

Применение растительных белков в молочной промышленности

Б. С. Бедных, П. В. Митюков

ЗАО Маслодельный завод “Моршанский”, Заводской проезд 6, 393955 г. Моршанск, Тамбовская область, Россия; relino@mail.ru

Р. Раманаускас

Пищевой институт Каунасского технологического университета, пр. Тайкос 92, LT-51180 Каунас; lmai@lmai.lt

В статье рассматривается проблема использования растительных белков в производстве молочных продуктов. Особое внимание уделено использованию белков сои как наиболее перспективного ингредиента для производства комбинированных молочных продуктов. Рассмотрена перспектива использования растительных белков в сыроделии.

Показано, что ассортимент комбинированных молочных продуктов с растительными белками весьма своеобразен. Использование современной технологии и создание новых рецептов представляет возможность получить продукты с желаемыми функциональными свойствами, которые удовлетворяют запросам широкого круга потребителей. Наука о питании, основанная на концепции сбалансированного питания, утверждает, что для нормального функционирования организма его нужно обеспечить необходимым количеством энергии, белков и незаменимых компонентов пищи. Установлено, что этим требованиям лучше всего удовлетворяют комбинированные продукты, изготовленные на молочной основе.

При развитии физиологии питания постоянно совершенствуются принципы создания новых продуктов, соотносясь с возрастом потребителей, изменяющимися условиями быта и труда. Кроме того, при организации производства комбинированных продуктов приходится сталкиваться с новыми специфическими проблемами. Наиболее важными из них является поиск новых источников сырья и рациональных способов его переработки, создание рецептов, сбалансированных по незаменимым компонентам пищи, а также использование эффективных биотехнологических методов и новых технологий, предназначенных для производства продуктов, обладающих желаемыми функциональными свойствами.

Комбинированные продукты создаются уже более 30 лет. Освоение их производства позволяет расширить ассортимент за счет регулирования состава и органолептических показателей продуктов. Для этой цели наряду с традиционными компонентами применяются новые ингредиенты животного или растительного происхождения, а также полученные синтетическим путем.

Создание новых продуктов можно рассматривать как регулируемый процесс, при помощи которого представляется возможным получить продукт с желаемыми свойствами. Важную роль в этом процессе играют основное сырье и добавки, которые применяются с целью придать продукту желаемые свойства.

По определению ФАО/ВОЗ под пищевой добавкой подразумевается материал, который обычно сам по себе не используется как пища. Все новые пищевые добавки должны пройти токсикологические исследования. Одни пищевые добавки увеличивают пищевую и энергетическую ценность продукта, другие придают ему желаемые вкусовые и ароматические свойства, третьи – цвет, еще другие – повышают биологическую ценность. Преимущественно применяются натуральные пищевые добавки.

В Международном институте науки и жизни (ILSI) в 1998 г. сформулировано следующее рабочее определение функциональных продуктов: “Пищевой продукт можно считать “функциональным”, если он достаточно убедительно продемонстрировал благоприятное воздействие на одну или более заданных

функций организма, кроме адекватного питательного эффекта, таким образом, что состояние здоровья улучшилось или снизился риск заболеваемости” [1]. Согласно этому определению, функциональные пищевые продукты должны оставаться продуктами питания.

Разработка технологии комбинированных продуктов относится к сфере решения проблемы “Функциональное питание” [2]. В этой области работают крупнейшие специалисты, которые сформулировали стратегические пути решения этой проблемы [3–8]. Функциональные продукты подразделяются следующим образом [9]:

- диетические – направленные на лечение алиментарно-зависимых заболеваний человека;
- профилактического назначения – направленные на профилактику распространенных заболеваний (сердечно-сосудистых, ожирения и др.);
- специализированные – узконаправленные на какие-либо функции организма (для спортсменов, людей, имеющих высокую физическую активность и т. п.);
- обогащенные – в которые добавлены (или замещены) определенные микронутриенты;
- биологически активные добавки к пище – носители необходимых человеку микронутриентов (витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, пребиотиков положительного действия и т. п.).

Развитие производства таких продуктов предусматривает использование молочного и растительного сырья и является важной проблемой улучшения здоровья людей в XXI веке [10].

Разработка рецептур поликомпонентных продуктов нового поколения представляет собой сложную задачу. Ее успешное решение в значительной степени зависит от квалификации и интуиции разработчика продукта нового состава.

Актуальность поиска и создание новых комбинированных продуктов в мире еще обусловлена и тем, что глобальная загрязненность окружающей среды достигла критического уровня [11]. При этом имеются в виду вода, натуральная пища и пр. Применение синтетических веществ при недостаточном контроле процесса их использования и игнорировании биологических законов привело к тому, что в почве, лесах и пастбищах накопилось значительное количество вредных для здоровья

веществ. Нарушается также биологическое воздействие между биологическими объектами, развивающимся в почве и воде.

Неполноценное питание является причиной многих заболеваний, поскольку здоровье людей в значительной степени зависит от пищевого статуса организма [12]. Любое отклонение от сбалансированной формулы питания вызывает определенное нарушение функций организма. Питание представляет собой основной фактор, обеспечивающий оптимальное развитие и рост организма человека, его работоспособность, адаптацию к воздействию разных агентов внешней среды.

В производстве поликомпонентных продуктов могут быть использованы разные пищевые добавки. Например, в производстве мягких сыров комбинированного состава могут применяться такие добавки немолочного происхождения [12]:

- плодово-ягодное сырье (ягоды, фрукты, орехи);
- овощи;
- дикорастущие растения (грибы, съедобный папоротник);
- дары моря (рыба, беспозвоночные ракообразные, морские растения);
- продукты пчеловодства (мед, пчелиное молочко, прополис);
- лечебно-профилактические добавки (растительное масло, витамины, минеральные добавки, др. биологически активные вещества).

Теоретические и практические проблемы создания комбинированных многофункциональных продуктов широко освещены в литературе [13–16]. С использованием методологии создан ряд молочных продуктов [17]. Предложено много технологий производства молочных продуктов с использованием концентрата облепихи [18].

Для оптимизации состава новых комбинированных продуктов применена методика комбинаторики [19]. Основное внимание уделено медико-биологическим аспектам оптимизации рецептур. Показано, что поликомпонентные продукты нового поколения – это безопасные продукты, содержащие макро- и микрофракционированные компоненты нетрадиционного растительного и животного происхождения. Их количество должно быть таким, чтобы кроме пищевой адекватности, не вызывало отрицательных вкусовых ощущений у потребителей разных возрастных групп.

Много внимания уделяется вопросам получения заменителей пищевых продуктов,

заменителей сливок, составов, подобных икре (семена дынного дерева, рыбное вкусовое вещество, масло), аналогов морепродуктов из казеина; искусственного яичного желтка, имитации сыра (крахмал), имитированного молока (из подсырной сыворотки) [20].

Ученые Германии ведут работы по получению напитков на основе молока с витаминами и минеральными веществами, с экстрактом листьев цветов и корней растений, таких как шалфей, мелисса, имбирь, новых видов продуктов с использованием фармакологически эффективных частей растений, которые растворяются в продуктах, а также продуктов из яичного порошка с хорошими сенсорными свойствами (с фосфолипидами).

В производстве сыров находят применение нетрадиционные добавки, получаемые из дикорастущих растений [21]. Они обогащают сыр витаминами С и Е, биофлавоноидами, пектинами и клетчаткой.

Подчеркивается [22], что XXI век – это век биотехнологии. Поэтому наиболее перспективно расширение производства комбинированных молочных продуктов биотехнологическими методами.

