

ПЕРЕРАБОТКА РИСА Processing of rice

В. В. Чубрин, студент

Н. Л. Лопаева, кандидат биологических наук, доцент
Уральский государственный аграрный университет
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Рецензент: О. В. Горелик, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Аннотация

Растущий интерес к повторному использованию побочных продуктов рисовых культур, таких как солома, шелуха и отруби, побудил написать этот обзор. Цель состоит в том, чтобы предоставить критический и конструктивный обзор основных преимуществ и технологических проблем для дальнейшей переработки таких побочных продуктов в рамках концепции биоперерабатывающего завода. Представлены и обсуждены текущие исследования и приложения, которые в основном включают использование таких побочных продуктов для производства энергии и биотоплива, производство строительных блоков, адсорбцию неподатливых веществ, кормление животных и удобрение сельскохозяйственных культур, экстракцию биоактивных соединений и производство углеродсодержащего сырья и материалы на основе диоксида кремния. Кроме того, подчеркиваются реальность и ожидания в отношении этапов обработки (химические, биохимические и термохимические способы), традиционных и новых технологий и продуктов с добавленной стоимостью производных, представляющих интерес в нескольких областях промышленности.

Ключевые слова: *рис, обработка, обработанные пищевые продукты, минимально обработанные пищевые продукты, клетчатка.*

Summary

Growing interest in the reuse of rice by-products such as straw, husks and bran prompted this review. The aim is to provide a critical and constructive overview of the main advantages and technological challenges for further processing such by-products within the concept of a biorefinery. Current research and applications are presented and discussed, which mainly include the use of such by-products for energy and biofuel production, building block production, adsorption of stubborn substances, animal feeding and crop fertilization, extraction of bioactive compounds, and the production of carbonaceous raw materials and materials based on silicon dioxide. In addition, the reality and expectations regarding processing steps (chemical, biochemical and thermochemical methods), traditional and new technologies and value-added/derivative products of interest in several industries are highlighted.

Keywords: *rice, processing, processed foods, minimally processed foods, fiber.*

Производство риса является одним из важнейших видов сельскохозяйственной деятельности в мире. Рис является третьим наиболее производимым сельскохозяйственным товаром в мире, уступая только сахарному тростнику и кукурузе [1]. Китай является крупнейшим производителем риса (146 млн тонн), за ним следует Индия (103 млн тонн). На эти две страны приходится примерно 53% мирового производства риса. В Азии Индонезия также имеет высокое производство (35 млн тонн), за ней следует Вьетнам (28 млн тонн). В глобальном кон-

тексте Бразилия является крупнейшим производителем риса за пределами азиатского континента. Во время урожая 2015/2016 посевная площадь риса в Бразилии составляла около 2 миллионов гектаров, а производство - около 12 миллионов тонн. Хотя производство распределено по всей стране, на бразильский регион Центр-Юг приходится более 80% производства, при этом ежегодно производится около 10 миллионов тонн [3].



Рис. 1. Рис посевной

Производство риса в мире за последние несколько лет увеличилось с 660 млн тонн (2007 г.) до 746 млн тонн (2014 г.). следовательно, количество побочных продуктов, полученных из урожая риса, также увеличилось [2]. они предпочитают не делать этого. Хотя выращивание риса отличается в каждой стране, сжигание соломы и шелухи является обычной практикой. Однако сжигание карьерных отходов способствует выбросу углеводородов, ароматических углеводородов и диоксинов, вредных для окружающей среды и здоровья человека из-за их канцерогенного потенциала. Еще одним побочным продуктом производства риса являются рисовые отруби, которые образуются в процессе полировки риса для производства пропаренного риса.

Рисовая солома, шелуха и отруби содержат целлюлозу, гемицеллюлозы и лигнин с некоторым количеством белков, крахмала, экстрактивных и неорганических веществ.

Наиболее часто рисовая солома и шелуха используются в качестве добавки к удобрению и на рисоперерабатывающих заводах для производства тепловой и электрической энергии с помощью паровых котлов. В целом, эти побочные продукты не являются питательными и не могут использоваться непосредственно в кормах для животных. Сопутствующее увеличению сельскохозяйственной биомассы, производимой во всем мире, увеличение потребностей в энергии и топливе стимулирует развитие исследований по использованию лигноцеллюлозной биомассы в качестве устойчивого источника биопродуктов и возобновляемой энергии.

Сложность побочных продуктов риса (физическая структура и химический состав) требует систематических исследований и разработок, чтобы лучше понять правильную технологию предварительной обработки для дальнейшей обработки побочных продуктов с целью получения продуктов с добавленной стоимостью и производных. Основываясь на этом контексте, цель этой статьи состоит в том, чтобы предоставить всесторонний обзор побочных продуктов из риса. Методологический подход состоит из четырех основных частей.

Побочные продукты из риса

Переработка риса охватывает операции по производству сортированного и полированного белого риса. Основными твердыми побочными продуктами, образующимися при его уборке и переработке, являются рисовая солома, шелуха и отруби. Побочным продуктом, остающимся на поле после этапа уборки, является солома. Побочными продуктами переработки являются шелуха (20%) и отруби (8%).

