

**ПЕРАПРАЦОЎКА І ЗАХАВАННЕ
СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧАЙ ПРАДУКЦЫІ**

УДК 637.141.8.002.3

З. В. ВАСИЛЕНКО, В. В. РЕДЬКО, Н. В. СТЕФАНЕНКО

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИЦИИ ОВОЩЕЙ И ЯГОД
И КОМПЛЕКСА ПОЛИСАХАРИДНОГО «ПОЛИКОМ» В РАЗРАБОТКЕ
МОЛОЧНЫХ КОКТЕЙЛЕЙ С ЗАЩИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ**

Могилевский государственный университет продовольствия

(Поступила в редакцию 13.03.2008)

Введение. В условиях неблагоприятной экологической обстановки эффективными средствами для защиты организма человека являются различные компоненты продуктов питания – пектиновые вещества, клетчатка, аминокислоты, минеральные вещества, витамины и др., действие которых обеспечивает сорбцию радионуклидов и солей тяжелых металлов, антиоксидантную защиту организма, повышает сопротивляемость организма к неблагоприятным факторам внешней среды. Однако все традиционные технологии производства чистых препаратов этих веществ – длительные, многостадийные, энерго- и материалоемкие процессы. Кроме того, применение этих веществ в виде лекарственных препаратов, особенно без точного учета потребности организма в них, может оказывать нежелательное побочное действие.

В то же время использование продуктов питания, богатых природными защитными компонентами, поможет решить проблему обеспечения физиологической потребности в них, не оказывая вредного воздействия на организм человека.

Цель исследования – разработка научно обоснованных технологий изготовления продукции профилактического назначения, в частности на основе молока с растительными добавками, содержащими комплекс защитных веществ (биологических антиоксидантов и сорбентов).

Материалы и методы исследования. Объектом исследования являлась бинарная молочно-растительная смесь, приготовленная на основе восстановленного сухого обезжиренного молока (СОМ) и растительных добавок – комплекса полисахаридного «ПОЛИКОМ» из выжимок яблок (ТУ РБ 02071990.025–99) и композиции радиозащитного назначения (Патент 6617 ВУ С1, МПК 7 А 23 L 1/30, А 61 К 35/78. Пищевая добавка антиоксидантного и радиопротекторного действия), представляющей собой смесь высушенных и измельченных овощей и ягод.

Вышеуказанные растительные добавки разработаны сотрудниками кафедры «Технология продукции общественного питания и мясопродуктов» Могилевского государственного университета продовольствия. Обе растительные добавки представляют собой порошки с содержанием влаги 7–10%, имеющие специфический запах яблок («ПОЛИКОМ») и ягод (композиция из овощей и ягод).

«ПОЛИКОМ» получен путем гидротермической обработки свежих отходов сокового производства (выжимок яблок) с последующей сушкой до влагосодержания не более 5–7%. Основную массу сухих веществ растительной добавки «ПОЛИКОМ» (73–75%) составляют пищевые волокна. Из них на долю пектиновых веществ приходится 20–22, целлюлозы – 60, гемицеллюлоз – до 18–20%. Пищевые волокна растительной добавки «ПОЛИКОМ» обладают сорбционной активностью в отношении ионов тяжелых металлов (свинца) и радионуклидов (цезия-137).

Комплексообразующая способность растительной добавки «ПОЛИКОМ» по отношению к ионам свинца в среде с величиной рН 2,0 (среда желудка) составляет 12,14 мг ионов свинца на 1 г сухого вещества, в среде с величиной рН 7,6 (среда толстого кишечника) – 41,5 мг ионов свинца на 1 г сухого вещества. Применение растительной добавки «ПОЛИКОМ» в количестве 500 мг/кг массы в сутки способствует снижению дозы внутреннего облучения изотопами цезия-137 легких, мышечной и сердечной тканей организма экспериментальных животных на 8–22% [1, 2].

Композиция радиозащитного назначения, представляющая собой смесь высушенной и измельченной моркови, свеклы, рябины красноплодной и шиповника, характеризуется повышенным содержанием основных биологических антиоксидантов в оптимальном соотношении: содержание витамина С в ней составляет 158 мг/100 г (78% суточной защитной нормы), β-каротин – 8,5 мг/100 г (65% суточной защитной нормы), биофлавоноидов – 276 мг/100 г (100% суточной защитной нормы). Вышеназванная композиция предупреждает или в значительной степени задерживает нежелательные окислительные процессы в организме человека, т. е. оказывает положительное общетерапевтическое влияние [4, 5].