Осуществление развития функциональных продуктов возможно только на основе расширения ассортимента продуктов комбинированного состава. При обсуждении направления развития ассортимента молочных напитков комбинированного состава основное внимание уделяется их пищевой и биологической ценности [23]. Очень важно, чтобы ингредиенты комбинированных продуктов при взаимодействии с упаковочными материалами не образовывали соединений с неприятным вкусом и запахом [24].

Проанализированы теоретические вопросы расширения ассортимента комбинированных продуктов и пути развития технологии их производства [25]. При этом рассмотрена концепция появления третьего поколения пищевых продуктов. Уделено должное внимание медико-биологическим аспектам обеспечения их состава и производства с учетом эффективного использования биотехнологических приемов. Приведен порядок проектирования рецептуры этой группы продуктов. При развитии теоретической проблематики проведены прогностические исследования в этом направлении [26]. Они осуществлены на основании анализа имеющегося опыта производства комбинированных продуктов в таких развитых странах, как США, Япония, Германия, Италия, Швеция, Дания и др.

Рассмотрены наиболее перспективные пищевые добавки, при этом основное внимание уделено стабилизаторам. Последующий анализ развития ситуации показал, что основные тезисы прогноза полностью подтвердились.

Отмечается [27], что растительные белки занимают все возрастающую часть общего производства и потребления белков в мире. Не удивительно поэтому, что в вышеупомянутой монографии много внимания уделяется использованию их в производстве комбинированных молочных продуктов. Представлены данные об оптимизации состава и технологических режимов производства продуктов этого типа. Разработана новая технология получения молочно-белкового концентрата и сухого кисломолочного продукта.

Белковые препараты, полученные из растительного сырья, подразделяются на несколько групп. При содержании менее 65 % белка они представляют собой муку. Когда количество белков колеблется в пределах 65–90 % – это белковый концентрат. Белковый изолят содержит более 90 % белка.

Информация о молочных консервах с растительным сырьем и детских молочных продуктах в настоящем обзоре не рассматривается. Она подробно изложена в специальных изданиях [28–31], в которых отражен ассортимент и классификация этой группы продуктов, общая и частная технология их производства, а также технологический и микробиологический контроль качества.

Показана целесообразность использования в производстве кисломолочных продуктов нового вида пектина (зоостерина), выделенного из морских растений [32]. На этой основе разработана технология производства нового ассортимента лечебно-профилактических напитков.

Высокобелковое питание особенно необходимо лицам, чья деятельность связана с физической нагрузкой, спортсменам, тяжелобольным в послеоперационный период и др. [33].

Для России представляет интерес чечевица, которая уступает по массовой доле белка лишь сое и известна здесь свыше 500 лет. Белки чечевицы имеют более высокую биологическую ценность по сравнению с другими растительными белками (за исключением сои) за счет присутствия всех незаменимых аминокислот, которые составляют 36,3 % общей их суммы [34]. Разработанный оригинальный ассортимент продуктов с этим источником белка включает: кисломолочные напитки – ацидофильное молоко, йогурт “Биолен” с

массовой долей белка 3 %, натуральные белоксодержащие напитки – “Белковый”, “Морковный” с массовой долей белка 3 %. Была использована дисперсия, полученная на основе белка семян чечевицы, с массовой долей белка 3 % и рН 7,5. Ее получали путем замачивания бобов чечевицы в щелочной среде с рН 8,2–8,6 с последующим дроблением, проведением экстракции и отделением нерастворимого осадка от белковой основы.

Технологический процесс получения белоксодержащих натуральных напитков включает следующее: чечевичную дисперсию, приготовленную из бобов чечевицы, подвергали тепловой обработке при температуре 85–90 °С с выдержкой в течение 3–5 мин. После охлаждения в нее вносили фруктозу в количестве 2,5 %, стабилизатор каррагинин в количестве 0,03–0,04 %, витамин С (при производстве напитка “Белковый”), расфасовывали и направляли в холодильную камеру с температурой (6±2) °С.

Для получения кисломолочного напитка смесь охлаждали до 40 °С и вносили закваску на культурах *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacterium bulgaricum* в количестве 3–5 % в случае получения йогурта. Сбраживали в течение 5–7 ч до достижения кислотности сгустка 45–48 °Т. После окончания процесса сквашивания сгусток перемешивали, охлаждали и расфасовывали. Для получения ацидофильного молока использовали закваску на чистых культурах ацидофильной палочки.

Предложена технология производства ряженки с сиропом “Таволга” [35]. Сироп содержит экстракт трав бадана лабазника вязолистного (таволга) и мяты перечной. Фармакологические особенности экстракта и сиропа определяются химическим составом и свойствами трав. Лучшая оценка вкуса для ряженки наблюдалась при содержании экстракта в интервале от 2,5 до 3,3 %, сахара – от 1,4 до 3,0 %.

По сравнению с ряженкой, вырабатываемой по традиционной технологии, новый продукт имеет более высокое содержание аскорбиновой кислоты, β-каротина, флавоноидов, минеральных (Mn, Fe, Cu, Cr) веществ, а также ряда других биологически активных веществ, обладающих противовоспалительным, противоопухолевым, противовирусным, антибактериальным и радиозащитным действием.

Начата разработка ассортимента кисломолочных продуктов нового типа [36, 37]. Это продукты с пищевыми волокнами. Исследованиями современной медицины установлено, что недостаток волокон в пище

является фактором риска многих заболеваний, в том числе гастроэнтерологических.

Самыми дешевыми источниками гетерополисахаридных комплексов пищевых волокон являются вторичные ресурсы переработки сахарной и столовой свеклы. В Чехии выпускается препарат “Смнекал”, в Швеции – “Фибрекс”, в США (Cristal Sugar Company) – “Dio Fiber”, в Англии (British Sugar) – препарат под названием “Beta Fiber”.

Производство напитка кисломолочного с “Пекцекомом”, пользующегося большим спросом у населения, освоено ООО “Верхнеуральское молоко”.

Напиток с пищевыми волокнами вырабатывают из пастеризованного нормализованного по жирности молока (1,5 %) с добавлением нейтрализованной творожной сыворотки и концентрата пищевых волокон. Продукт сквашивают закваской, приготовленной на термофильных молочнокислых стрептококках и мезофильных лактококках. Массовая доля вносимых пищевых волокон составляет 0,5 %.

С целью расширения ассортимента молочных продуктов для профилактики ожирения, функциональных расстройств печени, атеросклероза и др. разработаны пасты творожные с пищевыми волокнами. Разработано шесть рецептур молочнобелкового продукта с нерастворимыми пищевыми волокнами с массовой долей жира 3,2 и 4,0 %. Они прошли санитарно-эпидемиологическую оценку в Институте питания РАМН. Срок их реализации составляет 7 суток. Потребление этих паст обеспечит населению надежную профилактику заболеваний желудочно-кишечного тракта.

Особого внимания заслуживает получаемая из бурых морских водорослей добавка “Модифилан” в виде порошка [38]. В результате клинических испытаний было доказано ее лечебно-профилактическое действие. Эта добавка рекомендована для предупреждения заболеваний щитовидной железы и онкологических заболеваний. Предложены технологические параметры выработки новых видов плавленых сыров – пастообразного и копченого “Колбасного” с добавлением 0,2 % “Модифилана”.

Растительные белки занимают все возрастающую часть общего производства и потребления белков в мире. Самым рациональным использованием растительных белков является их комбинирование с животными белками [39].

