

УДК658.512:637.146

Е.И. Решетник, В.А. Максимюк, Е.А. Уточкина**ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ БЕЛКОВОГО ПРОДУКТА,
СОДЕРЖАЩЕГО ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ДОБАВКИ
НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

В статье представлены результаты исследования возможности обогащения кисломолочного белкового продукта пшеничными отрубями и дигидрохверцетином. Изучены органолептические, физико-химические характеристики пшеничных отрубей, выработанных из различных сортов пшеницы, выращенной на территории Амурской области, влияние их дозы внесения на органолептические характеристики кисломолочного белкового продукта. Исследована возможность использования дигидрохверцетина, выработанного из листовенницы Даурской, как функционального компонента в составе белкового продукта.

Кисломолочный белковый продукт, пшеничные отруби, творог нежирный, пищевые волокна, дигидрохверцетин, функциональный компонент.

Введение

Одним из основных направлений развития молочной промышленности является обеспечение населения качественной продукцией, употребление которой является составной частью здорового образа жизни человека. Реализация этой задачи связана с использованием безопасного, экологически чистого сырья. Большую популярность в настоящее время получили кисломолочные белковые продукты, имеющие высокое содержание массовой доли белка и обогащенные компонентами растительного происхождения, так как молочно-растительные системы наиболее полно соответствуют форме сбалансированного питания [1].

При разработке технологии кисломолочного белкового продукта актуальным направлением является обогащение его пищевыми волокнами, в частности, пшеничными отрубями, которые обладают достаточно высокими влагопоглощательными свойствами и способностью поглощать часть ценного компонента – сыворотки, не удаленной при прессовании, что обогатит продукт сывороточными белками и минеральными веществами [2]. Сочетание полезных качеств молочного и злакового компонентов позволит получить гармоничный по составу продукт, обладающий функциональными свойствами.

Использование молочного и растительного сырья при разработке технологии кисломолочного белкового продукта является экономически целесообразным по нескольким причинам. Прежде всего это доступность ресурсов, а именно независимость производства продуктов от сезонных колебаний в качестве и количестве сырья, минимизация затрат на сырье, а также возможность осуществлять производство в зависимости от спроса на продукцию, а не от поставок сырья.

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

Творог содержит кальций, фосфор и белок, богатый незаменимыми аминокислотами, а также магний и железо, необходимые для нормальной деятельности обмена веществ. Таким образом, творог считается обязательным продуктом питания, поскольку пита-

тельные вещества – белки, жиры, минеральные соли – легко перевариваются и хорошо усваиваются организмом человека [3].

Растительный жир злакового ингредиента содержит полиненасыщенные жирные кислоты, плодовые и семенные оболочки злаков, пищевые волокна, витамины С, В₁, В₂, В₆, в том числе антиоксиданты, бета-каротин, олигосахариды и минеральные вещества.

Биологическая ценность комбинированного кисломолочного белкового продукта достаточно высока. Введение растительных компонентов дает возможность заменить часть животного белка растительным, значительно обогатить минеральный состав, повысить содержание витаминов, особенно водорастворимых, а также внести пищевые волокна [4].

Общая антикислотная активность продукта определяется комплексом всех присутствующих в нем антиоксидантов, но в процессе технологической обработки количество естественных антиоксидантов уменьшается из-за изменения температуры, pH среды и других факторов, что, конечно, влияет на органолептические и физико-химические показатели, пищевую и биологическую ценность. Производство продуктов питания с пролонгированным сроком хранения – важное и перспективное направление в пищевой промышленности. Хранимоспособность проявляется в неизменности сенсорных, химических или физических показателей на протяжении всего срока потребительской годности продукта [5, 6]. Качество готового продукта во многом зависит от изменений, происходящих с его основными составляющими: белками, углеводами и, в первую очередь, с липидами, которые при технологической обработке и хранении подвергаются окислению. Анализ исследований [7, 8] показывает, что окислительные процессы возможно контролировать при использовании антиоксидантов – химических соединений, замедляющих или прекращающих окисление липидов. Обогащение продуктов питания активными веществами (антиоксидантами) в настоящее время является распространенным способом увеличения срока хранимоспособности жиросодержащих продуктов. В последние годы появились оригинальные работы и патенты на применение в качестве антиоксиданта дигидрохверцетина.

