

**РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЙОГУРТА «АЙВЕНГО»**

**DEVELOPMENT OF RECEIPT AND ASSESS OF FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF YOGHURT ENTITLED «IVANHOE»**

<sup>1,2</sup>*Горлов И.Ф.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

<sup>1</sup>*Душелюбова А.В.*, магистрантка

<sup>2</sup>*Злобина Е.Ю.*, кандидат биологических наук

<sup>1,2</sup>*Карпенко Е.В.*, кандидат биологических наук

<sup>1,2</sup>*Сложенкина М.И.*, доктор биологических наук, профессор

<sup>2</sup>*Мосолова Н.И.*, доктор биологических наук

<sup>1,2</sup>*Gorlov I.F.*, doctor of agricultural sciences, professor, academician of RAS

<sup>1</sup>*Dushelyubova A.V.*, graduate student

<sup>2</sup>*Zlobina E.Yu.*, candidate of biological sciences

<sup>1,2</sup>*Karpenko E.V.*, candidate of biological sciences

<sup>1,2</sup>*Slozhenkina M.I.*, doctor of biological sciences, professor

<sup>2</sup>*Mosolova N.I.*, doctor of biological sciences

<sup>1</sup>Волгоградский государственный технический университет

<sup>2</sup>Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

<sup>1</sup>Volgograd state technical university

<sup>2</sup>Volga region research institute of manufacture and processing of meat-and-milk production, Volgograd

*Работа выполнена по гранту РНФ 15-16-10000 ГНУ НИИММП*

По данным ВОЗ, дефицит железа установлен почти у двух миллиардов человек во всем мире. Выраженный дефицит данного элемента характерен для 20-30% беременных женщин. С мясом и мясопродуктами потребляется более высокая доля железа по сравнению с овощами и молочной продукцией. В связи с очевидной значимостью разработки и внедрения в производство новых молочных продуктов, обогащенных железом и предназначенных для будущих мам, в данной работе рассмотрены результаты разработки рецептуры и научно обоснована технология обогащения нового кисломолочного продукта функционального назначения, обогащенного биодоступным железом.

According to WHO, almost two billion people worldwide have an iron deficiency. It has been estimated that 20-30% of pregnant women have expressed deficiency of this element. A higher part of iron is consumed with meat and meat products compared with vegetables and dairy products. Hence, the development of technology and implementation in the dairy producing the fermented milk products enriched with iron and aimed to the future mothers nutrition are obviously important. The results of receipt development and scientific substantiation of the technology of new Yoghurt with functional properties enriched with bioavailable iron in this article are considered.

**Ключевые слова:** сидеропения, кисломолочные продукты, здоровое питание, функциональные продукты, беременность, кормящие мамы.

**Key words:** sideropenia, fermented milk products, healthy nutrition, functional food, pregnancy, nursing mothers.

**Введение.** К сожалению, до сих пор большая часть взрослого населения РФ не уделяет должного внимания соблюдению здорового образа жизни, в том числе принципов здорового питания, продолжая употреблять в пищу продукты, содержащие повышенное количество жира животного происхождения и простых углеводов, при недостаточном присутствии в рационе овощей и фруктов, рыбы и морепродуктов, что приводит к росту избыточной массы тела и ожирению, распространенность которых за последние 8-9 лет возросла с 19 до 23%, в связи с чем повысился и риск развития сахарного диабета, заболеваний сердечно-сосудистой системы и других заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ [1, 2, 3].

Учитывая актуальность исследований, направленных на разработку новых продуктов питания, имеющих функциональную направленность в отношении профилактики алиментарных нарушений, в частности продукции переработки молока [4, 5, 6], нами была разработана рецептура йогурта «Айвенго» и изучены его качественные характеристики, обуславливающие в перспективе потребительский спрос.

**Материалы и методы.** Выработка экспериментальных образцов йогурта проводилась в условиях комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП (г. Волгоград). Контрольный образец йогурта вырабатывался по традиционной технологии [7], опытные – по разработанной технологии с учетом внесения функциональных ингредиентов. Процесс сквашивания проводили термофильным стрептококком и болгарской палочкой. В опытный образец добавляли пищевые компоненты из нетрадиционного растительного сырья: мармелад из пюре айвы и яблок, изготовленный в виде шариков, и стевиозид – гликозид растительного происхождения, применяемый как подсластитель.