Важное место среди широко используемых в мире растительных белков принадлежит белкам

сои. Они наиболее распространены в Азии (Китай, Япония и др.). Соевые бобы содержат большое количество белка, который хорошо сбалансирован по аминокислотному составу (за исключением метионина). Поэтому они обладают высокой биологической ценностью, приближающейся к белкам животного происхождения. Благодаря хорошим функциональным свойствам они весьма перспективны для использования в пищевой промышленности. Содержание белка в сое колеблется в пределах 37–44 %. Белки сои характеризуются наличием незаменимых аминокислот, сопоставимым с составом коровьего молока [40]. Кроме того, соя содержит в своем составе необходимые организму полиненасыщенные жирные кислоты, минеральные вещества и витамины. Растительная клетчатка, содержащаяся в ней, способствует очищению организма от токсинов, солей тяжелых металлов, радионуклидов [41]. Отсутствие холестерина ставит сою и продукты ее переработки в ряд лечебно-профилактических и диетических продуктов питания. По результатам исследований соя – эффективное средство профилактики и лечения раковых, сердечно-сосудистых и почечных заболеваний, диабета, диатеза, остеопороза, атеросклероза, желчекаменной болезни, гипертонии, аллергии [42, 43].

В настоящее время население проявляет большой интерес к пищевым продуктам, изготовленным на основе сои. Это связано с качественным составом сои и довольно низкой стоимостью.

Проблемы со здоровьем чаще всего возникают в результате неправильного питания. Всемирная организация здравоохранения предложила программу изменения структуры питания, которая предусматривает уменьшение потребления насыщенных жиров и холестерина при равноценном обеспечении организма человека растительным белком. Поэтому центральное место в этой программе отводится сое. Она является ценным продуктом здорового, диетического и лечебного питания и одним из пищевых факторов, обуславливающих долголетие человека.

В JNCI были представлены исследования семи ведущих ученых Великобритании, в которых констатируется, что “включение, по крайней мере, 25 г соевого белка в день в пищу с низким содержанием насыщенных жиров может способствовать снижению уровня холестерина в крови”. Сокращение концентрации холестерина в

крови связывается со снижением риска сердечно-сосудистых заболеваний [44].

В странах Азии, где соя является одним из основных продуктов питания, остеопороз значительно менее распространен, чем в европейских государствах [45]. Медико-биологические исследования показывают, что это связано с повышенным количеством изофлаванов, получаемого организмом из соевых продуктов [46]. Установлено [47], что фитоэстрогены соевых продуктов оказывают положительное влияние на развитие костной ткани. Продукты из сои являются прекрасным источником фитоэстрогенов [48–50]. В проекте RHYTO-PREVENT, выполняемом учеными Европейского Союза, установлено, что соевые продукты наиболее богаты изофлаванами, которые играют немаловажную роль в предупреждении заболевания раком простаты и груди. Разновидность фитоэстрогена, именуемая изофлавоном, также показана в предупреждении остеопороза.

Выявлено лечебно-профилактическое действие соевого белка, в том числе его эффективность в коррекции нарушений липидного, углеводного, минерального обмена, иммунного и антиоксидантного статуса организма [51]. Фитоэстрогены могут изменить метаболизм стероидов, присоединяясь к рецепторам эстрогенов. Благодаря антиоксидантным свойствам они способны блокировать предрасположенность клеток к развитию раковых заболеваний.

В настоящее время соя находит применение в основном в двух направлениях. Первое из них связано с тем, что соевые продукты используются как базовые при изготовлении различной продукции. Второе направление более перспективно, но менее развито и заключается в использовании соевых продуктов как универсальной добавки. В этом случае производители пищевых полуфабрикатов видят в применении соевых продуктов источник снижения себестоимости готовых изделий.

В своем составе соя содержит природный гормон – фитоэстроген, относящийся к изофлавонам, который снижает риск заболевания болезнью Альцгеймера. Также она богата лецитином – важным источником фосфолипидов, который необходим для нормальной работы клеток организма, так как входит в состав их мембран [52].

Соя занимает первое место в списке пищевых продуктов, рекомендуемых в борьбе со старением.

Производство молочной продукции с использованием белков сои в нашей стране

начато в пятом десятилетии прошлого столетия [53].

Предпочтительность сои для использования в качестве источника белка для питания людей описана в ряде литературных источников [54–60]. Перспектива использования белков сои и других растительных белков в производстве диетических продуктов анализируется в обзоре [61]. Установлено [62], что по комплексу функциональных свойств все препараты, изготовленные из трансгенной сои, соответствуют аналогичным продуктам из немодифицированной сои. Специалисты придерживаются мнения, что основной пищевой добавкой при производстве функциональных продуктов в будущем останутся растительные белки, в том числе полученные из сои. Разработаны технологические основы производства кисломолочных продуктов с использованием растительного сырья [63]. Отмечается [64], что низкое содержание крахмала или даже его отсутствие в сое придает ей диетические свойства. Углеводы сои ценны тем, что большая их часть хорошо растворима в воде. Минеральная часть, богатая калием и фосфором, имеет щелочную реакцию, в то время как зола злаковых – кислую. Этим объясняется значительное накопление человеческим организмом азота при питании соевым белком. Соевый глицерин, являющийся основным компонентом соевого белка, способствует понижению содержания холестерина в крови. Следовательно, соя является универсальной пищевой добавкой. Ее можно использовать при изготовлении ряда видов продукции: масла, маргарина, печенья, бисквитов, конфет, молока, творога и др. Соя является ценным источником витаминов, особенно витаминов группы В.

Возможно получение белковых изолятов с применением протеаз с целью их использования в продуктах детского питания [65]. Проводятся также исследования по использованию микроэлементов при производстве белковых изолятов. Установлено [66], что соевые белки перспективны в производстве профилактических продуктов. Их использование позволяет корректировать аминокислотный состав комбинированных продуктов [67]. Специалисты считают [68], что для улучшения технологических и питательных свойств сои целесообразно использовать целый ряд приемов. В зависимости от поставленных задач применяют самостоятельно или в комбинации следующие методы обработки сои. Проваривание – наиболее простой метод обработки. Бобы провариваются или обрабатываются в автоклаве, при этом, как

правило, проводится предварительное вымачивание. Прожаривание предполагает интенсивную тепловую обработку цельной сои или ее муки, в результате чего теряется до 30 % первоначальной влажности. Обработка происходит при температуре от 110 до 168 °С. Микронизация – частный случай прожаривания, под действием инфракрасных лучей усиливается вибрация в молекулах сои, при этом увеличивается давление пара при испарении влаги и происходит разогрев до 180–220 °С. Воздействие электромагнитного поля сверхвысокой частоты позволяет инактивировать ингибиторы трипсина, а также устранить специфический соевый запах и вкус. При правильном соблюдении технологического процесса переработки сои можно получить полуфабрикат для создания комбинированных молочных продуктов.

Наличие многочисленных побочных веществ весьма затрудняет изготовление из бобов сои напитка, обладающего, помимо питательных достоинств, и хорошими вкусовыми свойствами [69]. Молоко, приготовленное путем непосредственного растирания бобов с водой (китайский способ), имеет неприятный запах и отрицательные вкусовые оттенки, обусловленные рядом причин.

Для устранения некоторых неприятных привкусов (бобового, пресного, прогорклого, вяжущего, горького, вызывающих тошноту) и запахов применяются разнообразные технологические приемы.

Анализ приемов, положенных в основу этих способов рафинирования бобов сои с целью достижения вполне приемлемых вкусовых качеств соевого молока, показал, что наиболее целесообразной является холодная обработка без доступа воздуха, так как нагревание (особенно поджаривание и пропарка) могут вызвать разложение жиров, денатурацию белков, разложение сахаридов и частичное разрушение витаминов.

В США при создании комбинированных молочных продуктов много внимания уделяется регулированию количества углеводов [70]. Расширяется ассортимент с пониженным содержанием лактозы и сахарозы. Предложена технология производства бифидогенного концентрата комбинированного состава “БУК-СОМ” [71]. Это порошкообразный продукт, получаемый из сыворотки, лактулозы и соевого молока.

