

Шаззо Азамат Айдомирович, аспирант очной формы обучения кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров института пищевой и перерабатывающей промышленности Кубанского государственного технологического университета, т.:(861) 2752493;

Корнена Елена Павловна, доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой технологии жиров, косметики и экспертизы товаров института пищевой и перерабатывающей промышленности Кубанского государственного технологического университета, т.:(861) 2752493;

Мартовщук Валерий Иванович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров факультета инженерии, экспертизы и компьютерного моделирования высоких технологий Кубанского государственного технологического университета, т.:(861)2752493;

Гюлушанян Асмик Петровна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров института пищевой и перерабатывающей промышленности Кубанского государственного технологического университета, т.:(861) 2752493;

Ксенз Марина Владимировна, докторант кафедры биохимии и технической микробиологии института пищевой и перерабатывающей промышленности Кубанского государственного технологического университета, т.:(861) 255-15-98.

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ БАД НА ОСНОВЕ РИСА-ЗЕРНА (рецензирована)

Цель: разработка инновационной технологии получения высококачественной БАД на основе шелушеного краснозерного риса.

Ключевые слова: инновационная технология, шелушенный краснозерный рис, механохимическая активация, эффективность, качество.

Shazzo Azamat Aydomirovich, post-graduate of the Department of Technology of fats, cosmetics and expertise of the Faculty of Engineering, expertise and computer modeling of high technologies, Kuban State Technological University, tel.: (861) 2752493;

Kornena Elena Pavlovna, Doctor Of Technical Sciences, professor, head of the Department of Technology of fats, cosmetics and expertise of the Faculty of Engineering, expertise and computer modeling of high technologies, Kuban State Technological University, tel.: (861) 275-24-93; krns@mail.ru;

Martovschuk Valery Ivanovich, Doctor Of Technical Sciences, professor of the Department of Technology of fats, cosmetics and expertise of the Faculty of Engineering, expertise and computer modeling of high technologies, Kuban State Technological University, tel.: (861) 275-24-93 krns@mail.ru;

Gyulushanyan Asmik Petrovna, Candidate Of Technical Sciences, assistant professor of the Department of Technology of fats, cosmetics and expertise of the Faculty of Engineering, expertise and computer modeling of high technologies, Kuban State Technological University, tel.: (861) 275-24-93.

Ksenz Marina Vladimirovna, doctoral student of the Department of Biochemistry and Technical Microbiology, Institute of Food and Processing Industry of the Kuban State Technological University, tel.: (861) 255-15-98.

INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR THE RICE GRAIN BASED BAA PRODUCTION

Objective: To develop innovative technologies for obtaining high-quality dietary supplements based on red-grain hulled rice.

Keywords: innovative technology red-grain hulled rice, mechanochemical activation, the efficiency and quality.

Ранее в работе [1] была показана высокая пищевая ценность шелушеного краснозерного риса. Однако, для получения БАД на его основе необходима, в первую очередь, разработка технологии выделения краснозерного риса из общей зерновой массы.

Такая возможность появилась благодаря разработке фотоэлектронного сепаратора, принцип работы которого основан на разделении зерновой массы по цвету.

Учитывая это, на первом этапе была разработана технологическая схема выделения краснозерного риса из общей массы риса-зерна, направляемого на переработку.

