

**ПИЩЕВОЙ ИНГРЕДИЕНТ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА НА ОСНОВЕ АРАХИДОНОВОЙ КИСЛОТЫ И ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ**

**Ильина В.С. (Университет ИТМО)**

**Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Бараненко Д.А. (Университет ИТМО)**

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 23-16-00243 «Разработка биоактивного функционального пищевого ингредиента на основе арахидоновой кислоты и пробиотических штаммов лактобактерий для профилактики сахарного диабета второго типа»*

**Введение.** Сахарный диабет 2 типа в последние годы приобретает характер эпидемии. На данный момент невозможно полностью вылечить данное заболевание, но есть возможности для его профилактики среди населения. Согласно научным исследованиям последних лет, некоторые биологически активные вещества, такие как полиненасыщенные жирные кислоты, пробиотические микроорганизмы, витамины и антиоксиданты, могут способствовать профилактике сахарного диабета 2 типа и снижения симптомов, связанных с этим заболеванием. Из всех полиненасыщенных жирных кислот арахидоновую кислоту можно считать наиболее перспективной в профилактике диабета. Важным компонентом физиологической активности арахидоновой кислоты является ее участие в сигнальных системах клетки, а также в ее способности устранять патологические эффекты окислительного стресса и метаболического синдрома при сахарном диабете 2 типа. Пробиотики обладают широким спектром свойств, оказывая влияние на иммунитет, уровень липидов в крови, образование инсулина через продукты метаболизма. Также известные антиоксиданты являются важными компонентами продуктов питания, оказывающими физиологическое воздействие на организм человека, уменьшая воспалительные процессы, окислительный стресс, нивелируя вредный эффект воздействия активных форм кислорода. Для введения данных функциональных компонентов в рацион питания может быть использован перспективный и хорошо изученный метод инкапсуляции.

**Основная часть.**

Цель работы – исследовать возможность применения арахидоновой кислоты и пробиотических штаммов микроорганизмов в инкапсулированной форме для профилактики сахарного диабета 2 типа.

Объект исследования – микрокапсулированный пищевой ингредиент, содержащий арахидоновую кислоту, пробиотические штаммы микроорганизмов, а именно *Bifidobacterium bifidum* BF3 DSM 29040, *Lactobacillus plantarum* 8P-A3, *Lactobacillus rhamnosus* GG, а также биологически активные компоненты антиоксидантного действия.

Микрокапсулы 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 2 % раствором альгината натрия, подвергали гомогенизации и инкапсулировали.

Были проведены исследования эффективности инкапсулирования, строения и распределения пробиотических микроорганизмов в структуре капсул. Эффективность инкапсулирования пробиотиков определялась путем посева свежеприготовленной суспензии микроорганизмов и полученных капсул на агаризованную МРС среду. Перед посевом полученные капсулы растворяли в 2 % растворе цитрата натрия до однородности. Образцы инкубировали при 37 °С 72 ч, после чего проводился подсчет колоний. Были проведены

исследования структуры капсул и распределения пробиотических культур микроорганизмов с использованием сканирующей криоэлектронной микроскопии. Содержание влаги в капсулах было определено термогравиметрическим методом с высушиванием до постоянной массы при 140 °С. Все опыты проводились в трехкратной повторности.

#### **Выводы.**

Инкапсулированный пищевой ингредиент, полученный предложенным способом, имеет следующие характеристики: внешний вид капсул округлый, неровный, часто напоминающий каплю. Капсулы склонны образовывать легко разделяющиеся агломераты. Средний размер капсул составляет 814 мкм. Влажность полученных капсул составила 93 %, эффективность инкапсулирования находится в пределах 90...95 %. При исследовании структуры капсул видны микроскопические полости, равномерно распределенные по всему объему капсулы. По результатам сканирующей криоэлектронной микроскопии наблюдается равномерное распределение пробиотических культур в полостях микрокапсулы.

Будут проведены доклинические исследования для подтверждения эффективности ингредиента в отношении сахарного диабета 2 типа.

#### **Список использованных источников:**

1. Nezamdoost-Sani N. et al. Alginate and derivatives hydrogels in encapsulation of probiotic bacteria: An updated review //Food Bioscience. – 2023. – С. 102433.
2. Gundala N. K. V., Naidu V. G. M., Das U. N. Amelioration of streptozotocin-induced type 2 diabetes mellitus in Wistar rats by arachidonic acid //Biochemical and Biophysical Research Communications. – 2018. – Т. 496. – №. 1. – С. 105-113.
3. Andersson U. et al. Probiotics lower plasma glucose in the high-fat fed C57BL/6J mouse //Beneficial microbes. – 2010. – Т. 1. – №. 2. – С. 189-196.

Ильина В.С. (автор)

Подпись

Бараненко Д.А. (научный руководитель)

Подпись