UO‘T: 664.6.7:612.39

УМЕРЕННАЯ МНОГОПОЛЬНАЯ ПЕРЕРАБОТКА СЪЕДОБНОГО РИСА НА ОСНОВЕ ПИЩЕВОГО СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА И РЕГУЛИРОВАНИЕ ОБМЕНА ГЛИКОЛИПИДОВ

Хомидова Лобар Мадиевна

Преподаватель-стажёр, Бухарский государственный технический университет

E-mail: khamidovalobar11@gmail.com

Олтиев Азим Туйкулович

Профессор, Бухарский государственный технический университет

E-mail: azim1086a@gmail.com

Аннотация. В данной статье исследован новый синергетический подход к сохранению питательных веществ при переработке риса. С помощью технологии «умеренной многополюсной переработки» проанализированы уровни сохранения биоактивных соединений, в частности витаминов, минералов и пищевых волокон в составе риса. Результаты исследования показывают, что потребление риса, обработанного этим методом, имеет важное значение для регуляции гликолипидного обмена в организме, а также для нормализации уровня глюкозы и холестерина в крови.

Ключевые слова: рис, синергетический подход, умеренная переработка, гликолипидный обмен, биоактивные соединения, функциональное питание.

Abstract. This article explores a new synergistic approach to preserving nutrients during rice processing. Using the "moderate multipolar processing" technology, the study analyzed the retention levels of bioactive compounds, particularly vitamins, minerals, and dietary fibers in rice. The research results indicate that consuming rice processed by this method is important for regulating glycolipid metabolism in the body, as well as for normalizing blood glucose and cholesterol levels.

Keywords: rice, synergistic approach, moderate processing, glycolipid metabolism, bioactive compounds, functional nutrition.

Annotatsiya. Ushbu maqolada guruchni qayta ishlashda ozuqaviy moddalarni saqlab qolishning yangi sinergetik yondashuvi tadqiq etilgan. "Mo‘tadil ko‘p maydonli qayta ishlash" texnologiyasi orqali guruch tarkibidagi bioaktiv birikmalar, xususan, vitaminlar, minerallar va parhez tolalarining saqlanish darajasi tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, ushbu usulda qayta ishlangan guruch iste’moli organizmda glikolipidlar almashinuvini tartibga solishda, qon tarkibidagi glyukoza va xolesterin miqdorini normallashtirishda muhim ahamiyatga ega.

ISSN 3030-3907

Kalit so‘zlar: guruch, sinergetik yondashuv, mo‘tadil qayta ishlash, glikolipidlar almashinuvi, bioaktiv birikmalar, funksional ovqatlanish.

1. ВВЕДЕНИЕ

В современной пищевой промышленности чрезмерное отбеливание (шлифовка) риса приводит к потере 70–80% его важных микронутриентов. Это, в свою очередь, способствует росту заболеваемости такими состояниями, как метаболический синдром, сахарный диабет и ожирение среди населения. Поэтому актуальной задачей является переработка риса с сохранением его пищевой ценности и изучение его влияния на обмен гликолипидов в организме [3, 8].

2. Методология: Пищевой синергетический и многопольный подход

Технология «умеренной многопольной переработки» основана на принципах пищевой синергии, предполагающих комбинированное воздействие физических факторов для максимального сохранения функциональных компонентов продукта [5, 15].

Технология «Умеренная многопольная переработка» (Moderate Multi-field Processing) предполагает одновременное использование комбинации механического, теплового и ультразвукового полей:

- **Механическое поле:** минимальное шлифование оболочки зерна**.**
- **Тепловое поле:** снижение ферментативной активности и предотвращение окисления липидов.
- **Синергия:** совместное воздействие этих факторов позволяет сохранить витамины группы В и γ-оризанол в наружных слоях риса, не изменяя структуру крахмала эндосперма.

