

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЙ ПРИРОДНЫЙ КОМПЛЕКС ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

О.Г. Позднякова¹, Г.А. Белавина¹, А.Н. Австриевских², В.М. Позняковский¹

¹ Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, г. Кемерово, Россия

² Научно-производственное объединение «Арт Лайф», г. Томск, Россия

В статье рассмотрена технология производства капсулированной формы нового специализированного продукта, содержащего биологически активный природный комплекс экстрактов лекарственных растений: эхинацеи пурпурной и корня солодки голой. Фармакологическая характеристика действующих начал рецептурных компонентов позволила научно обосновать функциональную направленность специализированного продукта и его синергические свойства в отношении метаболической поддержки иммунной системы. Количественный состав был подобран согласно нормированию состава стандартных прописей, утвержденных Государственным фармакологическим комитетом. Разработана инновационная технология капсулированной формы биологически активной добавки в виде биологически активного природного комплекса, рецептурный состав которого включает: мг / 1 капсулу массой 0,6 г.: эхинацея пурпурная экстракт – 60, не менее – 1,5; аскорбиновая кислота – 60; рутин – 30; экстракт корня солодки голой – 20; цинка цитрат 13,4; натрия селенит 0,014. Экспериментальным путем определены регулируемые технологические параметры производства, обеспечивающие сохранность биологически активных компонентов рецептуры и их функциональных свойств. Разработанная технология включает следующие основные стадии производства: подготовка сырья, приготовление полупродукта 1 и полупродукта 2, получение смеси для капсулирования, капсулирование и обеспыливание, получение жидкого извлечения, сгущение жидкого экстракта, получение сухого экстракта методом распылительной сушки. Использование желатиновых капсул позволяет осуществлять возможность комбинации рецептурных ингредиентов, защищать содержимое от воздействия неблагоприятных факторов внешней среды, обеспечивает необходимую скорость доставки биологически активных компонентов к клетке – мишени и локализацию действия. Установлены регламентируемые показатели пищевой ценности. Эффективность и функциональная направленность разработанного продукта доказаны в клинических исследованиях при сравнении с медикаментозной терапией верхних дыхательных путей с оказанием противовоспалительного, адаптогенного и иммуномодулирующего действия.

Ключевые слова: биологически активный природный комплекс, технология производства, регулируемые параметры, качество, эффективность, функциональная направленность.

Введение

На сегодняшний день одним из самых распространенных заболеваний среди населения является острая респираторно-вирусная инфекция и её разновидности. Как правило, инфекции передаются от человека к человеку воздушно-капельным путем. Возбудитель инфекции попадает в дыхательные пути с последующим внедрением в эпителиальные клетки слизистой оболочки. Распространение инфекции происходит очень быстро, пик заболеваемости приходится на осенне-зимний период и связан с ослаблением иммунных сил

организма. В связи с чем целесообразным является применение специализированных продуктов, обладающих иммуномодулирующими свойствами, которые будут способствовать профилактике и снижению осложнений перенесенных заболеваний. Специализированные пищевые продукты – продукты с заданным химическим составом за счет обогащения, иллимнации или замещения макро- и микро-нутриентов другими пищевыми компонентами для различных категорий населения [1, 5, 7]. В состав специализированных продуктов могут быть включены растительные комплек-

сы различной направленности. Убедительно свидетельствуют об эффективности применения специализированных продуктов, в том числе биологически активных добавок к пище в коррекции питания и профилактики распространенных заболеваний современного человека результаты отечественных и зарубежных исследований [2–4, 7–15].

Известно [4, 6], что сильными иммуномодулирующими свойствами обладает эхинацея пурпурная и корень солодки голой. Эхинацея пурпурная обладает ярко выраженным противовирусным, противогрибковым, противомикробным действием, повышает активность клеток системы иммунитета и стимулирует выработку интерферона, активизируя неспецифические защитные силы организма и может быть использована в различных рецептурных формах для профилактики и лечения воспалительных и инфекционных заболеваний. Корень солодки голой, используемый в фармацевтических целях, позволяет укрепить иммунную систему, обладает противовоспалительным, спазмолитическим, антигистаминным, потогонным, отхаркивающим и общеукрепляющим действием. В связи с чем выбранные растения могут быть использованы в рецептурной формуле специализированного продукта, который может быть использован при профилактике и комплексном лечении заболеваний, вызванных ослаблением иммунной системы организма. Аскорбиновая кислота и рутин снижают проницаемость сосудов и усиливают сопротивляемость организма вирусным и бактериальным инфекциям [6].

