

АНТИДИАБЕТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ В МОДЕЛИ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА *IN VIVO*

Ильина В.С. (НИУ ИТМО)

Научные консультанты – доктор технических наук, профессор Забодалова Л.А. (НИУ ИТМО) и кандидат технических наук, доцент Бараненко Д.А. (НИУ ИТМО)

Введение. Сахарный диабет 2 типа – широко распространенное неинфекционное заболевание, характерное для людей среднего возраста и пожилых людей. Его развитие связано с ожирением, несбалансированным рационом питания, а также отсутствием регулярной физической нагрузки [1]. Данные факторы приводят к системному воспалению организма, инсулинорезистентности, а при отсутствии должного лечения к более серьезным последствиям, например гангрене нижних конечностей или диабетической ретинопатии.

Потребность в поиске новых решений для профилактики сахарного диабета 2 типа обуславливается масштабом эпидемии данного заболевания по всему миру и снижением возраста его возникновения. Для решения данной проблемы ведущее место отводится коррекции рациона питания и введению биологически активных компонентов различной природы, в том числе использованию пробиотических культур микроорганизмов с целью коррекции микробиоты ЖКТ человека [2, 3]. Для целевой доставки пробиотических культур и предотвращения их гибели в условиях ЖКТ используется метод инкапсулирования, при котором образуются капсулы до 1 мм в диаметре, способные защищать включенные в них пробиотические бактерии. Синергический эффект в отношении сахарного диабета 2 типа пробиотических штаммов микроорганизмов и биологически активных веществ с подтвержденным антидиабетическим эффектом в составе комплексного инкапсулированного пищевого ингредиента не изучен и представляет научный интерес для профилактики данного заболевания.

Основная часть.

Цель работы – исследовать эффективность инкапсулированной биологически активной композиции совместно с пробиотическими штаммами микроорганизмов в модели сахарного диабета 2 типа *in vivo*.

Объекты исследования – микрокапсулированный пищевой ингредиент, содержащий пробиотические штаммы микроорганизмов, а именно *Bifidobacterium bifidum* BF3 DSM 29040, *Lactobacillus plantarum* 8P-A3, *Lactobacillus rhamnosus* GG; микрокапсулированный пищевой ингредиент, содержащий биологически активные компоненты с подтвержденным антидиабетическим эффектом (арахидоновая кислота, кверцетин, витамин D3, куркумин); крысы среднего возраста с индуцированным диабетом 2 типа.

Микрокапсулы, содержащие комплекс биологически активных компонентов, были получены экструзионной инкапсуляцией с использованием 1,5 % раствора альгината натрия и 4 % раствора лактата кальция с предварительной гомогенизацией. Были получены микрокапсулы, содержащие 3 различные дозировки (низкую, среднюю и высокую) биологически активных компонентов. Микрокапсулы, содержащие пробиотические штаммы микроорганизмов, были получены экструзионной инкапсуляцией с использованием альгината натрия и суспензии пробиотических микроорганизмов. Бактерии были выращены на жидкой питательной МРС среде при температуре 37 °С в течение 72 ч, затем отцентрифугированы и промыты стерильным физраствором. Суспензию бактерий смешивали с 1,5 % раствором альгината натрия, подвергали гомогенизации и инкапсулировали в 4 % раствор лактата кальция.

У крыс проводилась индукция экспериментального сахарного диабета 2 типа с

использованием никотинамида и стрептозотоцина. После индукции крыс разбили случайным образом на 8 групп (негативный контроль – модель сахарного диабета; группа, получающая пустые микрокапсулы без биокомплекса; экспериментальные группы, получавшие низкую, среднюю и высокую дозировки биокомплекса с арахидоновой кислотой отдельно, либо вместе с пробиотическими микроорганизмами) по 8 особей. Из 8 интактных животных была сформирована контрольная группа.

По окончании исследования были определены следующие показатели: содержание глюкозы в крови крыс на 0, 7, 20 и 30 сутки; содержание глюкозы в плазме крови крыс в глюкозотолерантном тесте при пероральном введении; содержание общего холестерина, триглицеридов, липопротеинов низкой плотности и липопротеинов высокой плотности в крови крыс; активность АСТ и АЛТ в плазме крыс.

Выводы. Все дозировки микрокапсул с комплексом биологически активных компонентов и пробиотических микроорганизмов обеспечивали снижение уровня гликозилированного гемоглобина и повышение уровня инсулина в экспериментальных группах крыс. Полученные данные говорят о высокой биодоступности предложенной микроинкапсулированной формы биокомплекса.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-16-00243, <https://rscf.ru/project/23-16-00243/>

Список использованных источников:

1. Malesza I. J. et al. High-fat, western-style diet, systemic inflammation, and gut microbiota: a narrative review //Cells. – 2021. – Т. 10. – №. 11. – С. 3164.
2. Adeshirlarijaney A., Gewirtz A. T. Considering gut microbiota in treatment of type 2 diabetes mellitus //Gut microbes. – 2020. – Т. 11. – №. 3. – С. 253-264.
3. Li X. et al. Effects of Lactobacillus plantarum CCFM0236 on hyperglycaemia and insulin resistance in high-fat and streptozotocin-induced type 2 diabetic mice //Journal of applied microbiology. – 2016. – Т. 121. – №. 6. – С. 1727-1736.

Ильина В.С. (автор)

Подпись

Забодалова Л.А. (научный консультант)

Подпись

Бараненко Д.А. (научный консультант)

Подпись