Переработка рисовых мельниц: основная роль промышленного помола риса заключается в превращении риса-сырца в белый рис, придании ему хорошего внешнего вида и отборе зерна наилучшего качества для потребления человеком. При очистке белого риса с поля удаляются посторонние предметы, такие как сено, камень, пень. Шелушение стирает лишнюю шелуху с очищенного риса. При удалении коричневого риса отделяют от шелухи с помощью процесса вентиляции и механического оборудования, оставляя чистый коричневый рис доступным для измельчения. На стадии помола или отбеливания удаляется слой отрубей с коричневого риса.

Современные вертикальные отбеливатели с несколькими перерывами используют как истирание, так и трение для мягкого и эффективного преобразования коричневого риса в измельченные ядра. Слои отрубей удаляются в процессе вентиляции, который обычно занимает 2-3 цикла в зависимости от требуемой степени помола. Полировка сглаживает и осветляет поверхность рисового зерна валиком или серией валков. Сортировка размолотого риса (смеси разного размера, цельного зерна, крупного риса и дробленого риса) с помощью просеивающей машины включает несколько методов сортировки. При сортировке удаляются такие дефекты риса, как обесцвечивание, желтизна, незрелость (зелень), меловидность, расслоение, семена, красный рис и стеклянные косточки. Добавьте ценность белому рису и пропаренному рису, чтобы обеспечить передачу только самого чистого риса. При упаковке/хранении готовый рис будет упакован и храниться в индивидуальных мешках в соответствии с его сортами, и рис будет готов к доставке покупателям.

Влияние помола на питательную ценность риса: потери происходят на полях, особенно во время сбора урожая, хранения, транспортировки и обработки, а также из-за неправильной сушки или помола. Потери питательных веществ в результате помола и шлифовки риса очень значительны. Степень измельчения и полировки определяет количество удаляемых питательных веществ. Методы сушки, как правило, можно улучшить, но на уровне деревень их трудно внедрить. Потери при помолу часто возникают из-за неправильного использования оборудования и т. д., что часто приводит к высокой степени поломки зерен. Это, однако, может не привести к полной потере, но привести к получению риса более низкого качества, который затем продается по более низкой цене.

Белки, жиры, витамины и минеральные вещества присутствуют в большем количестве в зародыше и наружном слое, чем в крахмалистом эндосперме, удаление защищающего околоплодника также способствует извлечению растворимых веществ из алейронового слоя при промывке непосредственно перед варкой зерна.

Измельченный или белый рис составляет 40-7% экстракции необработанного риса. Витамин В и железо содержатся в основном в зародыше и слоях отрубей и поэтому удаляются в

процессе помола. Было подсчитано, что в процессе помола коричневого риса в белый рис удаляется примерно 80% тиамин. Другие питательные вещества, содержащиеся в слое отрубей, также теряются, в том числе ниацин, железо и рибофлавин.

Потери при полировке: Потери при полировке составляют 29% белка, 79% жира, 84% времени и 67% железа. Разница в содержании белка между двумя сортами риса, составляющая около 2 г/100 г, на первый взгляд может показаться незначительной, но расчеты показывают, что она может быть очень важной. Сравнение минерального состава шелушенного и шлифованного риса показало, что содержание минералов в шлифованном рисе снижается.

Шелушенный рис: в нем высокое содержание витамина В, в то время как в шлифованном рисе его мало или совсем нет, и что йодное число шлифованного риса составляет 11,5 по сравнению с (3,6%) в шелушенном рисе и 85,16% в шлифованном рисе. Нормальная диета из очищенного риса обеспечивает примерно половину потребности в йоде и необходимое количество извести [4].

Рис подвергается ряду условий и обработок с момента его сбора до момента его употребления, что серьезно истощает его питательные вещества, белки, жиры, углеводы, минералы и витамины. Те, кто ест рис, потребляют продукт удовлетворительного внешнего вида, из которого удалено большинство питательных веществ. Некоторые потери питательных веществ неизбежны. Измельчение необходимо, но неправильное или чрезмерное измельчение, часто вызванное необходимостью ремонта и замены мельниц, приводит к большому проценту поломок и последующей потере витаминов.

Библиографический список

1. *Безъязыков Д. С., Невзоров В. Н.* Разработка технологии и оборудования для пропаривания риса // ответственные за выпуск: В. Л. Бопп, А. В. Коломейцев. М., 2020. С. 251.
2. *Медведский В. А., Готовский Д. Г., Рубина М. В.* Гигиена получения молока. М., 2020.
3. *Румянцева В. В., Артемова Т. М., Митичкина Д. А.* Перспективы применения продуктов переработки риса в пищевой промышленности // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2019. № 5. С. 10.
4. *Соц С. М., Кустов И. А.* Производство риса: материалы XIV международной научно-практической конференции «Современные проблемы техники и технологии пищевых производств. 2019. Т. 29. С. 199-201.
5. *Ушаков Т. И., Чиркова Л. В.* Рис и продукты его переработки // Хлебопродукты. 2019. № 11. С. 49-51.