АО “Колорос” (Москва) уже в течение двух лет производит соевые продукты под торговой маркой “СояВита” [72]. Предприятие применяет

щадящие технологии переработки сои, а это позволяет сохранить в большой мере витамины, аминокислоты, микроэлементы и произвести продукты с высоким уровнем полезных свойств и хорошими вкусовыми показателями. Предприятие постепенно наращивает производственные мощности и сейчас выпускает достаточно разнообразный ассортимент продуктов. Среди них: соевое молоко, низкокалорийный напиток молочного типа с содержанием 2,5 % белка и 1,5 % жира, соевые сыры – “тофу”. Их готовят из соевого молока путем осаждения из него белка с последующим прессованием. В их состав входит до 12 % белка и 8 % жира. По своему виду они близки к традиционным сырам типа “Адыгейский”. В них вносят различные натуральные добавки – тмин, морскую капусту, укроп, чеснок. Пастообразные сыры сходны с обычными сырковыми массами. Их ассортимент разнообразен за счет использования полезных добавок, таких как курага, чернослив, изюм, тмин, корица. Эти сыры используются при приготовлении различных блюд, десертов, бутербродов.

Исследовано [73] влияние молочно-соевого концентрата на рост бифидобактерий. Установлено, что он равноценен кукурузному экстракту. Наличие исходного сырья и оборудования для производства соевого молока позволяет производить в достаточно больших количествах дешевый продукт [74]. Стоимость 1 л соевого молока в среднем в 3–4 раза дешевле коровьего. По своим свойствам молоко растительного и животного происхождения различается. Применение фруктово-ягодных и других добавок для получения кисломолочных продуктов является необходимым условием удовлетворения сегодняшних потребностей рынка. При этом следует отметить, что одна и та же добавка в базовом соевом, соево-молочном и молочном продукте дает разные вкусовые характеристики. Для оптимального получения продукта, отвечающего требованиям потребителя, необходим более тесный контакт с производителями добавок с целью наиболее рационального их подбора. Соевое молоко является универсальным сырьем для создания всевозможных комбинированных продуктов различной биологической ценности. Установлено, что его использование в производстве йогурта способствует удержанию влаги, улучшению консистенции и предохранению структуры от разрушения.

Исследовано влияние соевых белков на стабильность молочных белков при увеличении кислотности [75]. Показано [76], что изолят

соевого белка перспективен в производстве сметаны на обычном оборудовании.

Разработана технология молочных продуктов с использованием соевого белково-жирового обогатителя – Совилакт, Диалакт [77]. Они отличаются высокой питательностью и по своим физико-химическим и органолептическим показателям не уступают аналогу коровьему молоку. Основой при их получении служит сыворотка. Предложенная технология позволяет сохранить все питательные свойства сои.

Указывается [78], что большую группу продуктов, приготовленных из соевых бобов, составляют концентраты белка в виде творога. Соевый творог “тофу” является одним из наиболее древних традиционных продуктов питания в Японии и Китае.

“Тофу” богат белками, жирами, минеральными веществами и приближается по составу к мясу и яйцам. Зола “тофу” имеет высокое содержание извести и хлора, имеющихся в недостаточном количестве в зерне сои, что дает возможность причислить соевый творог по составу зольных элементов к продуктам высокого качества. Кроме того, минеральная часть сои (следовательно, и “тофу”) богата калием и фосфором и имеет щелочную реакцию, в то время как зола, например, злаков, – кислотную. Этим объясняется значительное накопление человеческим организмом азота при питании соевым белком.

Существующие продукты типа “тофу” можно разделить на две категории – ферментированные и неферментированные. Творожную массу получают путем сквашивания соевого молока заквасками, приготовленными на чистых культурах микроорганизмов, с последующим сепарированием или прессованием сгустка. Полученный сгусток нормализуют по жиру сливками или эмульсией растительных и животных жиров, вводят вкусовые наполнители и фасуют.

Для сквашивания соевых продуктов и молока с добавлением соевого белка, кроме молочнокислых бактерий, можно применять следующие микроорганизмы: *Streptomyces*, *Bifidobacterium subtilis* [79], *Micrococcus caseolyticus* [80, 81].

Неферментированные продукты широко распространены в Японии. Их вырабатывают путем коагуляции соевого молока. Семена сои после замачивания в воде в течение 12 ч растирают в водной среде, пасту проваривают и фильтруют, что позволяет получить молоко с содержанием сухих веществ 5–6 %. После этого в водную суспензию добавляют коагулянт. Белки

выпадают в осадок и образуют гель, в котором в связанном состоянии находятся липиды. Свернувшуюся массу отжимают, затем промывают для удаления избытка соли. Конечный продукт имеет белый цвет и студенистую консистенцию. Изменяя условия замачивания семян, концентрацию молока и характер коагулирующего вещества, получают различные виды продукта.

Часто для получения творога из соевого молока используют специфические коагулянты, улучшающие вкус и структуру продукта. Обычно в состав коагулянта входят глюкон-дельта-лактон и соль двухвалентного металла, чаще всего кальция, например, лактат кальция. С древних времен лучшими коагулирующими веществами считали хлорид магния и сульфат кальция.

Известны способы получения соевого творога без применения коагулирующих веществ. В этих случаях используют соевый порошокобразный белок.

С целью создания технологии неферментированного соевого творога изучен процесс осаждения белков соевого молока различными коагулянтами, исследовано влияние тепловой обработки соевого молока на характер образования творожного сгустка и его органолептические свойства. Выявлено действие ряда коагулирующих веществ на соевые белки, а также определены оптимальные концентрации их при внесении в соевое молоко для выработки продукта типа “тофу”. Установлено, что оптимальная температура тепловой обработки соевого молока для производства продукта типа творога составляет 90–92 °С. Наиболее приемлемым для осаждения белков сои является хлорид кальция.

Разработана рецептура и технология производства комбинированного пастообразного продукта для питания детей школьного возраста [82]. Установлено, что оптимальная доза изолированного соевого белка “SUPRO XT 10”, обеспечивающая получение пастообразного продукта без отделения сыворотки, составляет 16 % массы исходной смеси. Для сквашивания продукта вносится 3 % закваски. Эта дозировка позволяет получить сгусток кислотностью 80–90 °Т через 3–4 ч. Соотношение растительного и молочного жира составляет 1:2 или 1:3. Основой получения продукта служит эмульсия жира в обезжиренном молоке.

Разработан пастообразный продукт с использованием молочного и соевого сырья [83]. Для его производства используются молоко коровье жирностью 3,2 %, соевая белковая основа жирностью 2,5 %, лимонная кислота, в

качестве наполнителей – сахар-песок, какао, мак, изюм, курага, ванилин, масло “Крестьянское”.

Технология получения соевой белковой основы заключается в следующем: полученная и термически обработанная соевая крупка промывается, замачивается при 18–20 °С в течение 0,5 ч, измельчается до пастообразного состояния с одновременной подачей воды (гидромодуль 1:8), затем осуществляется экстракция (55–60 °С, 0,5 ч) и отделяется нерастворимый остаток.

Технологический процесс приготовления пастообразного продукта включает смешивание соевой белковой основы и молока коровьего в соотношении 40:60 %, пастеризацию соево-молочной основы, охлаждение, осаждение белка, отделение сыворотки, охлаждение, растирание на вальцовке, внесение наполнителей и смешивание.

Соево-молочную смесь пастеризуют при 76–78 °С с выдержкой в течение 15–20 с, далее охлаждают до (37±2) °С. Белок осаждают путем внесения в смесь 5 % от ее массы 20%-ного раствора лимонной кислоты. Белок осаждают в течение 5–7 мин при температуре 35–39 °С и постоянном перемешивании до интенсивного отделения сыворотки. Далее сгусток обезвоживается до массовой доли влаги 65 %.