Целью настоящей работы являлось исследование возможности использования пшеничных отрубей, полученных из различных сортов пшеницы, выращенной на территории Амурской области, и дигидрокверцетина, полученного из лиственницы Даурской, для обогащения кисломолочного белкового продукта с использованием в качестве основы нежирного творога с повышенным содержанием влаги.

Материалы и методы

В качестве основного сырья для производства комбинированного кисломолочного белкового продукта предлагается использовать нежирный творог, соответствующий требованиям ГОСТ Р 52096–2003, с массовой долей влаги не более 80%, с кислотностью не более 220 °Т, вырабатываемый кислотнo-сычужным способом. По органолептическим показателям нежирный творог, используемый в производстве, должен иметь мягкую, рассыпчатую консистенцию, чистый, кисломолочный вкус без посторонних привкусов и запахов, белый цвет, равномерный по всей массе.

В качестве добавок, применяемых при производстве кисломолочного белкового продукта, используются пшеничные отруби, выработанные из различных сортов пшеницы, выращенной на территории

Амурской области. С целью увеличения гарантированного срока хранения продукта исследовали возможность внесения дигидрокверцетина, полученного из лиственницы Даурской, который, согласно ТУ 9325-001-70692152-07, выпускается и реализуется под торговой маркой «Лавитол (дигидрокверцетин)» на ЗАО «Аметис» г. Благовещенска Амурской области.

В ходе проводимого эксперимента изучены органолептические, физико-химические и микробиологические показатели пшеничных отрубей. Исследование проводилось на базе лаборатории ООО «Амурагроцентр» г. Благовещенска Амурской области.

Было изучено влияние дозы внесения пшеничных отрубей в творог нежирный на формирование органолептических показателей кисломолочного белкового продукта, в частности, на вкус, запах, консистенцию и цвет готового продукта. Пшеничные отруби вносили в творог нежирный, выработанный по традиционной технологии, перед процессом его термизации.

Результаты и их обсуждение

В ходе изучения органолептических и физико-химических показателей качества пшеничных отрубей были получены результаты, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1

Органолептические и физико-химические показатели качества пшеничных отрубей

Наименование показателя	Результат исследования	НД на метод испытания	Нормируемые показатели
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
Вкус	Свойственный, без посторонних привкусов	ГОСТ 27558	Свойственный, без горьковатого и кислого привкуса
Наименование показателя	Результат исследования	НД на метод испытания	Нормируемые показатели
Металломагнитная примесь, мг/кг: частицы размером до 2 мм частицы размером от 0,5 до 2 мм частицы с острыми краями	2,8 0,87 Отсутствуют	ГОСТ 20329	Не более 5 мг/кг Не более 1,5 мг/кг 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 водорастворимых хлоридов, %	0,11	ГОСТ Р 51421	Не менее 0,10 %
Зараженность вредителями или наличие следов, %	Не обнаружено	ГОСТ 27559	Не допускается

Проведенные исследования пшеничных отрубей подтвердили целесообразность их использования при выработке кисломолочного белкового продукта на основе творога нежирного с целью совершенствования традиционной технологии белковых продуктов.

Процесс производства кисломолочного белкового продукта с зерновой добавкой осуществляли, применяя куттер-диспергатор. Продолжительность срока хранения кисломолочного белкового продукта с зерновой добавкой обеспечивается благодаря применению тепловой обработки (термизации) творожно-растительной смеси и внесению в качестве функциональной добавки дигидрокверцетина.

Нежирный творог вырабатывали традиционным способом, взвешивали и загружали в рабочую емкость диспергатора. Туда же вносили подготовленную зерновую добавку из пшеничных отрубей, обжаренных в духовом шкафу при температуре 200°C в течение 5 минут, затем измельченных.

Выбор оптимальной дозы внесения пшеничных отрубей в творог проводили в соответствии с методическими рекомендациями Института питания РАМН МР 2.3.1.1915-04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ». Для взрослого человека норма потребления пищевых и биологически активных веществ составляет 10 г в сутки, максимально допустимое потребление – 20 г. Содержание пищевых волокон в обогащенных продуктах должно рассчитываться таким образом, чтобы поступление их с суточной порцией данного продукта было не менее 30–50% от рекомендуемого суточного потребления [9].

Дозу пшеничных отрубей варьировали от 8 до 14 % от массы творога нежирного с шагом в 2 %. Варианты образцов творожно-растительной смеси представлены в табл. 2.