Синергические функции рецептурных компонентов позволили определить лечебно-профилактическую направленность разрабатываемого специализированного продукта, которая заключается в повышении активности иммунной системы и усилении сопротивляемости организма к различным возбудителям инфекционных заболеваний.

Исследования проводили на производственной базе научно-производственного объединения «Арт Лайф» и научно-образовательного центра «Переработка сельскохозяйственного сырья и пищевые технологии» Кузбасской государственной сельскохозяйственной академии.

Объекты и методы исследований

На разных этапах исследований объектами являлись: используемое в работе сырьё, полупродукты и образцы готовой продукции.

В исследованиях использовали следующие виды сырья: экстракт эхинацеи пурпурной, экстракт солодки голой, аскорбиновая кислота СГР 77.99.11.9.У.3525.9.04, рутин СГР RU.77.99.11.003.Е.044569.08.11, цинка цитрат СГР 77.99.11.9.У.4510.5.06, натрия селенит СГР RU.77.99.26.003.Е.013385.05.11.

Преимуществом использования экстрактов лекарственных растений в производственном процессе является фиксированная дозировка биологически активных веществ. Представляет целесообразным дать описание технологии получения экстрактов, учитывая модификацию процесса экстрагирования и ее важность в формировании потребительских свойств разрабатываемой продукции. Процесс экстракции начинается с контроля сырья и состоит из трех основных этапов.

1. Получение жидкого извлечения. Сырье укладывают в мацерационные баки равномерным слоем по 40–50 кг в каждый, на слой сырья устанавливают решетки для предотвращения его всплытия, закрепляют фиксаторами и включают нагрев тепловой рубашки. В качестве экстрагента используют деминерализованную воду и растворенный в ней гидрокарбонат натрия в количестве 8 % от содержания сухого сырья. Воду предварительно нагревают до температуры 95 °С и подают в накопительный бак. При первом заливе соотношение экстрагент-сырьё составляет 1:13, учитывая коэффициент поглощения экстрагируемого сырья, при втором заливе – 1:10. Время экстрагирования составляет 4 часа при каждом заливе. Объем экстрагента контролируется при помощи специального счетчика. Полученное извлечение перекачивают в распределительные баки. Контроль на стадии получения жидкого извлечения осуществляют путем соответствия наименования, количества и серии сырья технологической карте с учетом времени экстрагирования.

2. Сгущение жидкого экстракта. Осуществляют в вакуум-выпарной установке (ВВУ). Экстракт непрерывно подается в ВВУ с помощью вакуума. Уровень упариваемой жидкости должен находиться на высоте не более 10 см от верхнего края кипяточных труб, что связано с равномерной работой ВВУ и меньшем брызгоуносом. При сгущении экстракта необходимо следить за показаниями вакуумметров и температурой упаривания. Экстракт, сконцентрированный до содержания сухих веществ не менее 20 %, сливают, отфилтрово-

вывают сквозь сито в чистые емкости, взвешивают, маркируют и подают на участок сушки в срок, не превышающий 24 часа при соблюдении температуры хранения сухого экстракта 5 °С.

3. Получение сухого экстракта методом распылительной сушки. Температура сушки и предварительного нагрева распылительной сушилки составляет 90–95 °С. По окончании сушки и обдува сушилки сухой экстракт выгружается и поступает на фасовку, упаковку и маркировку.

Все основное и вспомогательное сырье, используемое для производства специализированного продукта, соответствовало ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» и сопровождается документами, подтверждающими качество и безопасность.

Показатели качества и безопасности специализированного продукта исследовали согласно требованиям ТР ТС 027/2012.