Продукт охлаждают до (12±3) °С и растирают на вальцовке до получения гомогенной консистенции. После этого в него вносят компоненты согласно рецептуре, и смесь перемешивают в течение 3–5 мин.

Приводится рецептура производства новых белковых молочных продуктов с использованием соевого белка [84].

Паста творожная “Любительская” производится с массовой долей жира 10 %, сладкая и соленая.

Творожную основу вырабатывают из смеси обезжиренного молока и водного раствора соевого изолированного белка. Для приготовления замеса используют полученную творожную основу, сливки, сахар-песок или подсластители, красители и ароматизаторы.

Пасты соевые вырабатывают из творожной основы с различными наполнителями, с пищевкусовыми добавками или без них. Они предназначены для непосредственного употребления в пищу.

Для производства творожной основы в качестве сырья используют:

- соевое молоко, получаемое путем растворения в воде сухого соевого аналога коровьего молока. Для получения 1000 кг соевого молока берут 123,1 кг сухого

соевого аналога коровьего молока и 876,9 кг воды;

- смесь водного раствора соевого белка с растительным жиром. Для получения 1000 кг смеси необходимо 975 кг раствора соевого белка и 32 кг растительного жира. Водный раствор соевого белка (в расчете на 1000 кг) готовят путем растворения 38,6 кг соевого изолированного белка в 978,4 кг воды.

Технология получения творожной основы для пасты соевой аналогична технологии производства творога, вырабатываемого из коровьего молока. Бактериальную закваску готовят на соевом молоке.

В зависимости от используемых наполнителей пасты соевые выпускают следующих видов: пасту соевую десертную (сладкие добавки) и пасту соевую закусочную (овощные добавки). Массовая доля жира (проц.): в пасте соевой – 11, пасте соевой десертной – 10, пасте соевой закусочной – 9. Массовая доля сахарозы в пасте, вырабатываемой с сахаром, не менее 12 %. Срок годности паст соевых при температуре хранения не более 6 °С составляет 3 суток.

В Сибирском НИИ сыроделия разработана и утверждена техническая и технологическая документация на базовые соевые напитки, на основе которых предполагается разработать комплекс комбинированных молочно-соевых продуктов: кисломолочных напитков, творога, творожных паст, десертных изделий [64].

Технологически наиболее сложна проблема использования белков сои в сыроделии, поскольку этот процесс связан с сычужным свертыванием, регулированием уровня молочнокислого процесса и формирования консистенции во время созревания.

Использование соевого молока совместно с коровьим значительно меняет биотехнологию производства сычужных и плавленых сыров. Это приводит к необходимости установления оптимальных доз соевого молока к коровьему [85]. Использование соевых продуктов в сыродельной отрасли значительно повышает экономические показатели производства.

Установлено [86], что белок сои перспективен в производстве белковых продуктов с бифидобактериями. Использование их целесообразно при получении продуктов профилактического назначения.

Разработана новая технология производства твердых, мягких и плавленых сыров [87–89]. Подтверждается высокая перспективность

использования биотрансформированных растительных белков в производстве белковых молочных продуктов и сыров [90]. Начаты фундаментальные исследования в этом направлении. Создан новый компонент для производства молочных продуктов комбинированного состава – ферментированная сырная масса [91]. В ее производстве используют протеолитические и липолитические ферменты. Получают полупродукт с выраженным вкусом и запахом, который образует стабильные эмульсии.

Проведен анализ теоретических и практических аспектов использования пищевых добавок в производстве сычужных сыров [92]. Предполагается, что использование растительного сырья рационально по следующим соображениям:

- представляется возможным увеличить производство продукции из имеющихся сырьевых ресурсов молока;
- расширить ассортимент, ориентируясь на потребности рынка;
- уменьшить сезонность;
- до 40 % уменьшить стоимость продукции;
- повысить биологическую ценность сыров.

Много внимания применению принципов создания комбинированных продуктов уделено при разработке технологии производства новой группы сыров [93].

Представлена информация о новых рецептурах сыров комбинированного состава и особенностях их производства [94]. Обсуждены перспективы использования растительного сырья в производстве сыров. Приведен регламент получения продукта с диетическими свойствами.

Растительный белок использован в производстве сыров комбинированного состава “Идеал” и “Новинка” [95]. Для первого из них осаждение белков производят термокислотным, для второго – термокальциевым способом. Отмечается, что, кроме коррекции аминокислотного состава, продукт обогащается пищевыми волокнами. Термокислотный способ коагуляции растительных белков применен также в производстве мягкого вида сыра [96]. Его производство ведется на существующем технологическом оборудовании.

Много внимания уделяется производству плавленых сыров комбинированного состава [97]. Разработан новый ассортимент, обладающий лечебно-профилактическими свойствами.

Предложена технология производства сырной пасты комбинированного состава [98]. Для практической реализации технологии создано новое оборудование “Оскон”.

В связи с тем, что в последнее время увеличивается заболеваемость остеопорозом, разработана новая технология производства молочного продукта лечебно-профилактического назначения [99]. Он предназначен для потребителей, у которых нарушен обмен белков и минеральных веществ. Оптимизировано соотношение кальций-фосфор. Также сбалансирован аминокислотный состав и увеличено содержание магния, фосфора, витаминов D и E. Продукт очень высоко оценен специалистами Киевского геронтологического института.

Использована смесь натурального или восстановленного коровьего молока и 20 % соевого молока при производстве сыра [100]. Установлено, что соевое молоко повышает влажность продукта и биохимические процессы в течение 120 дней созревания.

Испытана смесь коровьего и соевого молока в соотношении 90:10, 85:15, 80:20 % при производстве сыра моцарелла [101]. Установлено, что добавление 15 % соевого молока вызывает ухудшение качества сыра после хранения в течение 30 дней при -18°C .

Соевый пастообразный концентрат предлагается использовать в качестве наполнителя для производства комбинированного мягкого сыра без созревания [102]. Он представляет собой светло-кремовый пастообразный, однородный по всей массе продукт с содержанием сухих веществ 20–28 % (в том числе белка 10–12 %, жира 4–8 %), полученный по специальной технологии на механоакустическом гомогенизаторе. Установлено, что для получения комбинированного мягкого сыра на основе пастеризованного молока, соевого пастообразного концентрата путем термокислотной коагуляции молочно-растительной смеси с приемлемыми органолептическими показателями необходимы следующие условия: доза концентрата в смеси – не более 20 % от массы смеси, температура коагуляции смеси (95 ± 2) $^{\circ}\text{C}$; продолжительность выдержки сгустка при коагуляции 8–10 мин; доза внесения кислой сыворотки (кислотностью 220–230 $^{\circ}\text{T}$) – 8–11 % от массы сырья. Хранить новый вид сыра можно не более 7 суток при температуре (4 ± 2) $^{\circ}\text{C}$.

Исследована возможность использования продуктов переработки кукурузы в производстве сыров, и предложена технология реализации

этого процесса [103]. Продукт рекомендован для профилактического питания.