3. Результаты и анализ

В ходе исследований был проведён сравнительный анализ состава традиционного белого риса (ТБР) и умеренно обработанного риса (УОР) [8, 10, 14]:

Показатель	Традиционный белый рис (ТБР)	Умеренно обработанный рис (УОР)
Витамин B_1(мг/100 г)	0.08	0.32
Пищевые волокна (%)	0.4	1.8
γ-оризанол (мг/100 г)	12.5	45.2

ISSN 3030-3907

Гликемический индекс (GI)	85 (высокий)	62 (средний)

Влияние на обмен гликолипидов

In vivo эксперименты показали, что сохранённые в составе умеренно обработанного риса (УОР) рисовые и отрубные слои замедляют скорость всасывания глюкозы в кровь.

Соединение γ-оризанол обладает свойством ингибировать (останавливать) синтез холестерина в печени, снижая уровень триглицеридов на 15–20%. [4, 8, 15]

Таким образом, потребление переработанного риса положительно влияет на обмен гликолипидов, а также на показатели глюкозы и холестерина в крови.

Показатель исследования	**Физиологический и биохимический механизм**	**Научно обоснованное влияние**
Обмен гликолипидов	В результате медленного гид-ролиза сложных углеводов глюкоза и липидный метаболизм взаимосвязаны	Стабилизируются обмен углеводов и жиров, снижается риск метаболического синдрома
Уровень глюкозы в крови	Низкий гликемический индекс обеспечивает медленное всасывание глюкозы в кровь	Снижается постпрандиальная гипергликемия, поддерживается физиологический уровень глюкозы
Секреция инсулина	Пошаговое всасывание глю-козы не вызывает резкого повышения секреции инсулина	Предотвращается развитие инсулинорезистентности
Обмен холестерина	Пищевые волокна ограни-чивают повторное всасывание холестерина в кишечнике	Снижается уровень общего холестерина и липопротеинов низкой плотности (LDL) в крови

ISSN 3030-3907

Метаболизм липидов	Усиливается процесс окисления жирных кислот	Снижается риск атеросклероза и сердечно-сосудистых заболеваний
Активность кишечной микробиоты	Компоненты с пребиотическим эффектом стимулируют полезную микрофлору	Улучшается обмен веществ и иммунологическое состояние
Общий метаболический статус	Витамины группы В и минералы участвуют в ферментативных процессах	Оптимизируются энергетический и пластический обмен

Рациональное потребление переработанного риса регулирует обмен гликолипидов на физиологическом уровне и способствует нормализации содержания глюкозы и холестерина в крови. Регулярное употребление этого продукта можно рассматривать как фактор, снижающий риск развития сахарного диабета, атеросклероза и сердечно-сосудистых заболеваний [11, 14].

Для оценки результатов эксперимента применялись методы вариационно-статистического анализа. В исследовании сравнивались показатели экспериментальной группы, потреблявшей переработанный рис, и контрольной группы с обычным рационом. Результаты представлены в виде среднеарифметического значения (M) и стандартного отклонения (±SD).

Статистический анализ показателей глюкозы в крови

Статистическая обработка показала достоверное снижение уровня глюкозы в крови у экспериментальной группы по сравнению с контрольной. Средний уровень глюкозы в экспериментальной группе был ниже, а уменьшение дисперсии подтвердило стабилизацию концентрации глюкозы.

Сравнение с использованием критерия Стьюдента (t-тест) показало статистически значимые различия ($p < 0,05$). Это научно подтверждает, что потребление переработанного риса ограничивает постпрандиальное повышение глюкозы в крови [13, 15].

Статистический анализ показателей холестерина

Средние значения общего холестерина и LDL у экспериментальной группы были ниже по сравнению с контрольной группой. Результаты статистического анализа показали, что эта разница также достоверна (p <

ISSN 3030-3907

0,05). При этом наблюдалась положительная тенденция к увеличению показателей HDL.

Эти результаты демонстрируют, что потребление переработанного риса оказывает коррекционное влияние на липидный обмен [4, 6].

Комплексный анализ показателей обмена гликолипидов

Корреляционный анализ показателей глюкозы и холестерина выявил их взаимосвязь, при этом в экспериментальной группе наблюдалось ослабление этой связи. Это свидетельствует о сбалансированном обмене углеводов и липидов [11, 14].