Эффективность и функциональную направленность специализированного продукта исследовали на базе кафедры госпитальной педиатрии Сибирского государственного медицинского университета (г. Томск). Под наблюдением находились 20 часто болеющих детей в возрасте от 3 до 14 лет с анамнезом, отягощенным бронхитами, частыми острыми респираторными заболеваниями, в 4 случаях – пневмониями. Контрольную группу составили 20 детей такого же возраста со сходной патологией. Для подтверждения диагноза исследовались как данные общеклинического обследования (анализы крови и мочи), так и рентгенологические обследования больных. Опыт наблюдения за детьми из группы часто болеющих показывает, что они, как правило, болеют не только чаще, но и тяжелее и длительнее чем дети с неотягощенным анамнезом. Всем детям опытной группы разработанный продукт назначался одновременно с другими медикаментозными средствами и физиопроцедурами, традиционно используемыми при этой патологии. Доза специализированного продукта назначалась у детей 1–3 лет – 1/2 капсулы 2 раза в день, 3–7 лет – 1 капсула 2 раза в день, 7–14 лет – 1 капсула 3 раза в день. Курс лечения составил 10–14 дней. Препарат применялся за 15–20 минут до еды, запивался теплой водой.

Результаты и их обсуждение

Фармакологическая характеристика действующих начал рецептурных компонентов позволила научно обосновать качественный состав и функциональную направленность специализированного продукта, его синергические свойства в отношении метаболической поддержки иммунной системы. Качественный состав был подобран согласно нормированию состава стандартных прописей, утвержденных Государственным фармакологическим комитетом и ФГК МЗ РФ и не превышал рекомендуемую суточную потребность по каждому компоненту.

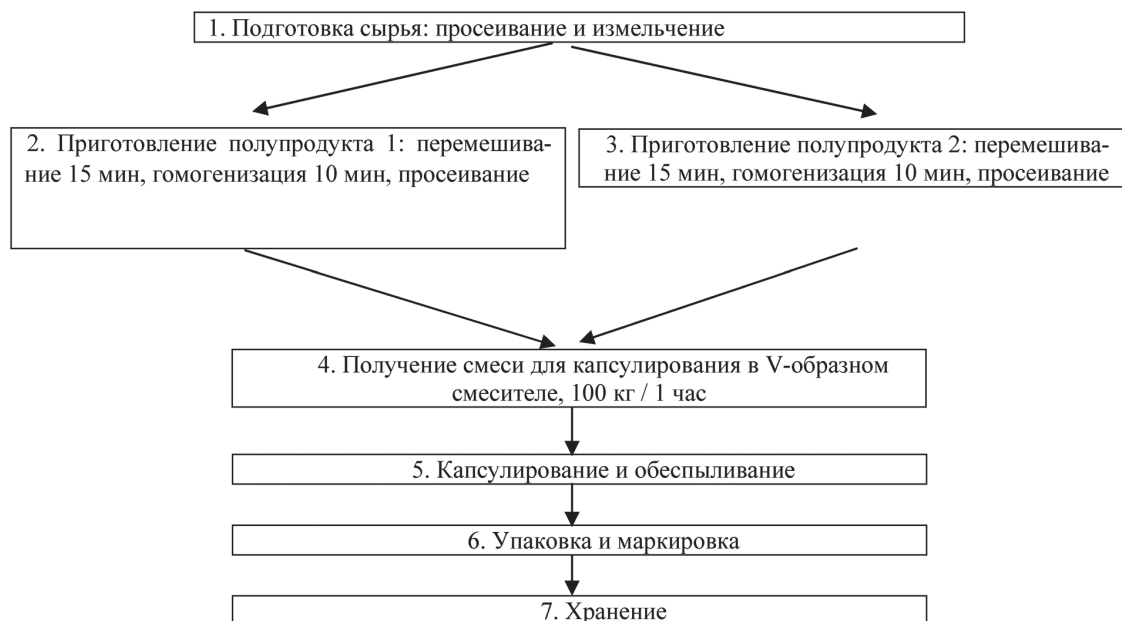
Разработана инновационная технология капсулированной формы биологически активной добавки в виде биологически активного природного комплекса, рецептурный состав которого включает: мг / 1 капсулу массой 0,6 г.: эхинацея пурпурная экстракт – 60 (оксикоричные кислоты – каftarовая, хлорогеновая, цикориевая, не менее – 1,5; аскорбиновая кислота – 60; рутин – 30; экстракт корня солодки голой – 20 (глицирризиновая кислота, не менее – 2); цинка цитрат 13,4 (цинк – 2,5); натрия селенит 0,014 (селен – 0,0065).