Радиозащитное действие растительной добавки «ПОЛИКОМ» и композиции, представляющей собой смесь высушенных и измельченных овощей и ягод, обусловлено способностью содержащихся в них пектина и других полисахаридов связывать и выводить из организма радионуклиды и ионы тяжелых металлов [1–3].

Исследование пенообразующей способности сухого обезжиренного молока и ее зависимости от различных технологических факторов (концентрации белка в системе, температуры и продолжительности взбивания, величины титруемой кислотности), исследование влияния растительных добавок радиозащитного назначения на показатели качества комбинированной молочно-растительной основы для приготовления взбитого молочного продукта (коктейля) осуществляли в соответствии с общепринятыми методами [6–9] и действующими техническими нормативными правовыми актами (ГОСТ 3624).

Результаты и их обсуждение. Нами изучена возможность использования комплекса полисахаридного «ПОЛИКОМ» и композиции радиозащитного назначения, представляющей собой смесь высушенных и измельченных овощей и ягод, для получения взбитого молочного продукта (коктейля).

На первом этапе исследовали пенообразующую способность восстановленного сухого обезжиренного молока в зависимости от таких технологических факторов, как концентрация белка в системе, температура и продолжительность взбивания, титруемая кислотность.

Молочную основу готовили следующим образом: СОМ восстанавливали водой в различных соотношениях, гидратировали в течение 1 ч при $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$, термостатировали в течение 0,5 ч при $(67 \pm 2)^\circ\text{C}$, охлаждали до $1\text{--}2^\circ\text{C}$ и взбивали в течение 15 мин. Предварительное охлаждение молочной основы перед взбиванием положительно влияет на пенообразование и устойчивость получаемой пены [6, 7].

Т а б л и ц а 1. Пенообразующая способность и устойчивость пены молочной основы с различной концентрацией белка

Концентрация, %		Пенообразующая способность, %	Устойчивость пены через 3 ч, %
СОМ	белка		
34,47	13,04	74	0
36,50	13,83	100	0
38,78	14,70	113	0
43,05	16,32	128	100
44,31	16,79	139	98
47,81	18,12	81	99
51,69	19,59	43	94

Анализ полученных данных (табл. 1) позволяет сделать вывод о том, что с увеличением концентрации белка в системе до 16,79% наблюдается повышение пенообразующей способности. При этом устойчивость пены максимальна при концентрации белка в системе 16,32%. При концентрации белка в системе выше 17% пенообразующая способность и устойчивость пены снижаются. На основании полученных результатов за оптимальную концентрацию белка в молочной основе была принята концентрация 16,32%, которая в дальнейшем была использована для разработки рецептуры и технологии приготовления взбитого молочного продукта (коктейля) с добавлением комплекса полисахаридного «ПОЛИКОМ» и композиции радиозащитного назначения.

На втором этапе исследовали комбинированную молочно-растительную основу, которую получали следующим образом: комплекс полисахаридный «ПОЛИКОМ» или композицию радиозащитного назначения восстанавливали водой в соотношении 1 : 6, термостатировали в течение 0,5 ч при температуре (67 ± 2) °С, охлаждали до 1–2°С, смешивали с молочной основой, подготовленной как указано выше, и взбивали. Продолжительность взбивания смеси составляла 15 мин и соответствовала ранее установленной продолжительности взбивания молочной основы. В комбинированную молочно-растительную основу вводили сахар-песок (не более 10,4% от массы молочной основы). Для лучшего растворения сахар-песок вводили непосредственно перед термостатированием. Массовое соотношение компонентов комбинированной молочно-растительной основы представлено в табл. 2.

Таблица 2. Варианты состава комбинированной молочно-растительной основы

Масса, г			
СОМ	растительной добавки	воды (для приготовления молочной основы)	сахара
42,83	0,25	56,92 (55,42)	10,22
42,62	0,50	56,88 (53,88)	10,04
42,19	1,01	56,80 (50,74)	9,66
41,54	1,77	56,69 (46,07)	9,11
40,90	2,50	56,60 (41,60)	8,58

Далее оценивали величину пенообразующей способности, устойчивости пены в течение 3 ч хранения при температуре (18 ± 2) °С и величину титруемой кислотности комбинированной молочно-растительной основы. Представленные в табл. 3 результаты свидетельствуют, что пенообразующая способность исследуемых образцов комбинированной молочно-растительной основы ниже одноименного показателя, определенного для молочной основы с концентрацией белка 16,32%, что можно объяснить дестабилизирующим воздействием водонерастворимых фракций полисахаридов растительных добавок, таких как клетчатка, гемицеллюлозы, протопектин.

