

**Заключение.** Результаты проведенных исследований подтверждают целесообразность оптимизации рецептур биточек из кальмара и рыбы. Использование растительного сырья повысит пищевую ценность изделий, улучшит органолептические, структурно-механические и реологические свойства, что позволит рекомендовать их для диетического и лечебно-профилактического питания.

### **Литература**

1. Красовский П.А. Экспертиза качества нерыбных пищевых продуктов промысла (морепродуктов). – М.: Высш. шк. экспертизы, 2003.
  2. Нилов Д.Ю., Некрасова Т.Э. Современное состояние и тенденции развития рынка функциональных продуктов питания и пищевых добавок// Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2005. – № 2. – С. 28–29.
  3. Парфенова С.Н. Разработка технологии рецептур кулинарных изделий с использованием комбинированного мясного фарша: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Владивосток, 2006.
  4. Чемис Г.Н. Обоснование и разработка технологии фаршевых полуфабрикатов из мяса кальмаров: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Владивосток, 2000.
- 

УДК 658.512:637.146

*E.I. Решетник, В.А. Максимюк, А.М. Емельянов*

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ КОМБИНИРОВАНИЯ МОЛОЧНОГО И ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ**

В статье рассматривается возможность обогащения творожного продукта зерновым компонентом и биологически активными веществами, выработанными из древесины лиственницы Даурской.

**Ключевые слова:** творожный продукт, пшеничные отруби, творог нежирный, арабиногалактан, функциональное питание.

*E.I. Reshetnik, V.A. Maksimyuk, A.M. Emelianov*

### **MULTICOMPONENT PRODUCT TECHNOLOGY IMPROVEMENT BASED ON THE DAIRY AND GRAIN RAW MATERIAL COMBINATION**

*The possibility of the curd product enrichment by the grain component and biologically active substances received from Daurskaya larch wood is considered in the article.*

**Key words:** curd product, wheat bran, n

---

**Введение.** На состояние здоровья человека оказывает влияние совокупность таких факторов, как наследственность, образ жизни, экологическая обстановка окружающей среды, социальное окружение и трофический статус. Одним из самых доступных способов воздействия на организм человека является трофический статус. В рационе питания человека ежедневно должно присутствовать более 600 взаимосвязанных макро- и микронутриентов, чего невозможно добиться при употреблении традиционных пищевых продуктов.

Одним из решений этой проблемы является разработка и создание функциональных продуктов питания на основе животного и растительного сырья с использованием биологически активных веществ, полученных из безопасного и экологически чистого сырья.

Большой популярностью в настоящее время пользуются творожные продукты, имеющие высокое содержание массовой доли белка и обогащенные зерновыми компонентами, так как молочно-растительные системы наиболее полно соответствуют форме сбалансированного питания.

Поступление с продуктами белков, жиров, углеводов и других компонентов должно сопровождаться введением соответствующего количества балластных веществ. В связи с этим в последние годы всё большее внимание уделяется пищевым волокнам.

В качестве зернового компонента интерес представляют продукты переработки пшеницы, обладающие более сбалансированным аминокислотным составом и высоким содержанием нерастворимых пищевых волокон в отличие от других злаковых культур.

Арабиногалактан – природный источник растворимых пищевых волокон, необходимых для сбалансированного функционирования иммунной системы. Обладая свойствами пребиотика, поддерживает нормальный баланс микрофлоры желудочно-кишечного тракта, способствует росту полезных бифидо- и лактобактерий, чрезвычайно важных для защиты слизистой оболочки желудка от патогенных микроорганизмов [1].

Выбор нежирного творога, выработанного традиционным способом, в качестве основы для творожного продукта не случаен. Это обусловлено его популярностью в традиционном рационе питания, технологическими и функциональными свойствами.

На основании вышеизложенного разработка технологии творожного продукта с использованием продуктов переработки пшеницы с повышенным содержанием периферийных частей и арабиногалактана является актуальной [4].

**Цель исследований.** Изучение возможности использования пшеничных отрубей, полученных из различных сортов пшеницы, выращенной на территории Амурской области, и арабиногалактана, полученного из лиственницы Даурской, для обогащения творожного продукта с использованием в качестве основы нежирного творога с повышенным содержанием влаги.

**Материалы и методы исследований.** Для производства поликомпонентного продукта в качестве основного сырья предлагается использовать нежирный творог, соответствующий требованиям ГОСТ Р 52096-2003, с массовой долей влаги не более 80 %, с кислотностью не более 220°Т, выработанный кислотно-сычужным способом. По органолептическим показателям нежирный творог должен иметь мягкую рассыпчатую консистенцию, чистый, кисломолочный вкус без посторонних привкусов и запахов, белый цвет, равномерный по всей массе.

В качестве зернового компонента используются пшеничные отруби, полученные из различных сортов пшеницы, – Амурская 1495, ДальГАУ 1, ДальГАУ 2, выращенные на территории Амурской области.