Технологический процесс включает следующие основные стадии производства (см. рисунок).

1. Подготовка сырья. Цинка цитрат и аскорбиновую кислоту просеивают через вибросито с размером ячейки 1 мм. Отсев подвергают измельчению на молотковой мельнице и повторному просеиванию.

2. Приготовление полупродукта 1. В реактор-гомогенизатор дозируют необходимое количество воды. Отвешенное согласно рецептуре количество экстракта эхинацеи, экстракта солодки и инстантгама ВА медленно, небольшими порциями, засыпают при работающей мешалке в реактор-гомогенизатор и перемешивают 15 минут, затем гомогенизируют 10 минут при включенной мешалке, загружают отвешенное количество пеллет. Реактор-гомогенизатор подключают к гранулятору и начинают процесс нанесения приготовленной суспензии на пеллеты. После окончания процесса нанесения готовые гранулы выгружают. Проверяют однородность суспензии и внешний вид гранул, которые просеивают через сито 2 мм.

3. Приготовление полупродукта 2. В реактор-гомогенизатор дозируют первую порцию воды. Отвешенное количество аскорби-



Технологическая схема производства специализированного продукта

новой кислоты, рутина, цинка цитрата и СС подложки медленно, небольшими порциями, при работающей мешалке, засыпают в реактор-гомогенизатор и перемешивают 15 минут. Затем гомогенизируют 10 минут (мешалка включена). В гранулятор загружают отвешенное количество пеллет. Подключают реактор-гомогенизатор к гранулятору и начинают процесс нанесения суспензии на пеллеты. Гомогенизатор отключают от гранулятора и дозируют в него вторую порцию воды. Отвешенное количество натрия селенита и СС подложки медленно, небольшими порциями, при работающей мешалке засыпают в реактор-гомогенизатор и перемешивают 15 минут. Затем гомогенизируют 10 минут (мешалка включена). Вновь подключают реактор-гомогенизатор к гранулятору и наносят суспензию на эти же пеллеты. После окончания процесса нанесения готовые гранулы выгружают. Контроль на стадии – однородность суспензии и внешний вид гранул. Полученные гранулы просеивают через сито 2 мм.

4. Получение смеси для капсулирования. Отвешивают необходимое количество полупродуктов номер 1 и номер 2, загружают в V-образный смеситель из расчета 100 кг – 1 час. Готовую смесь для капсулирования передают в отдел контроля качества на соответствие требованиям технической документации.

5. Капсулирование и обеспыливание. Полученную смесь капсулируют. В процессе капсулирования каждые 30 минут проверяют среднюю массу капсул взвешиванием 20 капсул и массу отдельных капсул путем поочередного взвешивания 20 капсул. Отклонения средней массы и массы отдельных капсул не должны превышать $\pm 5\%$ от указанной в маршрутно-сопроводительном листе. Каждые 60 минут проверяют внешний вид капсул путем осмотра 10 капсул. Не должно быть вмятин, потертостей, сколов и замятия краев крышки и тела капсулы (капсула должна быть гладкой и ровной по вертикальной оси). Готовые капсулы помещают в обеспыливатель и осуществляют процесс обеспыливания.

6. Упаковка и маркировка. Перед упаковкой проверяют внешний вид полупродукта и отбирают среднюю пробу в отдел контроля качества. Готовые капсулы взвешивают, помещают в емкость с указанием на этикетке наименования полупродукта, количества, номера партии, даты изготовления и передают на стадию фасовки и упаковки.

7. Хранение. Срок хранения суспензии для нанесения на пеллеты 24 часа. Смесь для капсулирования хранят не более 15 дней. При более длительном хранении возможны изменения технологических характеристик.