Титруемая кислотность комбинированной молочно-растительной основы возрастает с увеличением концентрации растительных добавок, что обусловлено присутствием в их составе свободных органических кислот. Устойчивость пены в исследуемых образцах возрастает с увеличением концентрации растительных добавок, что может быть вызвано повышением вязкости системы и белково-пектиновым взаимодействием.

На основании анализа полученных результатов пришли к заключению, что комбинированная молочно-растительная основа может быть использована для приготовления взбитого молочного продукта (коктейля) лечебно-профилактического назначения.

Оптимальным следует считать следующее соотношение компонентов в комбинированной молочно-растительной основе: СОМ – 37,67–38,47%; растительная добавка радиозащитного назначения – 0,92–2,30; вода – 51,80–52,13; сахар-песок – 7,90–8,81%.

При этом установлено, что с увеличением концентрации растительных добавок выше указанных значений комбинированная молочно-растительная основа приобретает более высокую

вязкость и специфический привкус, не свойственный молочному продукту. Для производства взбитого молочного продукта (коктейля) лечебно-профилактического назначения целесообразно выбирать концентрацию растительных добавок порядка 0,92%. Таким образом, за основу для разработки взбитого молочного продукта (коктейля) нами был выбран исследуемый образец № 3 (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Физико-химические показатели комбинированной молочно-растительной основы

Вариант опыта	Концентрация растительной добавки, %	Титруемая кислотность, °Т	Пенообразующая способность	Устойчивость пены
			%	
Образец № 1	0,23	129	37	50
Образец № 2	0,45	137	46	59
Образец № 3	0,92	143	64	95
Образец № 4	1,62	147	52	100
Образец № 5	2,30	149	51	100

Поскольку полученная комбинированная молочно-растительная основа (образец № 3) обладала недостаточно высокой устойчивостью пены, для улучшения этого показателя в состав рецептурной смеси в качестве стабилизатора пены был введен желатин (концентрация в исследуемой системе 0,73–2,50%). Известно, что желатин, препятствуя процессу выделения влаги из продукта, образует коллоидную защиту белка. Механизм этого явления достоверно не установлен, но имеется предположение, что это связано с ассоциацией молекул казеина с молекулами стабилизатора, вследствие чего понижается поверхностное натяжение на границе раздела фаз казеиновые мицеллы : вода и происходит замена гидратной оболочки защитной оболочкой стабилизатора – желатина. Предварительную подготовку желатина осуществляли по традиционной технологии: желатин предварительно соединяли с водой комнатной температуры, оставляли для набухания в течение 1,5–2,0 ч, затем растворяли при температуре (65±2) °С. В табл. 4 представлены результаты исследований физико-химических показателей комбинированной молочно-растительной основы в зависимости от концентрации желатина в системе.

Т а б л и ц а 4. Влияние концентрации желатина на физико-химические показатели комбинированной молочно-растительной основы

Вариант опыта	Концентрация желатина, %	Титруемая кислотность, °Т	Пенообразующая способность	Устойчивость пены
			%	
Образец № 1	0,73	119	57	100
Образец № 2	1,55	88	69	100
Образец № 3	2,50	99	119	100

Полученные результаты позволяют заключить, что лучшей пенообразующей способностью (при 100%-ной устойчивости пены в течение 3 ч) характеризуется образец № 3 с концентрацией желатина 2,5%. Однако, как показали результаты органолептической оценки исследуемых образцов, концентрация желатина в системе более 0,73% нежелательна, поскольку с повышением концентрации желатина исследуемые образцы приобретают очень густую, нетекучую консистенцию. В то же время консистенция образца № 1 приближена к консистенции взбитого молочного продукта (коктейля). Цвет данного образца светло-кремовый при добавлении «ПОЛИКОМ» и розовый – при добавлении композиции радиозащитного назначения, представляющей собой смесь высушенных и измельченных овощей и ягод.

На основании проведенных исследований была разработана рецептура взбитого молочного продукта (коктейля) и технология его производства (табл. 5).

Технология приготовления взбитого молочного продукта (напитка) следующая: желатин соединяют с водой, оставляют на 1,5–2,0 ч для набухания, затем растворяют при температуре $(65\pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 30 мин. Одновременно готовят молочную основу и подготавливают растительные добавки («ПОЛИКОМ» или композицию радиозащитного назначения). Для приготовления молочной основы сухое обезжиренное молоко восстанавливают, оставляют на 1 ч при комнатной температуре, термостатируют в течение 30 мин при температуре $(65\pm 2)^\circ\text{C}$. «ПОЛИКОМ» или композицию радиозащитного назначения смешивают с водой, термостатируют в течение 30 мин при температуре $(65\pm 2)^\circ\text{C}$, охлаждают до температуры 1–2 $^\circ\text{C}$. После этого готовую молочную основу соединяют с подготовленным желатином, охлаждают до 1–2 $^\circ\text{C}$. Затем смесь молочной основы с желатином и подготовленную растительную добавку («ПОЛИКОМ» или композицию радиозащитного назначения) объединяют (смешивают) и взбивают в течении 15 мин. Напиток готов к употреблению.