Таблица 2

Варианты образцов творожно-растительной смеси

Количество внесенных пшеничных отрубей, %	№ образца
8	1
10	2
12	3
14	4
Без внесения пшеничных отрубей	Контроль

Процессы тепловой обработки и диспергирование кисломолочной белковой основы с добавкой различных доз пшеничных отрубей проводили в куттере. Смешивание компонентов – нежирного творога и зерновой добавки – производили в течение 30–60 секунд.

Термизацию образцов творожно-растительной смеси осуществляли при температуре (65 ± 3) °C и перемешивали в течение 5 минут, так как данный режим термизации способствует получению продукта с наиболее оптимальными физико-химическими, реологическими и органолептическими показателями. Охлаждение творожно-растительной смеси до температуры (43 ± 5) °C осуществляли в том же аппарате путем подачи хладагента в его межстенное пространство.

Исследовали влияние дозы внесенной зерновой добавки на органолептические показатели готового кисломолочного белкового продукта. Результаты эксперимента представлены в табл. 3.

Таблица 3

Влияние дозы внесенной зерновой добавки на органолептические показатели кисломолочного белкового продукта

Образец	Цвет	Консистенция	Вкус и запах
1	Белый	Однородная	Чистый, свойственный творогу
2	Бледный скремовым оттенком	Однородная слегка вязкая	Чистый, с незначительным привкусом пшеничных отрубей
3	Светло-кремовый, равномерный по всей массе, частицы отрубей	Однородная нежная	Свойственный творогу, с заметным привкусом пшеничных отрубей, приятный
4	Кремовый	Однородная плотная с наличием хорошо ощущаемых частиц	Ярко выраженный привкус пшеничных отрубей
Контроль	Белый	Однородная нежная	Чистый, свойственный творогу

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что оптимальная доза внесения пшеничных отрубей в творожную основу составляет 12% от массы творога нежирного. Среди изучаемых образцов продукт с внесением данного количества зерновой добавки имел наиболее приемлемые показатели по сравнению с контрольным образцом, в частности, продукту свойственен приятный, хорошо сочетаемый с зерновыми добавками кисломолочный вкус, однородная нежная консистенция, светло-кремовый цвет, хорошо сохраняется структура без расслоения и выделения сыворотки.

Использование дигидрокверцетина при производстве кисломолочного белкового продукта можно рассматривать не только в качестве эффективного антиоксиданта, но и как биологически активную пищевую добавку при разработке функционального продукта питания.

Дигидрокверцетин – это биологически активное вещество, обладающее ярко выраженной антиоксидантной и Р-витаминной активностью, принадлежит к группе биофлавоноидов. На сегодняшний день это самый мощный антиоксидант природного происхождения.

Пищевая добавка «Лавитол (дигидрокверцетин)» – это смесь полифенолов гидратов: дигидрокверцетина, дигидрокемпферола и нарингенина, получаемых из древесины лиственницы Даурской.

Пищевая добавка «Лавитол (дигидрокверцетин)» представляет собой сыпучий порошок от белого до бело-кремового цвета, с легким привкусом древесной горечи, труднорастворимый в воде, легко растворимый в водно-спиртовом растворе (крепостью 40%) при слабом перемешивании. При повышении температуры среды (спиртовой) от +18 до +30°C скорость растворения увеличивается.

По физико-химическим показателям и показателям безопасности пищевая добавка «Лавитол (дигидрохверцетин)» соответствует требованиям, приведенным в табл. 4 и 5.

Таблица 4

Физико-химические свойства
пищевой добавки «Лавитол (дигидрохверцетин)»

Наименование показателя	Результаты исследования
Массовая доля дигидрохверцетина, % не менее	92,0
Массовая доля воды, % не более	10,0
Растворитель	Спирт

При разработке технологии получения кисломолочного белкового продукта функционального назначения количество дигидрохверцетина рассчитывали исходя не из массовой доли жира в продукте, а из допустимых норм потребления антиоксиданта (ориентировочно 60 мг). По рекомендации ИП РАМН в продуктах питания должно содержаться 30–50 % суточной потребности любого биологически активного вещества, в том числе дигидрохверцетина [2].

Количество дигидрохверцетина, необходимое для внесения в творожную массу, составляет 21 мг (35 % от дневной нормы).