На рисунке 1 приведена технологическая схема выделения шелушеного краснозерного риса из общей зерновой массы. Технология, реализованная по разработанной схеме, включает следующие техно-логические операции. Неочищенная партия риса-зерна с крупными кондициями качества направляется на специализированный воздушно-ситовой сепаратор (поз. 1) для выделения из общей зерновой массы посторонних примесей, отличающихся от риса-зерна шириной, толщиной и аэродинамическими свойствами. Для повышения эффективности процесса перед подачей продукта в сепаратор специальным механизмом скалываются ости с торцов рисовых зерен с целью улучшения сыпучести про-дукта, а затем продукт равномерно распределяется по ширине рабочей поверхности, продувается воздушным потоком, что позволяет эффективно удалить примеси. Затем зерновая масса направляется на сортировочное сито, сходом с которого удаляются крупные примеси, а проходом продукт поступает на подсеивное сито. Проходом данного сита выделяются мелкие примеси, а сход поступает в пневмосепарирующий канал, в котором осуществляется второй этап выделения легких примесей. Очищенная зерновая масса затем направляется через буферную емкость (поз. 2) на комбинатор (поз. 3), с помощью которого достигается более высокая степень очистки зерновой массы от минеральных примесей, щуплых невыполненных зерен, а также удаляется часть фракций обрушенных зерен.

После двухэтапного сепарирования зерновая масса через магнитный сепаратор (поз. 4) и буферную емкость (поз. 5) поступает в шелушитель (поз. 6), где с поверхности риса-зерна удаляются цветочные оболочки (лузга).

После шелушителя зерновая масса направляется в дуоаспиратор (поз. 7), в котором происходит разделение продукта на две фракции: фракция №1 – смесь обрушенных целых, обрушенных дробленых, необрушенных целых зерен; фракция №2 – рисовая лузга. Рисовая лузга удаляется из технологического процесса, а смесь продуктов (фракция №1) поступает через буферную емкость (поз. 8) в падди-сепаратор (поз. 9) для разделения на три фракции: фракция №1 – нешелушенный рис; фракция №2 – смесь нешелушеного и шелушеного риса; фракция №3 – шелушенный рис.