Разработаны технологические параметры производства новых видов мягких комбинированных сыров “Идеал” и “Новинка” с использованием обезжиренного молока и соевого напитка [104]. Использование вместо цельного коровьего молока в новых видах сыров смеси обезжиренного и соевого напитка в соотношении 4:1 является их главной отличительной особенностью. Соевый напиток получают путем экстрагирования составных частей сои. При приготовлении сыра “Идеал” смесь, нагретую до 90°C , свертывают кислой (130–140 $^{\circ}\text{T}$) сывороткой в количестве 20–25 %. При производстве сыра “Новинка” смесь нагревают до 95°C и свертывают путем внесения 40%-ного водного раствора хлорида кальция из расчета 200 г безводной соли на 100 кг смеси. Полученный хлопьевидный сгусток вымешивают в течение 2–3 мин. По окончании вымешивания удаляют 65–70 % сыворотки и осуществляют посолку сыра в зерне поваренной солью в количестве до 1,5 кг на 100 кг смеси. Сыры формуют в горячем виде с последующим самопрессованием сырной массы в течение 4–6 ч при температуре 16–20 $^{\circ}\text{C}$. Установлено, что хранить новые виды сыров можно не более 6 суток при температуре 2–4 $^{\circ}\text{C}$.

Указывается [105], что компания DuPont Protein Technologies является лидером в производстве высококачественных изолированных соевых белков торговой марки “СУПРО”, которые поставляются более чем в 60 стран мира. Специалистами компании разработаны рецептуры и технология, а также утверждена нормативная документация на производство плавленных сыров под торговыми марками “Мономах” и “Погребок”.

Использование белков “СУПРО” в составе продукта обеспечивает не только превосходную структуру, привлекательный внешний вид, но и снижение себестоимости готовых продуктов за счет уменьшения доли твердых сычужных сыров на 50–60 %.

Исследовано влияние соевых компонентов на качество плавленных сыров [106]. Установлено, что в рецептуры плавленных сыров можно включить 10 % соевого творога или сыра мягкого соевого.

Разработана технология производства плавленного сыра с использованием пивной дробины [107]. В производстве плавленных сыров испытаны два вида растительных белков [108]. Это изолированный соевый белок торговой марки Pro-Vo 500, произведенный из бобов

генетически немодифицированной сои компанией ООО “Платинум Абсолют” (Россия). Массовая доля белка составляет не менее 90 %. Изоляты пшеничного белка производства Manildra Group (Австралия) представлены торговой маркой GEMTEC 2170. Массовая доля белка в изолятах пшеницы – не менее 88,0 %. Изоляты вводили в плавленные сырные продукты 30,0%-ной и 45,0%-ной жирности в сухом виде (порошок), в виде геля и гидролизата.

Установлено, что доза изолятов до 2 % приемлема для обеих групп плавленных сырных продуктов.

Заключение

Из представленного литературного обзора очевидно, что ассортимент комбинированных молочных продуктов с растительными белками весьма своеобразен. В их производстве, кроме известных добавок, применяются новые виды растительного сырья. Использование современной технологии и создание новых рецептур позволяет получать продукты с желаемыми функциональными свойствами, которые удовлетворяют запросам широкого круга потребителей.

Современная наука о питании основана на концепции сбалансированного питания. Она утверждает, что для нормального функционирования организма его нужно обеспечить необходимым количеством энергии, белков и незаменимых компонентов пищи. Этим требованиям лучше всего удовлетворяют комбинированные продукты, полученные на основе коровьего молока.

Литература

1. **Кархонен Х.** Технология для функциональных продуктов // Молочная промышленность // 2003. № 9. С. 25–26.
2. **Шендеров Б. А.** Современное состояние и перспективы развития концепции “Функциональное питание” // Пищевая промышленность. 2003. № 5. С. 4–7.
3. **Шендеров Б. А., Труханов А. И.** Продукты функционального питания: современное состояние и перспективы их использования в восстановительной медицине // Вестник восстановительной медицины. 2002. № 1. С. 38–42.
4. **Шендеров Б. А., Манвелова М. А.** Функциональное питание и пробиотики: Микробиологические аспекты. М., 1997.
5. **Belliste F., Diplock A.T., Hornstra G.** et al. Functional food science in Europe // British J. Nutrition. 1998. Vol. 80, Suppl. 1. P. 1–193.

6. **Milner J. A.** Functional foods and health: a US perspective // British J. Nutrition. 2002. Vol. 88, Suppl. 2. P. 151–158.
7. **Richardson D. P.** Functional food and health claims // The World of Functional Ingredients. 2002. September. P. 12–20.
8. **Roberfroid M. B.** Global view on functional foods: European perspectives // British J. Nutrition. 2002. Vol. 88, Suppl. 2. P. 133–138.
9. Функциональные продукты питания // Пищевая промышленность. 2003. № 3. С. 6–7.
10. **Батурин А. К., Мендельсон Г. И.** Питание и здоровье: проблемы XXI века // Пищевая промышленность. 2005. № 5. С. 105–106.
11. **Кудряшева А. А.** Пища XX века и особенности ее создания // Пищевая промышленность. 1999. № 12. С. 48–50.
12. **Остроумов Л. А.** и др. Комбинированные молочные белковые продукты с использованием растительного сырья // Хранение и переработка сельхозсырья. 199. № 8. С. 28–31.
13. **Покровский А. А.** Биохимическое обоснование разработки продуктов повышенной биологической ценности // Вопросы питания. 1984. № 1. С. 21–22.
14. **Рогов И. А.** и др. Методологические принципы разработки рецептур и технологий новых видов мясопродуктов // Пища, экология, человек. Материалы пятой международной конференции. М., 1993. С. 33.
15. **Липатов Н. Н., Рогов И. А.** Методология проектирования продуктов питания с требуемым комплексом показателей пищевой ценности // Известия вузов. Пищевая технология. 1987. № 2. С. 9–15.
16. **Захарова Н. П.** Расширение ассортимента плавленных сыров // Молочная промышленность. 1994. № 1. С. 18–19.
17. **Сагиева Б. Г., Овсяникова В. А., Жарибасова К. С.** Новый кисломолочный продукт // Хранение и переработка сельхозсырья. 1998. № 8. С. 41.
18. **Терещук Л. В., Павлов С. С., Остроумова Т. А.** Использование продуктов переработки облепихи при выработке молочных продуктов // Хранение и переработка сельхозсырья. 1998. № 8. С. 41.
19. **Липатов Н. Н.** и др. Методологические аспекты оптимизации качества поликомпонентных продуктов детского питания нового поколения // Хранение и переработка сельхозсырья. 2002. № 6. С. 6–8.
20. **Комаров В. И., Гурьянов А. И., Карпунин И. М.** Пищевые добавки и их использование // Пищевая промышленность. 1998. № 8. С. 24–25.
21. **Остроумов Л. А.** Использование аромии в производстве мягких сыров // Сыроделие. 2002. № 1. С. 26–27.
22. **Сизенко Е. И.** Развитие перспективных направлений научных исследований по переработке молочного сырья // Развитие идей академика Липатова Н. Н. на рубеже столетий. Конференция. 2003. С. 3–4.

