напитках с яблочным пектином выше за счет большего соотношения концентрата и соков. Внешний вид и вкус напитков при увеличении доли яблочного концентрата меняется незначительно. Добавление свекловичного пектинового концентрата в сок приводит к потемнению готового продукта, что отрицательно сказывается на его органолептической оценке при увеличении соотношения свекловичного концентрата и соков.

Для оценки пищевой ценности и функциональной направленности разработанных напитков нами проведены исследования по определению содержания минеральных веществ и витаминов.

Разработанные напитки оценивали по основным водо- и жирорастворимым витаминам – С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub> и β-каротину.

Витамин А (ретинол) необходим для нормального зрения, роста, клеточной дифференцировки, воспроизводства и целостности иммунной системы. Предшественниками ретинола являются каротиноиды. Среди известных каротиноидов наиболее важен β-каротин. Из него в организме образуется 2 молекулы ретинола.

Витамин С (аскорбиновая кислота) участвует во многих биохимических окислительно-восстановительных процессах в организме, оказывая антиоксидантное действие и способствуя регенерации и заживлению тканей, поддерживая устойчивость организма к различным видам стрессов; обеспечивает нормальный иммунологический и гематологический статус.

Витамин В<sub>1</sub> (тиамин) принимает участие в превращении пировиноградной кислоты в ацетальдегид, в обмене углеводов, аминокислот и жирных кислот.

Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин) входит в состав ферментов, регулирующих окислительно-восстановительные реакции в организме. Он улучшает состояние кожи, нервной системы, слизистых оболочек, функцию печени и кроветворения. Рибофлавин – составная часть двух коферментов ФАД и ФМН, входящих в состав аэробных дегидрогеназ.

Витамин В<sub>6</sub> участвует в синтезе и превращениях аминокислот, регуляции обмена холестерина, образовании гемоглобина [8].

Данные по содержанию витаминов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание витаминов в разработанных напитках

Наименование напитков	Вид пектина	$\beta$ -каротин, мг/100 г	B <sub>1</sub> , мг/100 г	B <sub>2</sub> , мг/100 г	B <sub>6</sub> , мг/100 г	C, мг/100 г
Морковный	яблочный	3,12	0,02	0,02	0,05	32,23
	свекловичный	3,23	0,02	0,02	0,05	31,96
Морковно-виноградный	яблочный	2,08	0,02	0,02	0,04	32,18
	свекловичный	1,89	0,02	0,02	0,04	32,02
Ароматный	яблочный	0,25	0,015	0,015	0,06	5,34
	свекловичный	0,33	0,02	0,02	0,08	6,62
Особый	яблочный	0,40	0,015	0,015	0,52	20,12
	свекловичный	0,45	0,02	0,02	0,53	21,23
Огуречный	яблочный	0,42	0,12	0,02	0,35	14,54
	свекловичный	0,51	0,27	0,015	0,54	16,36

Из данных таблицы 2 следует, что высокое содержание витамина С наблюдается на напитках на основе морковного сока за счет вносимой аскорбиновой кислоты.

Минеральные вещества относятся к жизненно необходимым компонентам питания с весьма разнообразными физиологическими функциями. Они играют важную роль в пластических процессах, формировании и построении тканей организма, в частности костей скелета. Минеральные вещества нужны для поддержания кислотно-щелочного равновесия в организме, создания определенной концентрации ионов водорода в тканях и клетках, межтканевых и межклеточных жидкостях, а также для придания им осмотических свойств, обеспечивающих нормальное протекание обмена веществ.

Овощное сырье рассматривается в рационе питания человека как источник таких минеральных веществ как натрий, калий, кальций, магний. Результаты исследования содержания этих микроэлементов в разработанных напитках представлены на рис. 1-4.