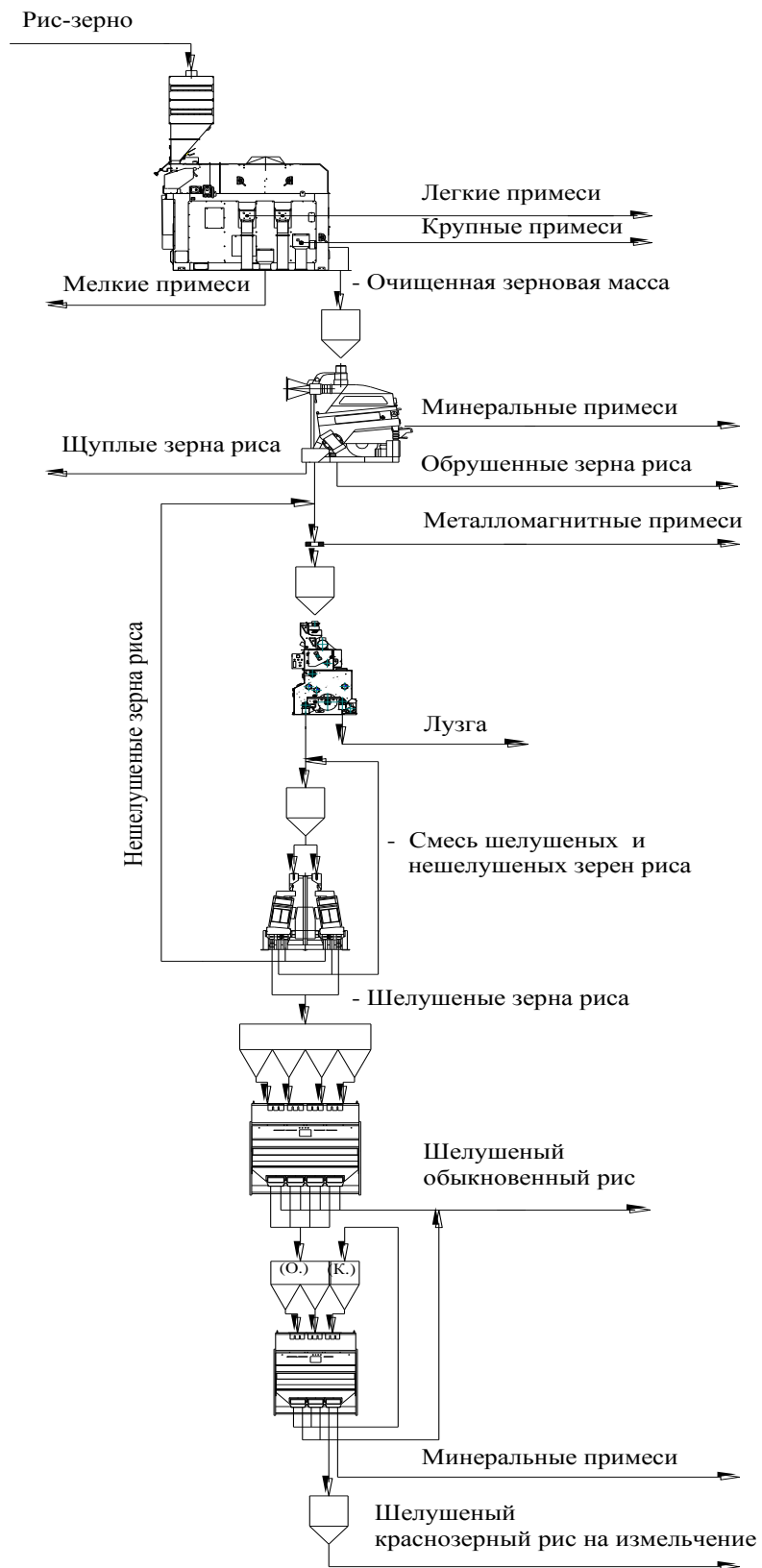


Рис. 1. Технологическая схема выделения шелушеного краснозерного риса из общей зерновой массы

Нешелушенный рис направляется на повторное шелушение, смесь нешелушеного и шелушеного риса – на повторное пафди-сепарирование, а шелушенный рис через буферную емкость (поз. 10) поступает в фотоэлектронный сепаратор (поз. 11).

Режим работы фотоэлектронного сепаратора настраивается таким образом, чтобы в шелушенном рисе практически не содержалось краснозерного риса, поэтому смесь краснозерного и обыкновенного риса направляется через буферную емкость (поз. 12) на повторное фотоэлектронное сепарирование (поз. 13), где в основных секциях (о.) из краснозерного риса удаляются зерна с обыкновенной окраской оболочек, а затем краснозерный рис направляется на контрольную секцию (к.) для удаления из него оставшихся минеральных примесей. Из фотоэлектронного сепаратора (поз. 13) выделенный шелушенный краснозерный рис направляется в промежуточную емкость (поз. 14).

С целью применения шелушеного краснозерного риса в качестве сырья для получения биологически активной добавки изучали показатели качества и безопасности шелушеного краснозерного риса, полученного по разработанной технологической схеме.

В таблицах 1 и 2 приведены органолептические и физико-химические показатели качества шелушеного краснозерного риса.

Из приведенных в таблицах 1 и 2 данных видно, что по органолептическим и физико-химическим показателям шелушенный краснозерный рис соответствует требованиям, предъявляемым к качеству растительного сырья, применяемого для производства БАД.

Таблица 1 - Органолептические показатели качества шелушеного краснозерного риса

Наименование показателя	Характеристика показателя
Цвет	Коричневый с красным оттенком разной интенсивности
Вкус	Свойственный рисовой крупе, без посторонних привкусов, не кислый, не горький
Запах	Свойственный рисовой крупе, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневелый
Внешний вид	Зерна риса, освобожденные от цветковых пленок, сохранившие плодую и семенную оболочку, а также зародыш и алейроновый слой