Обоснование выбора данных растительных компонентов непосредственно связано с их функциональными свойствами. Так, плоды айвы содержат дубильные вещества (танины), которые влияют на состояние пищеварительной системы, поэтому её полезно употреблять при расстройствах желудка, диарее, колитах, метеоризме и некоторых хронических заболеваниях ЖКТ. Кроме того, айва – прекрасный источник витамина С, обладающего противохолестериновой функцией, которая усиливается в присутствии клетчатки. Клетчатка, в свою очередь, также уменьшает количество холестерина, поступающего в кровь, а витамин В<sub>3</sub> влияет на метаболитические производные холестерина. Таким образом, благодаря высокому содержанию в айве пищевых волокон снижается уровень холестерина в крови. Подтвержден и антитоксический эффект пищевых волокон: они способны адсорбировать и выводить из организма различные соединения, в том числе экзо- и эндогенные токсины, тяжелые металлы. Недостаток пищевых волокон ведет к возникновению атеросклероза, гипертонии, диабета. Магний и железо, содержащиеся в плодах, поддерживают процессы кроветворения и оберегают организм от малокровия, а калий и кальций способствуют поддержанию нормального состояния стенок кровеносных сосудов. Также айва положительно влияет на нервную систему и обладает успокаивающим свойством. Витаминный и минеральный состав айвы представлен в таблице 1 [8].

Таблица 1 – Пищевая ценность айвы

Показатель	Содержание в 100 г продукта, г (мг)	Норма потребления, г (мг) в сутки	% от сут. потреб. на норму потребления
Вода	86,5	-	-
Белок	0,6	90	0,67
Жир	0,5	85	0,59
Углеводы, в т.ч.:	9,6	257	3,74
моно-, дисахариды	7,6	-	-
крахмал	2	-	-
Пищевые волокна	3,6	20	9,5
Зола	0,8	-	-
Натрий	14	1300	1,08
Калий	144	2500	5,76
Кальций	23	1000	2,3
Магний	14	400	3,5
Фосфор	26	800	3,25
Железо	3	10	30
β-каротин	1,6	5	32
Витамин В <sub>1</sub>	0,03	1,5	2,0
Витамин В <sub>2</sub>	0,06	1,8	3,33

Витамин РР	0,7	20	3,5
Витамин С	23	90	25,56
Витамин Е	0,4	15	2,67
Энергетическая ценность, ккал	40	-	-

На сегодняшний день остается весьма актуальной проблема переработки регионального сырья, что гармонично вписывается в стратегию импортозамещения нашей страны. В связи с этим использование в составе мармеладных шариков яблочного пюре является несомненным преимуществом данной разработки, так как яблоки являются региональным сырьем Волгоградской области. Функциональные свойства яблок обусловлены высоким содержанием в них витаминов: С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Р, Е, а также минеральных веществ. Яблоки используют не только для профилактики простудных заболеваний. Достаточное количество калия помогает стабилизировать кровяное давление, а кальций необходим для укрепления зубной эмали и костной ткани. Кроме того, яблоки относят к гипоаллергенным продуктам.

Стевиозид – гликозид из экстракта растений рода Стевия. Обладает бактерицидными свойствами и противогрибковым действием, нормализует работу ЖКТ. Используется как эффективный и в то же время безопасный сахарозаменитель природного происхождения при сахарном диабете I и II типов, алиментарном ожирении, гипертонической болезни, атеросклерозе, сердечно-сосудистых заболеваниях. Данные свойства подтверждают целесообразность применения этого подсластителя в производстве функциональных продуктов питания, в частности в разработанном обогащенном йогурте.

Для оптимизации состава нового кисломолочного продукта использовали рецептуру густого йогурта, в которую на этапе заквашивания вносили стевиозид в качестве подсластителя. Мармеладные шарики, приготовленные из фруктового пюре, желатина и фруктозы путем уваривания смеси компонентов с последующим розливом в формы и выдерживанием при низких положительных температурах до загустевания, не вносятся непосредственно в йогурт, а располагаются отдельно в двухсекционном стаканчике во избежание растворения мармелада в готовом продукте при хранении.

**Результаты исследований и обсуждение.** Выработанные образцы соответствовали установленным требованиям на йогурты [9].

В ходе работы исследовали несколько образцов йогурта с различной дозой сухого обезжиренного молока: образец № 1 – 3, образец № 2 – 6, образец № 3 – 9, образец № 4 – 12%. В зависимости от количества внесенного сухого обезжиренного молока образцы готового продукта отличались по органолептическим характеристикам и содержанию сухих веществ (таблица 2). Наиболее привлекательными свойствами обладал образец № 4. Он имел плотную густую консистенцию, умеренный кисломолочный вкус. Внесение меньших доз молочного компонента не позволяет получить продукт с оптимально плотной структурой. Массовая доля сухих веществ в образце № 4 составила 26,7%.