Важным преимуществом разработанной технологии является обеспечение за счет

твердых желатиновых капсул возможности комбинации нескольких несовместимых биологически активных веществ в одной капсуле. Наличие желатиновой оболочки дает возможность защищать содержимое от неблагоприятных факторов, обеспечивает скорость и локализацию действия биологически активных компонентов.

Регулируемые технологические параметры производства играют важную роль в формировании качественных характеристик разрабатываемой продукции. Определены регламентируемые показатели пищевой ценности специализированного продукта, характеризующие его функциональные свойства.

Прием одной капсулы (рекомендуемой суточной дозы) обеспечивает поступление биологически активных веществ в количествах, представленных в таблице.

Разработанная технология позволяет сохранить полезные функции растительных ингредиентов, обеспечивает удобство употребления, освобождает потребителя самостоятельно готовить отвары и настои. Конкурентным преимуществом специализированного продукта в виде биологически активного природного комплекса является его эффективность и безопасность комбинации натуральных иммунокорректирующих средств.

Исследованы показатели качества и безопасности специализированного продукта, что позволило установить сроки хранения – не более 3 лет со дня изготовления при температуре не выше 25 °С в сухом, защищенном от света месте.

Проведены клинические испытания применения разработанного специализированного продукта при лечении заболеваний органов дыхания у детей, в острый период, период затухающего обострения и для профилактики

развития бронхолегочной патологии. Проведенные исследования позволили выявить, что назначение курсового приема продукта, уже на 14-й день после начала его приема позволило наблюдать улучшение клинической картины как в группе детей младшего, так и старшего возраста по сравнению с показателями детей контрольной группы. Отрицательных побочных эффектов не выявлено. Препарат переносился детьми хорошо. Прием продукта позволил сократить течение острой фазы острых респираторных заболеваний, благодаря активации иммунитета и уменьшению клинических проявлений болезни. Отек носоглотки в среднем на фоне приема продукта купируется в 1,5 раза быстрее, чем в контрольной группе, под его влиянием на 17–21 % быстрее прекращается кашель и на 21–38 % исчезают хрипы. Полученные материалы свидетельствуют в пользу повышения сопротивляемости и ускорения выведения инфекции из организма на фоне приема биологически активного природного комплекса.

Разработанный продукт сертифицирован в рамках требований международных стандартов серии ИСО 9001, 22000, правил GMP, производится на предприятиях научно-производственного объединения «Арт Лайф» (г. Томск) и включен в Федеральный реестр БАД. Согласно заключению экспертов, биоактивный комплекс способствует повышению эффективности медикаментозной терапии верхних дыхательных путей, оказывает мягкое противовоспалительное, адаптогенное и иммуномодулирующее действие.

Заключение

Разработана инновационная технология pelletтированной формы специализированного продукта с использованием желатиновых капсул, что позволяет максимально сохранить

Содержание биологически активных компонентов специализированного продукта в рекомендуемой суточной дозе потребления (РСП)

Наименование	Содержание в мг	Содержание в % от РСП
Витамин С	60	85,7
Цинк	2,5	16,7
Селен	6,5	9,3
Рутин	30	100
Глицирризиновая кислота	2	20
Сумма гидроксикоричных кислот	1,5	15

биологически активные компоненты сырья. Лечебно-профилактическая направленность разработанного специализированного продукта подтверждена клиническими испытаниями в отношении эффективности медикаментозной терапии верхних дыхательных путей с оказанием противовоспалительной, адаптогенной и иммуномодулирующей активности.

Литература

1. Австриевских, А.Н. *Продукты здорового питания: новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения* / А.Н. Австриевских, А.А. Вековцев, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 416 с.