Таблица 2 - Физико-химические показатели качества шелушеного краснозерного риса

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля влаги, %	12,5-13,0
Массовая доля доброкачественного ядра, %, в том числе:	99,6-100,0
рис дробленный	5,0-7,0
бежевые зерна риса	0,5-1,0
Массовая доля шелушенных ядер просянки, %	Отсутствуют
Массовая доля нешелушеного зерна риса, %	Отсутствуют
Массовая доля примесей, % в том числе:	
минеральная примесь	Отсутствуют
органическая примесь	Отсутствуют
Массовая доля испорченных зерен, %	Отсутствуют
Массовая доля мучки, %	Отсутствуют
Кислотность, град.	0,15
Зараженность и загрязненность вредителями хлебных запасов	Отсутствуют
Массовая доля металломагнитных примесей, мг/кг	Отсутствуют

Установлено, что по показателям безопасности шелушенный краснозерный рис соответствует требованиям СанПиН.

Для получения БАД, обладающей высокой пищевой ценностью, а также сохраняемостью, шелушенный краснозерный рис предварительно измельчали на дисковой дробилке, а затем грубоизмельченный материал перерабатывали с применением метода механохимической активации.

Ранее в работах кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров КубГТУ была показана высокая эффективность применения метода механохимической активации, реализуемого в

роторно-валковом дезинтеграторе (РВД) вертикального типа специальной конструкции, для регулирования технологических свойств, а также сохраняемости БАД, полученных из растительного сырья [2].

Учитывая это, изучали влияние технологических режимов механохимической обработки в роторно-валковом дезинтеграторе на степень измельчения шелушеного краснозерного риса, а также на микробиологические показатели и активность ферментов – липазы и липоксигеназы, влияющих на сохраняемость получаемой БАД.

Для определения эффективного давления в зоне контакта рабочих элементов роторно-валкового дезинтегратора, обеспечивающего высокую степень измельчения шелушеного краснозерного риса, были проведены специальные опыты, в которых давление в дезинтеграторе варьировали в интервале от 10 до 50 МПа.

На рисунке 2 приведены данные по влиянию давления в зоне контакта рабочих элементов дезинтегратора на степень измельчения шелушеного краснозерного риса.

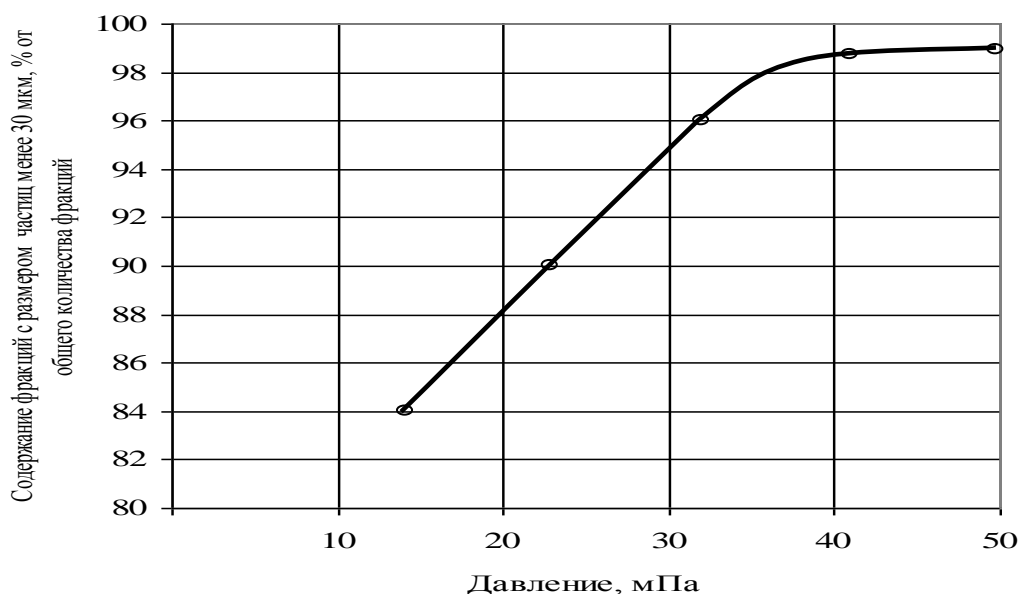


Рис. 2. Влияние давления в зоне контакта рабочих элементов РВД на степень измельчения шелушеного краснозерного риса