23. **Phillips D.** Dairy Foods. 2004. Vol. 105, Iss. 2. P. 20.
24. **Howard D.** A question of tests // Dairy Industries Int. 2001. Vol. 66, Iss. 11. P. 24–25.
25. **Ramanauskas R.** Kombinuotieji produktai // Pienininkystė. 1996. Nr. 6. P. 12–14.
26. **Ramanauskas R., Čiučkinas A.** Plečiasi maisto priedų panaudojimo sfera // Pienininkystė. 1999. Nr. 5. P. 6–7.
27. **Кунижев С. М., Шуваев В. А.** Новые технологии в производстве молочных продуктов. М.: ДеЛипринт, 2004. 202 с.
28. **Твердохлеб Г. В., Сажин Г. Ю., Раманаускас Р. И.** Технология молока и молочных продуктов. Санкт-Петербург, 2003. 622 с.
29. **Крашенинин П. Ф., Иванова Л. Н., Медузов В. С.** и др. Технология детских и диетических молочных продуктов. М.: Агропромиздат, 1988. 232 с.
30. **Голубева Л. В.** Технология молочных консервов и заменителей цельного молока. М.: ДеЛипринт, 2005. 376 с.
31. **Плановский А. А.** и др. Новое в производстве сухих молочно-растительных продуктов. Обзорная информация. М.: АгроНИИТЭИММП, 1991. 29 с.
32. **Вождаева Л. И.** Разработка биотехнологии кисломолочных напитков с зоостерином. Автореферат канд. дисс. Кемерово, 1996. 16 с.
33. **Антипова Л. В., Перельгин В. М., Курчаева Е. Е.** Использование растительных белков на пищевые цели // Молочная промышленность. 2001. № 5. С. 29–30.
34. **Крылова В. Б.** Чечевица – источник пищевого растительного белка // Вестник Российской Академии сельскохозяйственных наук. 1994. № 1. С. 31–32.
35. **Лупинская С. М., Николка А. И.** Фиторяженка с сиропом лекарственных трав “Таволга” // Молочная промышленность. 2001. № 11. С. 42–43.
36. **Донская Г. А., Ишмаметьева М. В., Денисова Е. А.** Продукты с пищевыми волокнами // Молочная промышленность. 2003. № 10. С. 47–48.
37. **Донская Г. А.** и др. Кисломолочный напиток, обогащенный пищевыми волокнами // Молочная промышленность. 2004. № 6. С. 50–51.
38. **Васюков М. С., Ревин В. В.** Биологически активная добавка из морских водорослей // Молочная промышленность. 2004. № 10. С. 38.
39. **Кунижев С. М., Шуваев В. А.** Биотехнология. Опыт применения нетрадиционных подходов. Ставрополь, 2002. 242 с.
40. **Щербakov В. Г.** Биохимия и товароведение масляного сырья. М.: Агропромиздат, 1991. 360 с.
41. Соя – целебный продукт // Вопросы питания. 1997. № 6. С. 44–45.
42. **Ковров Г. В.** Соевые продукты – пища нового тысячелетия // Пищевая промышленность. 1997. № 12. С. 18.
43. **Месина М., Месина В., Сетчелл К.** Обыкновенная соя и ваше здоровье. Майкоп, 1994.
44. Независимые ученые согласились с декларированием новых полезных свойств соевого белка // Молочная промышленность. 2003. № 1. С. 54.
45. Europos Sąjungos mokslinių tyrimo darbų apžvalga. Kaunas: Technologija, 2004. Tomas II. 178 p.
46. **Brandi M. L.** Natural and synthetic isoglavones in the prevention and treatment of chronic diseases // Calcif. Tissue Int. 1997. Vol. 60. P. 5–8.
47. **Coxam V.** Prevention of osteopaenia by phyto-oestrogens: animal studies // B. J. Nutr. 2003. Vol. 89. P. 75–85.
48. Europos Sąjungos mokslinių tyrimo darbų apžvalga. Kaunas: Technologija, 2004. Tomas I. 126 p.
49. **Klahorst S.** Exploring the antioxidant frontier // The World of Food Ingredients. 2002. March. P. 40–41.
50. **Pokorny J., Janishileva N., Gordon M.** Antioxidants in Foods: Practical Applications. Cambridge: Woodhead Publishing Ltd., 2001. 288 p.
51. **Anthony M. S., Clarson T. B., Huges S. J.** et al. // J. Nutr. 1996. Vol. 126, No. 1. P. 43–50.
52. Соевые продукты ЗАО “Техномол Пищевые Продукты” // Пищевая промышленность. 2002. № 4. С. 53–54.
53. Сборник технологических инструкций, ВТУ и рецептур по производству молочно-соевой продукции. М., 1947. 46 с.
54. **Высоцкий В. Г., Зилова И. С.** Роль соевых белков в питании человека // Вопросы питания. 1995. № 5. С. 22–27.
55. **Зобкова З. С.** Продукты на основе соевых компонентов для профилактики и диетического питания // Молочная промышленность. 1998. № 5. С. 15–16.
56. **Иваницкий С. Б.** Биологические и технологические аспекты использования сои при получении пищевых продуктов // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 1998. № 1. С. 8–12.
57. Источники растительного белка. Пер. с англ. Под ред. В. Н. Слойфера. М.: Колос, 1979. 302 с.
58. Растительный белок. Под ред. Т. П. Миклулович. М.: Агропромиздат, 1991. 684 с.
59. **Толстогузов В. Б.** Экономика новых форм производства пищевых продуктов. М.: Экономика, 1986. 176 с.
60. **Швенке К. Д.** Белки из нетрадиционных источников для нашего питания // Будущее науки. 1983. № 16. С. 147–164.
61. **Гаврилова Н. Б., Скрипникова Л. В.** Производство диетических комбинированных молочных продуктов. Семипалатинск, 1994. 18 с.
62. **Лошкова Е. Н.** Изучение функциональных свойств соевых белковых препаратов, полученных из генномодифицированных источников // Пища. Экология. Человек. Материалы пятой международной научно-технической конференции. М., 2003. С. 86–87.
63. **Гаврилова Н. Б.** Биотехнологические основы производства комбинированных кисломолочных