2. Герасименко, Н.Ф. *Методологические аспекты полноценного, безопасного питания: значение в сохранении здоровья и работоспособности* / Н.Ф. Герасименко, В.М. Позняковский, Н.Г. Челнакова // *Человек. Спорт. Медицина*. – 2017. – Т. 17, № 1. – С. 79–86. DOI: 10.14529/hsm170108

3. Плешкова, Н.А. *Разработка технологий и характеристика функциональных свойств специализированного продукта «Атеростерол»* / Н.А. Плешкова, И.В. Каплюченко, В.М. Позняковский // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии»*. – 2015. – Т. 3, № 4. – С. 55–62. DOI: 10.14529/food150408

4. Подзорова, Г.А. *Рецептура, технология производства и товароведная характеристика биологически активной добавки «Нейростабил»* / Г.А. Подзорова, А.Н. Австриевских, В.М. Позняковский // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии»*. – 2018. – Т. 6, № 1. – С. 77–83. DOI: 10.14529/food180109

5. Позняковский, В.М. *Эволюция питания и формирования нутриома современного человека* / В.М. Позняковский // *Индустрия питания*. – 2017. – № 3. – С. 5–12.

6. Спиричев, В.Б. *Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами*. Наука и технология / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 548 с.

7. Colegate S.M., Molyneux R.J. *Bioactive Natural products: Detection, Isolation and Struc-*

tural Detection, 2nd ed. – London: CRS Press, 2008. – 320 p.

8. Dugasani S.B., Pichika M.R., Nadarajah V.D. *Comparative antioxidant and anti-inflammatory effects of [6]-gingerol, [8]-gingerol, [10]-gingerol and [6]-shogaol* // *Journal Ethnopharmacology*. – 2009. – N 127 (2). – P. 515–520.

9. Godard A., *From crops to products for crops: preserving the ecosystem through the use of bio-based molecules* / A. Godard, P. De Caro, E. Vedrenne, Z. Mouloungui, S. Thiebaut-roux // *Ocl – oilseeds and fats, crops and lipids*. – 2016. – D510.

10. Mohammed A. *Pharmacognosy and Phytochemistry*. – Noida, India: CBS Publishers and Distributors, 2008 – 168 p.

11. Omirbaeva A.E., *The study of biological active substances of thistle curled (Carduus crispus L.)* / A.E. Omirbaeva A.E., U.M. Datkhaev, V.A. Grudko, B.N. Yu, E. Gladukh EU, Iu I. Iudina // *International journal of pharmacognosy and phytochemical research*. – 2016. – P. 297–299.

12. Popov, V.G. *Improvement of the Methods of Extraction of Plant Raw Materials* / V.G. Popov, S.N. Khabarov, G.D. Kadochnikova, V.M. Poznyakovsky // *International Journal of Applied Engineering Research*. – 2017. – Vol. 12, № 15. – P. 5421–5429.

13. Silagadze M., *Development of new generation «live» foods with rational use of raw materials from 73georgian resources* / M. Silagadze, E. Gamkrelidze, S. Gachechiladze, M. Khurtsidze, G. Pkhakadze // *Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basics and innovative approach*. – 2016. – P. 238–243.

14. Surai P.F., *Natural antioxidants and stresses in poultry production: from vitamins to vitagenes* / P.F. Surai, V.I. Fisinin // *The proceedings of XXV world's poultry congress*. – 2016. – P. 116–121.

15. Pogarska V., *Development of the extraction method of inactive forms of pectin substances from fruits to easy-digestible active form during the obtaining of nanofood* / V. Pogarska, R. Pavlyuk, R.D. Tauber, A. Pogarskiy, A. Berestova, T. Kravchu, T. Stukonozhenko, I.U. Kakadii // *EUREKA: life sciences*. – 2018. – P. 57–64.

Позднякова Ольга Георгиевна, кандидат технических наук, докторант, доцент кафедры агrobiотехнологий, ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия» (г. Кемерово), 79502628552@ya.ru

Белавина Галина Андреевна, аспирант кафедры агrobiотехнологий, ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», (г. Кемерово), lina.belavina29@yandex.ru

Австриевских Александр Николаевич, доктор технических наук, профессор, генеральный директор научно-производственного объединения «Арт Лайф» (г. Томск).

Позняковский Валерий Михайлович, руководитель научно-образовательного центра «Переработка сельскохозяйственного сырья и пищевые технологии», зав. базовой кафедрой «Пищевая индустрия и функциональное питание», Заслуженный деятель науки РФ, профессор, доктор биологических наук, ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия» (г. Кемерово), pvm1947@bk.ru

Поступила в редакцию 7 июня 2019 г.