Из приведенных данных на рисунке 2 видно, что максимальную степень измельчения шелушеного краснозерного риса, определяемую гранулометрическим составом (более 98% фракций с размером частиц менее 30 мкм), можно получить в результате его обработки в дезинтеграторе при давлении в зоне контакта рабочих элементов 40 МПа, частоте механохимической обработки – 128 Гц, частоте вращения ротора – 16 с^{-1} и при температуре 20-25°C.

Следует отметить, что при указанных режимах обработки в измельченном шелушеном краснозерном рисе отсутствовали БГКП (в 0,1 г продукта), патогенные микроорганизмы (в 25 г продукта), дрожжи и плесени (в 1 г продукта), а также не были обнаружены мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы (в 1 г продукта).

Однако, было установлено, что при указанной температуре активность липазы и липоксигеназы в измельченном материале достаточно высока, поэтому необходимо было определить эффективные температурные режимы обработки шелушеного краснозерного риса в РВД.

На рисунке 3 приведены данные по влиянию температуры при обработке шелушеного краснозерного риса в дезинтеграторе на активность липазы и липоксигеназы.

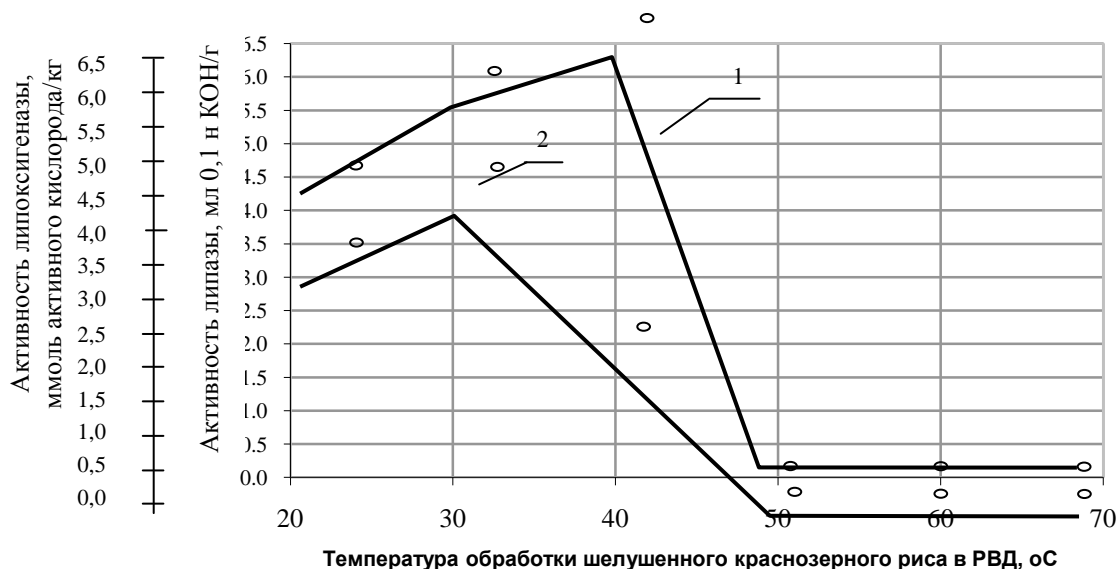


Рис. 3. Влияние температуры обработки шелушеного краснозерного риса в РВД на активность ферментов:
1 – липазы; 2 – липоксигеназы

