

**ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА, СИНТЕЗИРУЕМЫХ
МИКРООРГАНИЗМАМИ, НА КИНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ФЕРМЕНТА ГЛЮКОЗООКСИДАЗА****Семашко Т.В.¹, Жуковская Л.А.², Зайнитдинова Л.И.³, Лазутин Н.А.⁴, Василевская
М.И.⁵, Пригодская В.И.⁶**

¹Институт микробиологии НАН Беларуси, заместитель директора по научной и
инновационной работе, Минск, Беларусь
tsemashko@mbio.bas-net.by

²Институт микробиологии НАН Беларуси, старший научный сотрудник

³Институт микробиологии АН Республики Узбекистан, заведующая лабораторией,
Ташкент, Узбекистан

⁴Институт микробиологии АН Республики Узбекистан, старший научный сотрудник,
Ташкент, Узбекистан

⁵Институт микробиологии НАН Беларуси, младший научный сотрудник, Минск, Беларусь

⁶Белорусский государственный университет, студент биологического факультета, Минск,
Беларусь

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8353489>

Глюкозооксидаза – это практически значимый фермент, который имеет широкое применение в различных отраслях легкой промышленности, активно используется в медицине для клинической диагностики и в биотопливных элементах [1]. Ранее в лаборатории ферментов Института микробиологии НАН Беларуси разработаны и внедрены технологии получения ферментных препаратов глюкозооксидаз, а также производства индикаторного элемента тест-полосок Глюкосен для детекции глюкозы в крови на основе данного фермента [1]. В рамках белорусско-узбекского проекта «Процессы микробного синтеза наночастиц и их стабилизация как основа технологий получения новых наноматериалов» выполняются исследования по анализу эффективности использования наночастиц серебра, синтезируемых микроорганизмами, в процессах катализа глюкозы. Выбор способа получения наночастиц обусловлен тем, что он обеспечивает их более высокую стабильность, нетоксичность, безопасность, биологическую совместимость [2, 3].

Цель данной работы - изучение влияния наночастиц серебра, полученных микробиологическим синтезом, на кинетические характеристики глюкозооксидазы *P. adametzii* ЛФ F-2044.1.

В исследованиях были использованы наночастицы, синтезированные *Pseudomonas sp.*, *Trichoderma sp.*, *Fusarium oxysporum* 1, *F. oxysporum* 2, *Penicillium decambens* 387, *Penicillium sp.* 1.2, выделенные из различных природных источников. К ферментному раствору наночастицы добавлялись в объемном соотношении к 1/1 и 1/100.

Установлено, что при использовании наночастиц в соотношении к ферментному препарату 1/1 наблюдается уменьшение начальной скорости катализа на 4-35 %. При большем разведении наночастиц (в 100 раз) начальная скорость окисления глюкозы практически не отличалась от контроля, за исключением вариантов, где использовались наночастицы, синтезируемые *Penicillium sp.* 1.2 и *Pseudomonas sp.* (скорость катализа снижалась на 12-13 %). Аналогичные результаты получены при определении максимальной скорости окисления глюкозы: в реакциях, катализируемых глюкозооксидазой (в соотношении фермент/наночастицы 1/100), V_{max} уменьшалась на 1,5-32,8 %.

Что касается сродства фермента к субстрату (глюкозе), то данный показатель варьировал от 4,3 до 222,3 ммоль. Наихудший результат получен при использовании наночастиц *Pseudomonas sp.* в соотношении к глюкозооксидазе 1/1, в данном случае сродство фермента к субстрату снижалось в 10 раз (константа Михаэлиса (K_m) составила 222,3 ммоль). В остальных случаях (при добавлении наночастиц в соотношении 1/1) сродство фермента к субстрату увеличивалось в 1,1-5,2 раза. Лучшие результаты получены с наночастицами серебра *Trichoderma sp.* ($K_m=4,3$ ммоль).

Таким образом, показано, что наночастицы снижают скорость катализа глюкозы глюкозооксидазой, при этом сродство фермента к субстрату возрастает. Наилучший результат отмечен при использовании наночастиц, синтезируемых *Trichoderma sp.*

REFERENCES

1. Семашко, Т.В. Некоторые аспекты применения глюкозооксидаз *Penicillium adametzii* и *Penicillium funiculosum* / Т.В. Семашко, Р.В. Михайлова // Перспективные ферментные препараты и биотехнологические процессы в технологиях продуктов питания и кормов: сб. науч. тр. / Всероссийский науч.-исслед. ин-т пищ. Биотех. под ред. В.А. Полякова, Л.В. Римаревой. – Москва, 2016. – С. 110–121.
2. Hussain, I. Green synthesis of nanoparticles and its potential application / I. Hussain, N. Singh, A. Singh, [et al.] // Biotechnol Lett. – 2016.– Vol. 38. – P. 545–560.
3. Микробный синтез наночастиц: механизмы, характеристики, применение / Т. А. Воейкова [и др.] // Биофизика. – 2020. – Т. 65, № 5. – С. 878–885.