Рисунок 1 – Содержание натрия в напитках на основе яблочного и свекловичного пектинового концентрата

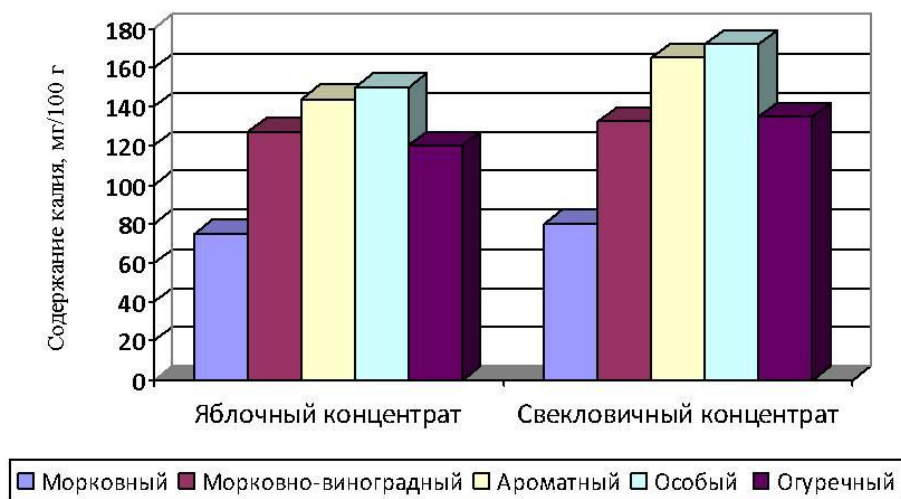


Рисунок 2 – Содержание калия в напитках на основе яблочного свекловичного пектинового концентрата



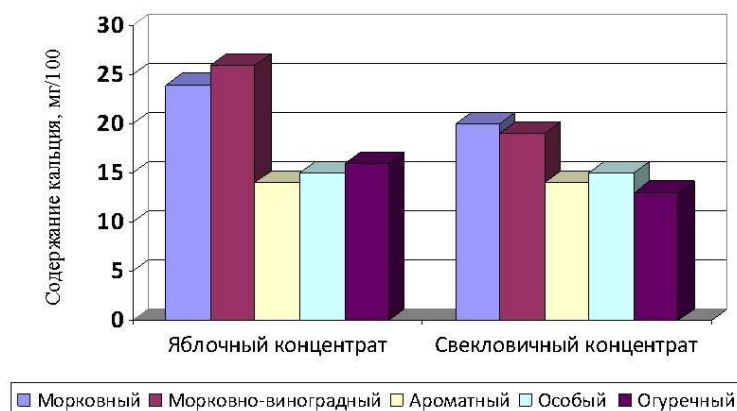


Рисунок 3 – Содержание кальция в напитках на основе яблочного и свекловичного пектинового концентрата

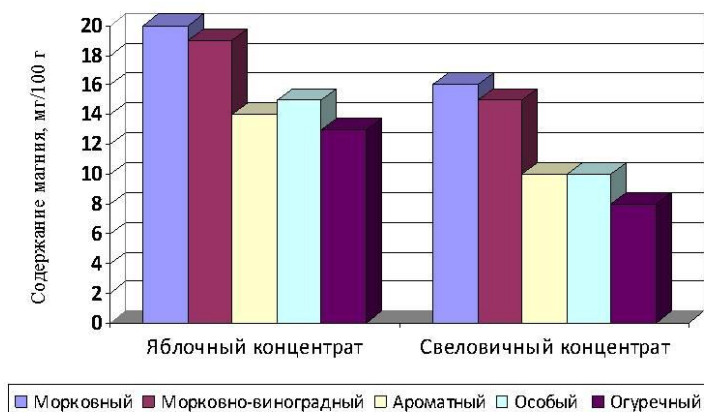


Рисунок 4 – Содержание магния в напитках на основе яблочного и свекловичного пектинового концентрата

Полученные данные позволяют сделать вывод о целесообразности применения напитков в питании, как источника минеральных веществ. Так

напитки на основе свекловичного пектинового концентрата отличаются повышенным содержанием калия по сравнению с напитками на основе яблочного концентрата. В тоже время содержание натрия в напитках со свекловичным концентратом меньше, чем в напитках с яблочным. Что касается кальция и магния, то более высокое их содержание наблюдается в напитках на основе яблочного пектинового концентрата. Напитки с использованием томатного и огуречного сока содержат большее количество натрия и калия по сравнению с напитками на основе морковного сока. Полученные данные необходимо учитывать при рекомендациях для включения разработанных напитков в различные рационы питания.

С целью определения функциональных свойств нами проведены исследования по определению комплексообразующей способности разработанных напитков. Полученные данные представлены на рисунке 5.