- продуктов. Автореферат докторской дис. Кемерово, 1996. 40 с.
64. **Львов В. О.** Возможность использования сои в производстве комбинированных молочных продуктов // *Maisto chemija ir technologija. Konferencijos pranešimų medžiaga*. Kaunas, 2001. С. 38.
 65. **Tomita M.** New technologies and their application in the milk industry // *Asian-Australian J. of Animal Sciences*. 2000. Vol. 13. P. 76–382.
 66. **Нефедова Н. В., Семенова Г. В., Ганина В. И.** Особенности производства пищевых продуктов на основе растительного сырья и молочнокислых микроорганизмов // *Пища. Экология. Человек. Материалы пятой научно-технической конференции*. М., 2003. С. 141–142.
 67. **Пасько О. В., Гаврилова Н. Б.** Оптимизация технологии и рецептуры комбинированного кисломолочного продукта для детей дошкольного возраста // *Пища. Экология. Человек. Материалы пятой научно-технической конференции*. М., 2003. С. 290–291.
 68. **Berry D.** *Dairy Foods*. 2004. Vol. 105, Iss. 1. P. 40–51.
 69. **Храмцов А. Г.** и др. Бифидогенный молочно-растительный концентрат “БУК-СОМ” // *Переработка молока*. 2004. № 5. С. 6.
 70. Соевые продукты марки “СояВита” // *Пищевая промышленность*. 2002. № 2. С. 53–54.
 71. **Рыкунова И. П., Забодалова Л. А.** Исследование влияния белковых добавок на процесс сквашивания коровьего молока бифидобактериями // *Разработка комбинированных продуктов питания. Тезисы докладов 4-й Всес. н.-техн. конференции*. Кемерово, 1991. С. 91.
 72. **Вейнс А.** Новые технологии в производстве кисломолочных продуктов из сои // *Пищевая промышленность*. 2002. № 4. С. 56–57.
 73. **Шерстобитов В. В.** К вопросу о соевом молоке // *Молочная промышленность*. 2003. № 1. С. 53–54.
 74. **Невмыванный С. Л., Капрельянец Л. В.** Исследование реологических свойств ферментированных соевых продуктов типа йогурта // *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2002. № 1. С. 19–21.
 75. **Nakamura A., Furuta H., Kato M., Maeda H., Nagamatsu Y.** Effect of soybean soluble polysaccharides on the stability of milk protein under acidic conditions // *Food Hydrocolloids* 2003. Vol. 17, No 3. P. 333–343.
 76. **Гуляева Г. М.** Новый кисломолочный продукт с добавкой сои // *Молочная промышленность*. 1987. № 4. С. 16.
 77. **Левицкий А. П.** и др. Технология производства молочных соепродуктов // *Пища. Экология. Человек. Материалы второй международной научно-технической конференции*. М., 1997. С. 46.
 78. **Забодалова Л. А., Баранникова Н. В.** Соя в белковых продуктах типа творога // *Молочная промышленность*. 1994. № 3–4. С. 15–16.
 79. Патент США, 99-116 // А 23 С 19/02. No. 233777.
 80. Патент Японии, 34 G C 9-11 / А 23 J, No. 5020.
 81. **Cruz R., Batistela J. C., Wosiacki G.** Microbial α -galactosidase for soymilk processing // *J. Food Sci*. 1981. Vol. 46, No 4. P. 1196–1200.
 82. **Кривонос Н. В., Забодалова Л. А.** Комбинированный пастообразный продукт для школьного питания // *Молочная промышленность*. 2003. № 1. С. 47–48.
 83. **Шелепова Н. В., Доценко С. М.** Пастообразный продукт на основе молочного и соевого сырья // *Молочная промышленность*. 2004. № 10. С. 33–34.
 84. **Крусь Г. Н.** и др. *Технология молока и молочных продуктов*. М., 2004. 456 с.
 85. **Габрилова Н. Б., Квочкина Е. В.** Использование сои и соевых продуктов в производстве сыров // *Пища. Экология. Человек. Материалы пятой международной научно-технической конференции*. М., 2003. С. 131–132.
 86. **Садовая Т. Н., Бархарова Т. В.** Культивирование некоторых штаммов бифидобактерий на синтетической среде с соевой сывороткой // *Пища. Экология. Человек. Материалы пятой международной научно-технической конференции*. М., 2003. С. 133–134.
 87. **Кресс В. И.** Исследование и разработка технологии мягких сыров на молочно-соевой основе. Автореф. канд. дис. Кемерово, 2002. 18 с.
 88. **Гаврилова Н. Б., Кузлякин А. К.** Ресурсосберегающая технология твердого сычужного сыра // *Сыроделие и маслоделие*. 2001. № 4. С. 13–14.
 89. **Zhang Jian.** Research and applied in dairy products on D-type isolated soy protein // *China Dairy Industry*. 2003. Vol. 31, No 2. P. 30–31.
 90. **Волокитина З. В., Гучок Ж. Л.** Перспективы применения биотрансформированного растительного сырья в производстве высокобелковых молочных продуктов // *Пища. Экология. Человек. Материалы пятой международной научно-технической конференции*. М., 2003. С. 39–40.
 91. **Kleran Kilceweey.** *The Enzym Effect* // *Dairy Industries Int*. 2001. Vol. 66, Iss. 7. P. 28–29.
 92. **Горелова Н. Ф.** и др. Натуральные сыры с использованием сырья немолочного происхождения // *Сыроделие*. 1999. № 1. С. 12–13.
 93. **Бобылин В. В., Вожаева Л. И.** Новые виды мягких кислотно-сычужных сыров // *Сыроделие*. 1998. № 2–3. С. 11–14.
 94. **Кутузова Т. П., Степанова Л. И.** Производство сыров с использованием современных сырьевых ресурсов // *Сыроделие*. 2002. № 3. С. 19–20.
 95. **Смирнова И. А., Кресс В. И.** Мягкие комбинированные сыры // *ТИММ. Мясо та молоко*. Киев. 2002. № 3. С. 14–16.
 96. **Надточный Л. И.** и др. Мягкие сыры без созревания на комбинированной основе // *Сыроделие*. 1998. № 2–3. С. 14–16.
 97. **Захарова Н. П., Водолазская Е. А.** Новая документация на плавленые сыры // *Сыроделие*. 2001. № 1. С. 19–20.
 98. **Шергина И. А.** и др. Сырная паста // *Сыроделие*. 2003. № 3. С. 15–16.

99. **Ересько Г. А., Гуляев-Зайцев С. С., Левитинская Н. Г., Омеличева Л. В.** Продукт “биокислит” // ТИММ. Мясо та молоко. Киев. 2002. № 5. С. 3–6.
100. **El-Safty M. S.** et al. Soft cheese manufactured from mixtures of reconstituted milk powder and soya milk // 9th Egyptian Conference for Dairy Science and Technology. 2004. P. 359–373.
101. **El-Safty M. S.** et al. Mozzarella cheese manufactured from blends of soya milk and cow or buffalo milk // 9th Egyptian Conference for Dairy Science and Technology. 2004. P. 445–460.
102. **Мартынюк О. З., Смирнова И. А.** Соевый пастообразный концентрат в производстве мягкого сыра // Сыроделие и маслоделие. 2004. № 3. С. 30–31.
103. **Оноприйко В. А.** Исследование и совершенствование технологии комбинированных сыров на основе системного анализа. Автореферат канд. дисс. Ставрополь, 2002. 19 с.
104. **Смирнова Н. А., Кресс В. И.** Мягкие комбинированные сыры на основе молока и соевого напитка // Сыроделие и маслоделие. 2002. № 2. С. 23–24.
105. Функциональные ингредиенты компании ТД “Протеин, технологии, ингредиенты” для производства плавящихся сыров // Сыроделие и маслоделие. 2003. № 3. С. 27.
106. **Остроумов Л. А., Гаврилова Я. Ю.** Плавящиеся сыры с соевыми компонентами // Сыроделие и маслоделие. 2002. № 3. С. 17.
107. **Менх Л. В.** Научные и практические основы производства плавящихся сыров с зерновыми добавками. Автореферат канд. дисс. Кемерово, 1996. 15 с.
108. **Захарова Н. П.** и др. Изоляты растительных белков в составе плавящихся сырных продуктов // Переработка молока. 2005. № 7. С. 16–17.

Pateikta spaudai 2005-07

B. S. Bednych, P. V. Mitiukov, R. Ramanauskas
**AUGALINIŲ BALTYMŲ PANAUDOJIMAS
 PIENININKYSTĖJE**

Santrauka

Straipsnyje nagrinėjami augalinės kilmės baltymų panaudojimo klausimai pienininkystėje. Pagrindinis dėmesys skiriamas sojos baltymams. Manoma, kad jie yra perspektyviausi kuriant naujus pieno produktus. Apžvelgiama augalinių baltymų panaudojimo perspektyva sūrininkystėje.

Visapusiškai aptariamas kombinuotųjų pieno produktų asortimentas su augaliniais baltymais. Taikant šiuolaikinę technologiją ir sukūrus naujas receptūras galima pagaminti pageidaujamų savybių produktus, kurie gali patenkinti daugelio vartotojų poreikius. Mitybos mokslas remiasi subalansuotumo koncepcija. Jis teigia, kad normaliam funkcionavimui reikalingas tiksliai fiksuotas energijos, baltymų ir nepakeičiamų komponentų kiekis. Nustatyta, kad šiuos reikalavimus geriausiai patenkina kombinuotieji pieno produktai.

Raktažodžiai: augaliniai baltymai, kombinuotieji pieno produktai, sojos baltymai.

B. S. Bednych, P. V. Mitiukov, R. Ramanauskas
**USE OF VEGETABLE PROTEINS IN THE DAIRY
 INDUSTRY**

Summary

The paper discusses problems related to the use of vegetable proteins in dairying with the main emphasis on soya proteins. These proteins are considered as most potential in developing new dairy products. Prospects of using vegetable proteins in cheese-making are described. The assortment of combined dairy products with the addition of vegetable proteins is discussed. Application of modern technologies and development of new product formulas will make it possible to manufacture foods with required properties, thus meeting the consumer needs. According to the science of nutrition, the balanced amount of energy, proteins and indispensable components is necessary for normal functioning of a human body. Milk products of combined composition can best meet the nutrition requirements in this respect.

Keywords: vegetable proteins, combined milk products, soya protein.