

ЮБИЛЕЙНАЯ 25-АЯ ПУЩИНСКАЯ
ШКОЛА-КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
СБОРНИК ТЕЗИСОВ

25

БИОЛОГИЯ
НАУКА XXI ВЕКА



УДК 576:577:579:574
ББК 28.7 + 28.4
С23

С23 Сборник тезисов 25-ой Пушкинской школы-конференции молодых ученых с международным участием «БИОЛОГИЯ – НАУКА XXI ВЕКА».
Пушино: ФИЦ ПНЦБИ РАН, 2022. – 379 с.

ISBN 978-5-91874-907-4

С 18 по 22 апреля в г. Пушкино проходила юбилейная 25-ая Пушкинская школа-конференция молодых ученых с международным участием «Биология – наука XXI века». На конференции были рассмотрены новейшие достижения и результаты исследований молодых ученых, специализирующихся в различных областях биологической науки. Были проведены мастер-классы и пленарные лекции ведущих ученых. В сборнике представлены тезисы 370 докладов участников конференции по следующим направлениям:

- микробиология и вирусология;
- биофизика и биоинформатика;
- молекулярная биология;
- биохимия;
- экология;
- почвоведение;
- биофармацевтика;
- биотехнология;
- физиология животных и фундаментальная биомедицина;
- физиология растений и фотобиология.

Публикуется в авторской редакции

УДК 576:577:579:574
ББК 28.7 + 28.4

Сборник издан при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках проекта Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019-2027 годы (Соглашение № 075-15-2021-1051).

ISBN 978-5-91874-907-4

© Коллектив авторов
© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Пушкинский научный центр биологических исследований Российской академии наук», 2022



лечения/детоксикации при отравлении пестицидами. Мутанты фосфотриэстеразы термофильных архей *Sulfolobus solfataricus* (ФТЭ) проявили высокую эффективность в отношении фосфорорганических соединений *in vitro*.

Целью данной работы является создание нанореакторов с ферментом ФТЭ для детоксикации фосфорорганического пестицида параоксон (РОХ) и их исследование *in vitro* и *in vivo*.

Нанореакторы представляют собой низкополидисперсные полимерсомы (PDI=0,18) диаметром $139 \pm 3,5$ нм и дзета-потенциалом -19 мВ, содержащие высокую концентрацию фермента (0,02 мМ). Полимерсомы получены в результате самосборки амфифильного блок-сополимера полиэтиленгликоль-полипропиленсульфида (PEG-PPS) методом гидратации липидной пленки. Мембрана полимерсом обеспечивала проникновение РОХ внутрь нанореактора и выход нетоксичных продуктов реакции. Моделирование реакции нейтрализации РОХ в условиях второго порядка *in vitro* показало, что фермент ФТЭ (1 мкМ) инактивировал РОХ (5 мкМ) менее чем за 10 с при 25°C, pH 7,4.

В результате предварительного и постэкспозиционного введения нанореакторов, содержащих 1,6 наномоль фермента, наблюдался сдвиг LD₅₀ (от 0,8 до 15 мг/кг) у мышей, при внутрибрюшинном введении (в.б.) РОХ. Предварительное внутривенное введение 100 мкл нанореактора за 5 мин до введения РОХ (в.б.) защищало мышей от воздействия РОХ (7xLD₅₀). Введение нанореакторов с ферментом в качестве постэкспозиционной обработки через 1 мин после введения РОХ защищало мышей от воздействия 3,3xLD₅₀ РОХ.

Таким образом, терапевтический нанореактор PEG-PPS, содержащий ФТЭ эффективен как при профилактике, так и при лечении мышей, отравленных РОХ.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ, проект № 20-14-00155.

Литература.

1. T.N. Pashirova, A.V. Bogdanov, P. Masson, *Chem.-Biolog. Interact.*, 2021, **346**, 109577
2. L. Poirier, P. Jacquet, L. Plener, P. Masson, et al., *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 2021, **28**, 25081-25106.

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ БЕЛКА MUTS ИЗ БАКТЕРИИ *RHODOBACTER SPHAEROIDES*

Якушкина Ю.В.¹, Монахова М.В.², Кубарева Е.А.²

¹ФГБОУ ВО Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Москва, Россия;

²НИИ ФХБ имени А.Н. Белозерского, Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

dddd80486@gmail.com

В живых организмах от бактерий до человека существует система репарации неканонических пар нуклеотидов («мисматчей») и небольших петель, получившая название MMR (от англ. mismatch repair system). Неканоническими парами нуклеотидов, или «мисматчами», считаются все пары нуклеотидов, кроме Г/Ц и А/Т. Белок MutS действует как



сенсор, сканирующий ДНК в поисках неканонических пар нуклеотидов и небольших инсерционно-делеционных петель.

Объектом данной работы является белок MutS из системы MMR бактерии *R. sphaeroides*, впервые выделенный в нашей научной группе, структура которого не была охарактеризована ранее.

Для понимания процессов, происходящих при репарации «мисматчей», требуются данные о структуре белка и функциях его доменов. Хорошо изучен MutS только из *E. coli*. У разных организмов строение и функции доменов MutS несколько отличаются между собой. Следовательно, требуется изучение MutS из различных организмов.

Интерес к *R. sphaeroides* обусловлен вариабельностью её метаболического цикла и способностью выживать в различных условиях окружающей среды. Предположительно эти способности обусловлены наличием метилнезависимой MMR *R. sphaeroides* в отличие от *E. coli*.

В данной работе проведён сравнительный анализ первичной структуры белков MutS из различных организмов для выявления принадлежности MutS из *R. sphaeroides* к определённой группе с помощью алгоритмов BLAST (tblastn). Установлена принадлежность MutS из *R. sphaeroides* к группе MutS1, в которую входит также MutS из *E. coli*, охарактеризованы функциональные мотивы. Предсказана вторичная структура белка MutS из *R. sphaeroides* с помощью биоинформатических сервисов PSIPRED, SABLE, SSPro. Белок содержит $(48 \pm 8)\%$ α -спиралей, $(14 \pm 4)\%$ β -структур, $(38 \pm 9)\%$ неупорядоченных участков ($n=3$, $P=0,95$). Экспериментально показано, что денатурация белка MutS из *R. sphaeroides* начинается при 45°C. Методом кругового дихроизма с помощью программы CDPPro алгоритмами CDSSTR, CONTINLL, SELCON определена вторичная структура MutS из *R. sphaeroides* в диапазоне температур 15–65°C. Показано, что для обработки спектров кругового дихроизма при низких температурах (15–30°C) наиболее подходящими алгоритмами из программы CDPPro являются CONTINLL, CDSSTR, при высоких (35–65°C) – SELCON. Данные кругового дихроизма, полученные при 15°C, коррелируют с предсказанием вторичной структуры изучаемого белка с помощью биоинформатических сервисов.

Работа выполнена при поддержке РНФ (проект № 21-14-00161).