В качестве источника растворимых пищевых волокон и стабилизатора структуры исследовали возможность внесения арабиногалактана, полученного из лиственницы Даурской, который согласно ТУ 9325-008-706-921-52-08 выпускается и реализуется под торговой маркой «Лавитол (арабиногалактан)» на ЗАО «Аметис» г. Благовещенск Амурской области.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ходе проведенного эксперимента были изучены органолептические, физико-химические и микробиологические показатели пшеничных отрубей. Исследование проводилось на базе лаборатории ООО «Амурагроцентр» г. Благовещенск Амурской области.

Изучено влияние дозы внесения пшеничных отрубей в нежирный творог на формирование органолептических показателей творожного продукта. Злаковый компонент вносили до термизации в нежирный творог, выработанный по традиционной технологии сычужно-кислотным способом.

Результаты, полученные при изучении органолептических и физико-химических показателей качества пшеничных отрубей, представлены в табл. 1.

Таблица 1  
Органолептические и физико-химические показатели качества пшеничных отрубей

Показатель	Результат исследований	НД на метод испытания	Нормируемый показатель
1	2	3	4
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	14,0	ГОСТ 9404	Не более 15 %
Цвет	Красно-коричневый с сероватым оттенком	ГОСТ 27558	Красно-желтый или красно-коричневый с сероватым оттенком
Запах	Свойственный, без посторонних запахов	ГОСТ 27558	Свойственный, без посторонних запахов

Окончание табл. 1

1	2	3	4
Вкус	Свойственный, без посторонних привкусов	ГОСТ 27558	Свойственный, без горьковатого и кислого привкусов
Металломагнитная примесь, мк/кг: частицы размером до 2 мм частицы размером от 0,5 до 2 мм	2,8 0,87	ГОСТ 20329	Не более 5 мк/кг Не более 1,5 мк/кг
частицы размером от 0,5 до мм	0,87	ГОСТ 20329	Не более 1,5 мк/кг
частицы с острыми краями	Отсутствуют	ГОСТ 20329	Не допускаются
Массовая доля сырой золы, %	5,28	ГОСТ Р 51418	Не менее 4,5 %
Массовая доля золы, нерастворимой в соляной кислоте, %	0,14	ГОСТ Р 51418	Не более 1,0 %
Массовая доля сырого протеина, %	15,64	ГОСТ Р 51417	Не менее 15,0 %
Массовая доля сырой клетчатки, %	9,23	ГОСТ Р 52839	Не менее 9,0 %
Массовая доля кальция, %	0,14	ГОСТ 26570	Не менее 0,14 %
Массовая доля фосфора, %	0,97	ГОСТ 26557	Не более 1,0 %
Массовая доля водорасторимых хлоридов, %	0,11	ГОСТ Р 51421	Не менее 0,10 %
Зарожденность вредителями или наличие следов	Не обнаружено	ГОСТ 27559	Не допускается

Проведенные исследования подтвердили целесообразность использования пшеничных отрубей при выработке творожного продукта на основе нежирного творога. Были определены необходимые технологические операции предварительной обработки пшеничных отрубей:

- измельчение;
- термическая обработка при температуре  $170\pm5^{\circ}\text{C}$  в течение 4–5 мин;
- выдержка отрубей в сыворотке при соотношении 1:1 при температуре  $55^{\circ}\text{C}$  в течение 6–8 мин [3].

Нежирный творог, подготовленные отруби вносили в рабочую ёмкость куттера-диспергатора. Перемешивание смеси осуществлялось при скорости вращения ножей 3000 об/мин в течение 30–60 с. Термизация смеси осуществляется при температуре  $65\pm1^{\circ}\text{C}$  в течение 5 мин и скорости вращения ножей 1500 об/мин, так как данный режим способствует получению продукта с наиболее оптимальными физико-химическими, реологическими и органолептическими показателями. Охлаждение полученного продукта до температуры  $43\pm3^{\circ}\text{C}$  осуществляли в том же аппарате путём подачи хладагента в межстенное пространство.

Дозу пшеничных отрубей варьировали от 3 до 12 % от массы нежирного творога с шагом 3 %. Необходимую дозу вносимых отрубей определяли органолептическим способом. Результаты эксперимента представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Органолептические показатели творожного продукта в зависимости от дозы внесения пшеничных отрубей**

Доза внесения, %	Вкус и запах	Консистенция	Цвет
3	Кисломолочный, с привкусом пшеничных отрубей	Однородная	Белый, с кремовым оттенком равномерный по всей массе
6	Свойственный творогу, с привкусом пшеничных отрубей и жареного ореха	Однородная, слегка вязкая	Светло-кремовый, равномерный по всей массе
9	Свойственный пшеничным отрубям	Однородная, вязкая, с наличием частиц отрубей	Кремовый, равномерный по всей массе
12	Ярко выраженный вкус пшеничных отрубей	Однородная, плотная, с наличием частиц отрубей	Светло-коричневый, равномерный по всей массе
Контроль	Кисломолочный, свойственный творогу	Однородная, нежная	Белый

На основании проведенных исследований установлено, что оптимальная доза внесения пшеничных отрубей в творожную основу составляет 6 % от массы нежирного творога. Данный образец имел нежный, чистый, кисломолочный вкус и запах с привкусом зерновой добавки, однородную пастообразную консистенцию, светло-кремовый цвет, равномерный по всей массе.