DOI: 10.14529/food190308

TECHNOLOGY OF PROCESSING VEGETABLE RAW MATERIAL IN A THERAPEUTIC BIOLOGICAL ACTIVE NATURAL COMPLEX OF MEDICINAL AND PREVENTIVE DETERMINATION

O.G. Pozdnyakova¹, G.A. Belavina¹, A.A. Avstrieviskikh², V.M. Poznyakovsky¹

¹ Kuzbass State Agricultural Academy, Kemerovo, Russian Federation

² Scientific Production Association «Art Life», Tomsk, Russian Federation

The article deals with the technology of production of the encapsulated form of a new specialized product containing a biologically active natural complex of extracts of medicinal plants: Echinacea Purpurea and licorice root. Pharmacological characteristics of the active principles of prescription components proved the functional orientation of the specialized product and its synergistic properties in relation to metabolic support of the immune system. The quantitative composition was chosen according to the regulation of the composition of standard prescriptions approved by the State pharmacological Committee. An innovative technology of the encapsulated form of biologically active additives in the form of biologically active natural complex containing: mg/1 capsule weighing 0.6 g: Echinacea purple extract – 60, at least – 1.5; ascorbic acid – 60; rutin – 30; licorice root extract – 20; zinc citrate - 13.4; sodium Selenite 0.014. The adjustable technological parameters of production, ensuring the preservation of biologically active components of the formulation and their functional properties were determined experimentally. The developed technology includes the following main stages of production: preparation of raw materials, preparation of semi-product 1 and semi-product 2, preparation of a mixture for encapsulation, encapsulation and dust control, obtaining liquid extraction, thickening of the liquid extract, obtaining a dry extract by spray drying. Gelatin capsules combine the prescription ingredients, protect the contents from the effects of adverse environmental factors, provide the necessary speed of delivery of biologically active components to the target cell and localization of action. Regulated indicators of nutritional value are established. The effectiveness and functional orientation of the developed product have been proven in clinical studies in comparison with drug therapy of the upper airways with the provision of anti-inflammatory, adaptogenic and immunomodulatory effects.

Keywords: biological active natural complex, production technology, adjustable parameters, quality, efficiency, functional orientation.