Т а б л и ц а 5. **Рецептура взбитого молочного продукта (напитка)**

Наименование сырья	Масса сырья нетто, г
Сухое обезжиренное молоко (СОМ)	42,19
Вода для СОМ	50,74
«ПОЛИКОМ» (или композиция радиозащитного назначения)	1,01
Вода для «ПОЛИКОМ» (или для композиции радиозащитного назначения)	6,06
Сахар-песок	9,66
Желатин	0,85
Вода для желатина	6,80
ИТОГО сырья:	117,31
Выход:	105 \pm 5

Заключение. В результате исследований установлено, что для приготовления взбитого молочного продукта (коктейля) профилактического назначения может быть использована молочная основа с содержанием сухого обезжиренного молока не более 43,05%, растительные добавки – комплекс полисахаридный «ПОЛИКОМ» и композиция радиозащитного назначения, представляющая собой смесь высушенных и измельченных овощей и ягод, в количестве, не превышающем 0,92–2,30%, желатин – не более 0,73%. Указанное соотношение обеспечивает следующие органолептические показатели: внешний вид – взбитый молочный продукт (коктейль), цвет – светло-кремовый при добавлении «ПОЛИКОМ» и розовый – при добавлении композиции радиозащитного назначения, запах и вкус – свойственный молочному продукту (коктейлю) с фруктовым привкусом, консистенция – однородная, без хлопьев скоагулировавшегося белка, высокую пенообразующую способность и хорошую устойчивость пены.

Литература

1. Василенко З. В., Редько В. В. Изучение сорбционной способности новой пищевой добавки «ПОЛИКОМ» по отношению к ионам свинца // Международный аграрный журнал. 2000. № 11. С. 45–47.
2. Василенко З. В., Редько В. В., Шулъга А. А. «ПОЛИКОМ» – важный ингредиент качественного продовольствия // NEW TRENDS IN QUALITY FOOD PRODUCTION: International Scientific Practical Conference Reports, FFT, Jelgava. 2002. С. 131–136.
3. Василенко З. В., Стефаненко Н. В. Пищевая добавка радиозащитного действия // Чернобыльская катастрофа 15 лет спустя: научно-практические аспекты проблемы: Материалы обл. науч.-практ. конф. Могилев, 26 апр., 2001. С. 224 – 227.
4. Василенко З. В., Смагин А. М., Стефаненко Н. В. Пищевые композиции с повышенным содержанием природных радиозащитных веществ // Известия вузов. Пищевая технология. 1996. № 5–6. С. 16–18.

5. Василенко З. В., Смагин А. М., Стефаненко Н. В. Комбинированные пищевые продукты радио-защитного действия // Междунар. аграр. журнал. 2000. № 6. С. 46–48.
6. Григорьева Р. З., Просеков А. Ю., Шур Е. А. Взбитые десерты на основе восстановленных молочных продуктов // Молочная промышленность. 2003. № 2. С. 41–42.
7. Остроумов Л. А., Григорьева Р. З., Просеков А. Ю. Изучение пенообразующей способности сухого обезжиренного молока при использовании в сбивных продуктах // Химические и природные соединения. 1999. № 5. С. 20–22.
8. Остроумов Л. А., Царегородцева С. Р., Просеков А. Ю. Растительное сырье в кисломолочных десертах // Молочная промышленность. 2000. № 12. С. 35–36.
9. Россихина Г. А. Новые молочные продукты с фруктовыми и стабилизирующими добавками // Молочная промышленность. 1998. № 2. С. 15–16.

Z. V. VASILENKO, V. V. REDKO, N. V. STEPHANENKO

**USE OF THE COMPOSITION OF VEGETABLES AND BERRIES,
AND THE COMPLEX POLYSACCHARIDE “POLYCOM” FOR DEVELOPING DAIRY COCKTAILS**

Summary

The results of investigations into a possible use of food additives from raw materials (polysaccharide complex “POLYCOM” and a composition of vegetables and berries) in the production of milk drinks of preventive function are presented in this article. Prepared drinks include complex protective substances (biological antioxidants and sorbents) that elevate the organism resistance to the unfavorable factors of the environment.