Использование арабиногалактана при производстве творожного продукта можно рассматривать не только в качестве стабилизатора структуры, но и как биологически активную пищевую добавку при разработке функционального продукта питания [5].

Арабиногалактан – комплексный природный водорастворимый полисахарид, обладающий многообразием биологического действия и разносторонностью целебных свойств, экстрагируемый из древесины лиственницы различных видов.

По органолептическим показателям арабиногалактан представляет собой аморфный сухой порошок белого цвета с кремовым оттенком, имеющим слабовыраженный сладкий привкус и легкий аромат хвои.

По физико-химическим показателям и показателям безопасности пищевая добавка «Лавитол (арабиногалактантан)» соответствуют требованиям, представленным в табл. 3–4.

Таблица 3

**Показатели безопасности пищевой добавки «Лавитол (арабиногалактантан)»**

Показатель	Результат исследований
Токсичные элементы, мг/кг, не более:	
свинец	0,010
кадмий	0,0015
мышьяк	0,002
рутуть	0,0001
Пестициды, мг/кг, не более:	
ГХЦГ (сумма изомеров)	Отсутствует
ДДТ и его метаболиты:	
гептахлор	Отсутствует
алдрин	Отсутствует
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	10
БГКП (колиформы) в 0,1 г	Не обнаружено
E. coli в 1,0 г	Не обнаружено
Патогенные микроорганизмы (в том числе сальмонеллы в 10,0 г)	Не обнаружено
Дрожжи, КОЕ/г, не более	10
Плесени, КОЕ/г, не более	10
Радионуклиды, Бк/кг, не более:	
стронций-90	1,9
цезий-137	1,2

Таблица 4

## Физико-химические показатели пищевой добавки «Лавитол (арабиногалактан)»

Показатель	Результат исследований
Массовая доля арабиногалактана, %, не менее	90,95
Массовая доля влаги, %	4,4

Арабиногалактан при производстве творожных продуктов экономически целесообразно вносить в готовый творог. Его предварительно растворяли в творожной сыворотке, в которую далее вносили подготовленные пшеничные отруби. Количество вносимого арабиногалактана составляет 1 % от творожной массы.

**Заключение.** При проведении предварительных экспериментов установлено, что арабиногалактан, применяемый при выработке термизированного творожного продукта, играет роль стабилизатора, обеспечивающего эффект «пастеризации» кислого казеинового сгустка, а также в фиксации и стабилизации консистенции готового продукта [2]. В результате поставленных задач подобраны оптимальные функциональные компоненты – пшеничные отруби и пищевая добавка «Лавитол (арабиногалактан)», разработана технология производства творожного продукта.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы: введение 6 % пшеничных отрубей и 1 % арабиногалактана в нежирный творог способствуют получению комбинированного творожного продукта, обладающего характерными для творожных масс органолептическими показателями, сбалансированным составом и функциональными свойствами, а также позволяют усовершенствовать технологию поликомпонентных термизированных продуктов на основе комбинирования молочного и зернового сырья за счёт использования натуральных компонентов, обладающих свойствами стабилизации консистенции готового продукта.

## Литература

1. Биологически активные вещества из древесины лиственницы / В.А. Бабкин, Л.А. Остроухова, Ю.А. Малков [и др.] // Химия в интересах устойчивого развития. – 2001. – Т. 1. – № 3. – С. 363–367.
2. Влияние пищевых волокон на структурно-механические свойства творожных десертов / Н.И. Дунченко, В.А. Агарков, С.В. Купцова [и др.] // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2001. – № 1. – С. 29–32.
3. Максимюк В.А., Решетник Е.И. Исследование и разработка технологии творожного продукта с использованием функциональных компонентов // Взаимодействие научно-образовательных учреждений, бизнеса и власти: сб. науч. тр. – Благовещенск, 2011. – С. 99–106.
4. Решетник Е.И., Максимюк В.А., Уточкина Е.А. Изучение возможности создания белкового продукта, содержащего функциональные добавки на основе растительного сырья Дальнего Востока // Техника и технология пищевых производств. – 2011. – № 4. – С. 51–55.
5. Решетник Е.И., Максимюк В.А., Уточкина Е.А. Кисломолочный продукт, обогащенный арабиногалактаном // Молочная промышленность. – 2011. – № 11. – С. 56–57.