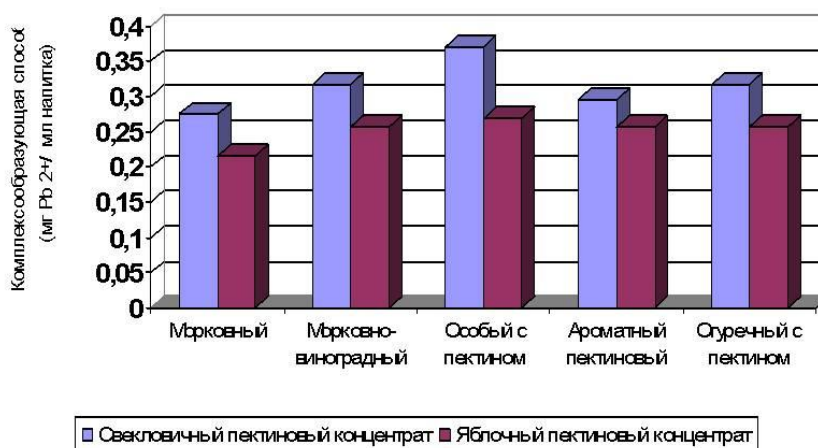


Рисунок 5 – Значение комплексообразующей способности напитков, (мг Pb<sup>2+</sup>/мл напитка)

Из рисунка 5 следует, что разработанные напитки обладают высокой комплексообразующей способностью за счет высокого содержания пектиновых веществ, причем ее большее значение наблюдается при использовании свекловичного пектинового концентрата и мало зависит от вида овощного сырья.

Основываясь на исследованиях минерального и витаминного состава, физико-химических свойств и результатах комплексообразующих свойствах напитков на основе пектиновых концентратов можно с уверенностью утверждать, что разработанные продукты с повышенными радиопротекторными свойствами являются актуальным, и могут иметь профилактическое действие, способствующее снижению различных заболеваний и востребованность населением за счет высоких потребительских свойств.

#### Список литературы

1. Донченко Л.В., Фирсов Г.Г. Пектин. Основные свойства и производство
2. Tiwary S.M., Ward J.A., Jakson B.A. Effect of pectin on satiety in healthy US Army adults// J.Amer. Coll/Nutr., 1997, vol.16, № 5. – P. 423-428.
3. Донченко Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов. Учебное пособие. – М.: ДеЛи, 2000. – 253 с.
4. Monnier L., Pham T.C., Aguirre L. Influence of indigestible fibers on glucose tolerance // Diabetes Care, 1978, vol.1, №2.- P. 83-88.
5. Кочеткова А.А., Колеснов А.Ю., Тужилкин В.И., Большакова О.В. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты – Пищевая промышленность – 1999 - №4 – с.7-10.
6. Полный справочник диетолога. – М.: Эксмо, 2006-544с.
7. Смолянский Б.Л., Лифляндский В.Г. Лечебное питание. Новейший справочник. – СПб: Сова; М.: Изд-во Эксмо, 2002. – 896 с.
8. Донченко Л.В. Надыкта В.Д. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания. М.: ДеЛи принт, 2007. - 539 с.

#### References

1. Donchenko L.V., Firsov G.G. Pektin. Osnovnye svojstva i proizvodstvo
2. Tiwary S.M., Ward J.A., Jakson B.A. Effect of pectin on satiety in healthy US Army adults// J.Amer. Coll/Nutr., 1997, vol.16, № 5. – P. 423-428.
3. Donchenko L.V. Tehnologija pektina i pektinoproduktov. Uchebnoe posobie. – М.: DeLi, 2000. – 253 s.

4. Monnier L., Pham T.C., Aguirre L. Influence of indigestible fibers on glucose tolerance // *Diabetes Care*, 1978, vol.1, №2.- P. 83-88.
5. Kochetkova A.A., Kolesnov A.Ju., Tuzhilkin V.I., Bol'shakova O.V. *Sovremennaja teorija pozitivnogo pitaniya i funkcional'nye produkty – Pishhevaja promyshlennost' – 1999 - №4 – s.7-10.*
6. *Polnyj spravocnik dietologa. – M.: Jeksmo, 2006-544s.*
7. Smoljanskij B.L., Lifljandskij V.G. *Lechebnoe pitanie. Novejshij spravocnik. – SPb: Sova; M.: Izd-vo Jeksmo, 2002. – 896 s.*
8. Donchenko L.V. Nadykta V.D. *Bezopasnost' pishheвого syr'ja i produktov pitaniya. M.: DeLi print, 2007. - 539 s.*