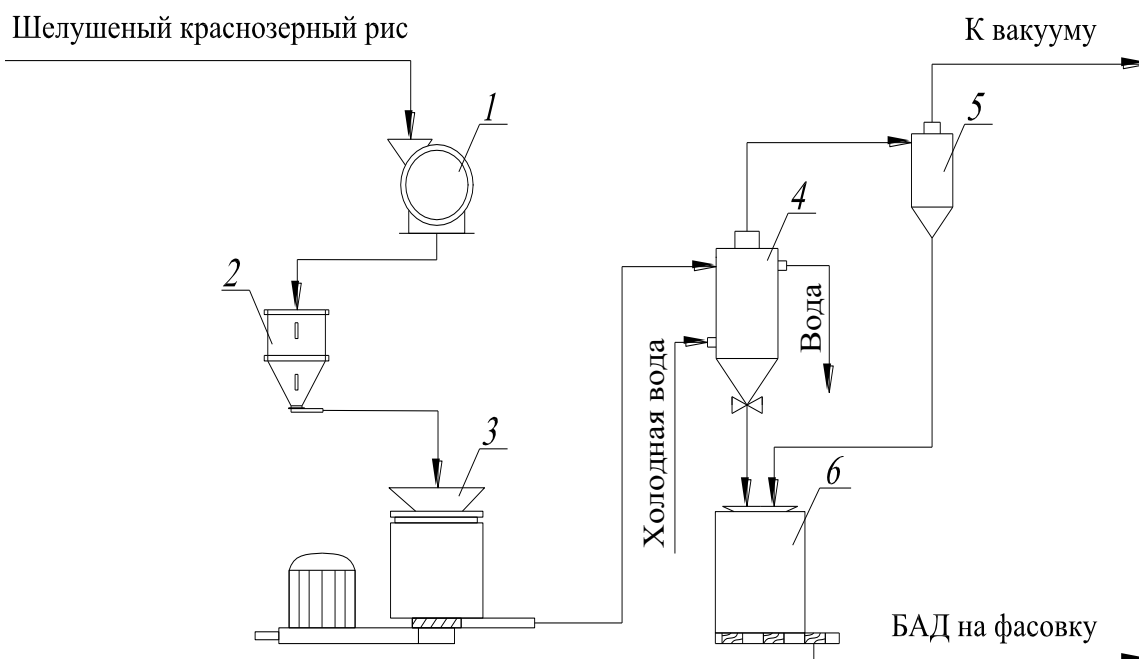
Из приведенных данных на рисунке 3 видно, что при повышении температуры обработки шелушеного краснозерного риса в дезинтеграторе до 50°C активность липазы и липоксигеназы максимально снижается, дальнейшее повышение температуры не приводит к снижению активности ферментов.

На основании проведенных исследований разработаны технологические режимы обработки шелушеного краснозерного риса, грубоизмельченного в дисковой дробилке, в РВД с получением БАД (табл. 3).

Таблица 3 - Технологические режимы получения БАД

Технологический режим	Значение технологического режима
1. Обработка в РВД: температура, °C	50
давление, МПа	40
частота механохимической обработки, Гц	128
частота вращения ротора с ⁻¹	16
2. Упаковка:	
потребительская	баночки из полимерного материала массой нетто 300 г
технологическая	бумажные мешки массой нетто 10 кг

На рисунке 4 приведена технологическая схема получения БАД с применением РВД.



*Рис. 4. Технологическая схема получения БАД из шелушеного краснозерного риса:
1 – дисковая дробилка; 2 – промежуточная емкость-дозатор; 3 – роторно-валковый дезинтегратор;
4 – циклон-разгрузитель с охлаждением; 5 – циклон для очистки воздуха; 6 – емкость для готовой
БАД*

Разработанной БАД было присвоено наименование «Рисовая».

Литература:

1. Химический состав и пищевая ценность шелушеного обыкновенного и краснозерного риса/ А.А. Шаззо [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. 2009. №2-3. С. 117-118.
2. Мартовщук В.И. Научно-практические основы получения модифицированных жиров и жировых полуфабрикатов методом механохимической активации: дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.06. Краснодар, 2000. 220 с.