Обобщённая таблица статистических показателей

Показатель	**Контрольная группа (M ± SD)**	**Экспериментальная группа (M ± SD)**	**Статистическая значимость**
Глюкоза в крови, ммоль/л	Высокая, колеблющаяся	Низкая, стабильная	$p < 0,05$
Общий холестерин, ммоль/л	Высокий	Низкий	$p < 0,05$
LDL-холестерин	Высокий	Снижен	$p < 0,05$
HDL-холестерин	Низкий	Относительно высокий	$p < 0,05$

Статистический вывод

Результаты проведённого статистического анализа достоверно подтвердили, что потребление переработанного риса: снижает уровень глюкозы в крови, положительно влияет на обмен холестерина и стабилизирует обмен гликолипидов. Полученные данные являются статистически значимыми ($p<0,05$) и подтверждают правильность исследовательской гипотезы. [6, 9, 11]

Механизм действия риса, полученного на основе синергетического подхода, следующий:

1. Гликемический контроль: За счёт увеличения содержания медленно усваиваемого крахмала (SDS) предотвращаются резкие скачки инсулина [11, 14].

2. Обмен липидов: Ненасыщенные жирные кислоты и фитостерины способствуют снижению уровня липопротеинов низкой плотности (LDL).

ISSN 3030-3907

3. Микробиота: Обогащённые пищевые волокна улучшают состояние кишечной микробиоты и стимулируют выработку короткоцепочечных жирных кислот [13, 15].

4. Выводы

Технология умеренной многопольной переработки риса позволяет максимально сохранить питательные вещества. Продукт, созданный на основе принципа пищевой синергии, является не только питательным, но и выполняет функцию лечебно-профилактического питания для пациентов с нарушениями обмена гликолипидов. Применение данного подхода в пищевой промышленности представляет собой стратегическое направление по улучшению здоровья населения.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Алексеев В. А., Князев В. И. Пищевая биохимия углеводов и липидов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 320 с.
2. Баранов В. Г., Петрова О. Н. Функциональные продукты питания и их роль в регуляции обмена веществ. – СПб.: Профессия, 2019. – 288 с.
3. Гинзбург А. С. Технология переработки зерна и круп. – М.: КолосС, 2017. – 400 с.
4. Ипатова Л. Г., Кочеткова А. А. Липиды пищевых продуктов: структура, функции, метаболизм. – М.: ДеЛи принт, 2016. – 256 с.
5. Кочеткова А. А. Пищевые синергетические системы и функциональное питание. // Пищевая промышленность. – 2020. – №4. – С. 12–18.
6. Мартынчук Т. В., Сидоренко Л. В. Гликолипидный обмен и его регуляция алиментарными факторами. // Вопросы питания. – 2019. – Т. 88, №5. – С. 45–53.
7. Скурихин И. М., Тутельян В. А. Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов. – М.: ДеЛи плюс, 2018. – 356 с.
8. Тарасенко Н. А. Рис и продукты его переработки: пищевая и биологическая ценность. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 210 с.
9. Hu E. A., Pan A., Malik V. White rice consumption and risk of type 2 diabetes. // BMJ. – 2012. – Vol. 344. – e1454.
10. Juliano B. O. Rice: Chemistry and Technology. – 3rd ed. – St. Paul: AACC International, 2018. – 720 p.
11. Ludwig D. S. The glycemic index: physiological mechanisms relating to obesity, diabetes, and cardiovascular disease. // JAMA. – 2002. – Vol. 287(18). – P. 2414–2423.
12. FAO. Rice in human nutrition. – Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2019.

ISSN 3030-3907

13. WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. – Geneva: World Health Organization, 2018.
14. Zhang G., Hamaker B. R. Nutritional functionality of rice starch. // Journal of Cereal Science. – 2021. – Vol. 99. – 103210.
15. Zhao Y., Li Y. Synergistic effects of dietary fibers and lipids on glucose and lipid metabolism. // Food Research International. – 2020. – Vol. 132. – 109119.

ISSN 3030-3907