Таблица 2 – Органолептические показатели опытных образцов йогурта

Показатель	Образец			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Вкус и запах	в меру сладкий, кисломолочный, без посторонних привкусов			
Консистенция	однородная, жидкая	однородная, недостаточно густая	однородная, недостаточно густая	однородная, густая
Цвет	белый	белый	белый	белый
Кислотность, °Т	109	108	108	105
Массовая доля сухих веществ, %	18,26	20,71	23,17	26,72

При подборе оптимальной рецептуры мармелада исследовали три образца с разным количеством желатина: образец № 1 – 3,3% желатина, образец № 2 – 13%, образец № 3 – 12,5%. Органолептические показатели образцов приведены в таблице 3. Различия в цвете мармелада обусловлены биохимическими процессами, протекающими при варке смеси: интенсивностью окисления углеводной составляющей яблочного и айвового пюре.

Таблица 3 – Органолептические показатели опытных образцов

Показатель	Образец		
	№ 1	№ 2	№ 3
Вкус и запах	умеренно сладкий, присущий айве и яблоку вкус и запах, без посторонних привкусов и запахов	пресный, присущий айве и яблоку; выраженный привкус и запах желатина	умеренно сладкий, присущий айве и яблоку вкус и запах; слабый привкус желатина
Консистенция	мягкая	плотная	плотная
Поверхность	рыхлая	глянцованная	глянцованная
Цвет	желтый	светло-коричневый	светло-коричневый

На основании полученных данных была сформулирована оптимальная доза внесения желатина в пюре для получения мармелада, характеризующегося плотной консистенцией и отсутствием нежелательного привкуса стабилизатора, которая составила 8-10%.

В ходе экспериментального определения содержания витамина С йодометрическим методом было получено значение в образцах мармелада и йогурта: 64 и 0,6 мг% соответственно. Следовательно, при внесении наполнителя в виде мармеладных шариков из пюре айвы и яблок в количестве 30% к массе йогурта содержание витамина С в готовом продукте увеличивается на 19,8%.

**Заключение.** Таким образом, полученный продукт отвечает принципам здорового питания: йогурт лечебно-профилактического назначения, с натуральными наполнителями, обогащенный витаминами и минеральными веществами, пищевыми волокнами, с заменой сахарозы на подсластитель природного происхождения. Благодаря содержанию пюре из плодов айвы и яблок продукт содержит  $\beta$ -каротин, витамины: С, В<sub>2</sub> и Е, а также характеризуется повышенным содержанием пищевых волокон. С внесением мармелада в продукт происходит повышение пищевой ценности и усиление функциональных свойств йогурта. За счет внесения наполнителя в форме мармеладных шариков прогнозируется конкурентоспособность данного продукта на рынке йогуртов. Помимо шариков мармелад может выполняться в любой форме, например, мишек, цветочков, ягод и других, что привлечет внимание к продукции детей раннего возраста.

#### Библиографический список

1. Распоряжение Правительства РФ от 25.10.2010 N 1873-р «Об основах государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года».
2. Горлов, И.Ф. Научно-практические подходы к оптимизации производства пищевых продуктов повышенной биологической ценности / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина // Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания высокого качества: мат. Всерос. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2006. – С. 13-20.
3. Горлов, И.Ф. Системные технологии в обеспечении качества продуктов питания: монография / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.А. Короткова, Н.И. Мосолова, Е.Ю. Злобина, В.Н. Храмова. – Волгоград, 2015. – 191 с.
4. Крючкова, В.В. Оценка пищевой и биологической ценности творожного продукта, обогащённого растительно-животным комплексом / В.В. Крючкова, С.Н. Белик, И.Ф. Горлов, З.Е. Аветисян // В мире научных открытий. – 2015. – № 10.1 (70). – С. 521-538.
5. Slozhenkina, Marina. Functional and technological characteristics of new cheese product with vegetable and prebiotic components / Slozhenkina Marina, Serova Olga, Vodolazkova Margarita, Zlobina Elena // 16th International Scientific Conference on Engineering for Rural Development Location. 24-26 MAY 2017. – Jelgava, Latvia. – Pages: 393-401. DOI: 10.22616/ERDev2017.16.N078.
6. Thi, Vu. The analysis of the using efficiency Japanese Matcha tea in the fermented milk products production / Thi Vu, Irina Mgebrishvili, Valentina Hramova, Alina Korotkova, Ivan Gorlov // Journal of Hygienic Engineering and Design 20: 86-91. 2017.
7. Антипов, С.Т. Машины и аппараты пищевых производств: учебник для вузов: в 3 кн. / С.Т. Антипов, В.Я. Груданов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков [и др.]; под ред. акад. РАСХН В.Н. Панфилова, проф. В.Я. Груданова. – Минск: БГАТУ, 2007. – Кн. 1. – 420 с.

8. Сложенкина, М.И. Новые подходы к повышению пищевой и биологической ценности мясных и молочных продуктов: монография / М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов, В.Н. Храмова, Е.В. Карпенко, Л.Ф. Григорян. – Волгоград, 2017. – 140 с.
9. ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия». Введен 01.05.2014 г. – М.: Стандартиформ, 2014. – 18 с.