References

1. Avstrieviskikh A.N., Vekovtsev A.A., Poznyakovskiy V.M. *Produkty zdorovogo pitaniya: novye tekhnologii, obespechenie kachestva, effektivnost' primeneniya* [Healthy food products: new technologies, quality assurance, application efficiency]. Novosibirsk, 2005. 416 p.
2. Gerasimenko N.F., Poznyakovskiy V.M., Chelnakova N.G. Methodological Aspects of Adequate Safe Nutrition: Meaning for Health Promotion and Maintenance of Working Capacity. *Human. Sport. Medicine*, 2017, vol. 17, no. 1, pp. 79–86. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm170108
3. Pleshkova N.A., Kaplyuchenko I.V., Poznyakovskiy V.M. The Technology Development and Characteristics of Functional Properties of the Special Product “Aterosterol”. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2015, vol. 3, no. 4, pp. 55–62. (in Russ.) DOI: 10.14529/food150408
4. Podzorova G.A., Avstrieviskikh A.N., Poznyakovskiy V.M. Recipe, Production Technology and Commodity Characteristics of the Biologically Active Additive “Neurostabil”. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2018, vol. 6, no. 1, pp. 77–83. (in Russ.) DOI: 10.14529/food180109
5. Poznyakovskiy, V.M. [The evolution of power and the formation of nutrione modern man]. *Industriya pitaniya* [Food Industry], 2017, no. 3, pp. 5–12. (in Russ.)
6. Spirichev V.B., Shatnyuk L.N., Poznyakovskiy V.M. *Obogashchenie pishchevykh produktov vitaminami i mineral'nymi veshchestvami. Nauka i tekhnologiya* [Enrichment of food with vitamins and minerals. Science and technology]. Novosibirsk, 2004. 548 p.
7. Colegate S.M., Molyneux R.J. *Bioactive Natural products: Detection, Isolation and Structural Detection*. 2nd ed. London, CRS Press, 2008. 320 p.
8. Dugasani S.V., Pichika M.R., Nadarajah V.D. Comparative antioxidant and anti-inflammatory effects of [6]-gingerol, [8]-gingerol, [10]-gingerol and [6]-shogaol. *Journal Ethnopharmacology*, 2009, no. 127 (2), pp. 515–520. DOI: 10.1016/j.jep.2009.10.004
9. Godard A., De Caro P., Vedrenne E., Mouloungui Z., Thiebaud-roux S. From crops to products for crops: preserving the ecosystem through the use of bio-based molecules. *Ocl – oilseeds and fats, crops and lipids*, 2016, D510. DOI: [10.1051/ocl/2016037](https://doi.org/10.1051/ocl/2016037)
10. Mohammed A. *Pharmacognosy and Phytochemistry*. Noida, India, CBS Publishers and Distributors, 2008. 168 p.
11. Omirbaeva A.E., Datkhaev U.M., Grudko V.A., Yu B.N., Gladukh E. EU, Iudina Iu I. The study of biological active substances of thistle curled (*Carduus crispus* L.). *International journal of pharmacognosy and phytochemical research*, 2016, pp. 297–299.
12. Popov V.G., Khabarov S.N., Kadochnikova G.D., Poznyakovskiy V.M. Improvement of the Methods of Extraction of Plant Raw Materials. *International Journal of Applied Engineering Research*, 2017, vol. 12, no. 15, pp. 5421–5429.
13. Silagadze M., Gamkrelidze E., Gachechiladze S., Khurtsidze M., Pkhakadze G. Development of new generation «live» foods with rational use of raw materials from eorgian resourses. *Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basiss and innovative approach*, 2016, pp. 238–243. DOI: 10.15350/1_26/8/15
14. Surai P.F., Fisinin V.I. Natural antioxidants and stresses in poultry production: from vitamins to vitagenes. *The proceedings of XXV world's poultry congress*, 2016, pp. 116–121.
15. Pogarska V., Pavlyuk R., Tauber R.D., Pogarskiy A., Berestova A., Kravchu T., Stukonozhenko T., Kakadii I.U. Development of the extraction method of inactive forms of pectin substances from fruits to easy-digestible active form during the obtaining of nanofood. *EUREKA: life sciences*, 2018, pp. 57–64. DOI: 10.21303/2504-5695.2017.00520

Olga G. Pozdnyakova, Cand.Sci. (Eng.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Agrobiotechnology, Kuzbass State Agricultural Academy, Kemerovo, 79502628552@ya.ru

Galina A. Belavina, Postgraduate Student of the Department of Agrobiotechnology, Kuzbass State Agricultural Academy, Kemerovo, lina.belavina29@yandex.ru

Aleksandr A. Avstrieviskih, Dr. Sci. (Eng.), Professor, General Director of the Scientific Production Association «Art Life», Tomsk.

Valeriy M. Poznyakovsky, Dr.Sci. (Eng.), Professor, head of scientific and educational center «Processing of agricultural raw materials and food technologies», Head of Department «Food industry and functional nutrition», Honored Scientist of the Russian Federation, Kuzbass State Agricultural Academy, Kemerovo, pvm1947@bk.ru

Received June 7, 2019

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Технология переработки растительного сырья в биологически активный природный комплекс лечебно-профилактического назначения / О.Г. Позднякова, Г.А. Белавина, А.Н. Австриевских, В.М. Позняковский // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2019. – Т. 7, № 3. – С. 68–76. DOI: 10.14529/food190308

FOR CITATION

Pozdnyakova O.G., Belavina G.A., Avstrieviskih A.A., Poznyakovsky V.M. Technology of Processing Vegetable Raw Material in a Therapeutic Biological Active Natural Complex of Medicinal and Preventive Determination. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2019, vol. 7, no. 3, pp. 68–76. (in Russ.) DOI: 10.14529/food190308