Показатели безопасности
пищевой добавки «Лавитол (дигидрохверцетин)»

Наименование показателя	Результаты исследования
Токсичные элементы, мг/кг, не более: – свинец – кадмий – мышьяк – ртуть	5,0 1,0 3,0 1,0
Пестициды, мг/кг, не более: ГХЦГ (сумма изомеров) ДДТ и его метаболиты: – гептахлор – алдрин	0,1 Отсутствует Отсутствует
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	5×10^4
БГКП (колиформы) в 0,1 г	Не обнаружены
E.coli, в 1,0 г	Не обнаружены
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, в 10,0 г	Не обнаружены
Дрожжи, КОЕ/г, не более	100
Плесени, КОЕ/г, не более	100
Радионуклиды, Бк/кг, не более: – стронций-90 – цезий-137	100 200

В результате решения поставленных задач разработана технология производства кисломолочного белкового продукта и подобраны оптимальные функциональные ингредиенты – пшеничные отруби и пищевая добавка «Лавитол (дигидрохверцетин)», основным компонентом которой является дигидрохверцетин. Полученные результаты позволяют сделать следующий вывод: введение 12 % пшеничных отрубей и 21 мг дигидрохверцетина в творог способствует получению комбинированного кисломолочного белкового продукта, имеющего характерные для творожных масс органолептические показатели и рациональный состав в сочетании с функциональными свойствами.

Разработанные технологические решения дают возможность рекомендовать новый кисломолочный белковый продукт для включения в рацион питания людей с пониженным иммунитетом и заболеваниями желудочно-кишечного тракта.

Список литературы

1. Пасько, О.В. Молокосодержащие продукты с растительным сырьем / О.В. Пасько // Молочная промышленность. – 2009. – № 7. – С. 40–41.
2. Зобкова, З.С. Функциональные цельномолочные продукты / З.С. Зобкова // Молочная промышленность. – 2006. – №3. – С. 46–52.
3. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 320 с.
4. Мусина, О.Н. Творожные продукты с зерновыми или зернобобовыми компонентами / О.Н. Мусина // Молочная промышленность. – 2007. – №10. – С. 33.
5. Гаврилова, Н.Б. Биотехнология комбинированных молочных продуктов: монография / Н.Б. Гаврилова. – Омск.: «Вариант – Сибирь», 2004. – 224 с.
6. Гаврилова, Н.Б. Современные аспекты технологии молочных и молокосодержащих продуктов с пролонгированными сроками хранения / Н.Б. Гаврилова, Е.Н. Вокорина, Н.П. Жданеева, К.М. Симонова – Омск.: Вариант-Омск, 2007. – 180 с.
7. Домнина, Н. С. Антиоксиданты и методы изучения их активности / Н.С. Домнина, Е.А. Комарова, Д.В. Арефьев и др. // Ветеринария в птицеводстве. – 2004. – № 4. – С. 8–20.
8. Радаева, И.А. Увеличение срока хранения молочных продуктов путем использования антиоксидантов / И.А. Радаева // Молочная промышленность. – 2006. – № 7. – С. 54–56.
9. Зобкова, З.С. Пищевые волокна / З.С. Зобкова // Молочная промышленность. – 2006. – № 5. – С.42.

ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный
аграрный университет»,
675005, Россия, Амурская область,
г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86.
Тел./факс: (4162) 52-62-80
e-mail: dalgau@tsl.ru

SUMMARY

E.I. Reshetnic, V.A. Maksimyuk, E.A. Utochkina

THE POSSIBILITY OF MAKING THE PROTEIN PRODUCT CONTAINING FUNCTIONAL ADDITIVES BASED ON PLANT RAW MATERIALS OF THE FAR EAST

The results of the study on the possibility of enriching a fermented milk protein product with wheat bran and dihydroquercetin are presented in the article. The organoleptic, physical-chemical features of wheat bran from different varieties of wheat grown on the territory of the Amur region and the influence of their introduction on the organoleptic features of the fermented milk protein product have been studied. The possibility of using dihydroquercetin derived from the Daurская larch as a functional component in the protein product composition has been explored.

Fermented milk protein product, wheat bran, nonfat acid curd, food fibre, dihydroquercetin, functional component.

Far East State Agrarian University
86, Polytechnicheskaya str, Blagoveshchensk,
Amur region, 675005, Russia
Phone/Fax: (4162) 52-62-80
e-mail: dalgau@tsl.ru

