

## ПРИМЕНЕНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ИНТОКСИКАЦИИ СВИНЦОМ А.Н. СИЗЕНЦОВ

**СИЗЕНЦОВ Алексей Николаевич** – доцент кафедры микробиологии, ФГБОУ ВПО «Оренбургский госуниверситет», кандидат биологических наук

*Адрес: пр. Победы, 13, г. Оренбург, РФ, 460018. Тел. (+7) 905-880-36-04. E-mail: asizen@mail.ru*

**Ключевые слова:** пробиотики, свинец, биоаккумуляция, *Bacillus*

В данной статье приведены результаты оценки способности пробиотических препаратов к биоаккумуляции свинца из тканей лабораторных животных. Табл. 1. Библ. 3.

Уровень загрязнения окружающей среды различными токсичными соединениями, в частности металлами, с каждым годом неуклонно растет. При этом уровень утилизации остается низким. Загрязнение вод и суши, в первую очередь микроэлементами, из группы тяжелых металлов привело к накоплению вредных и ядовитых веществ в земле и водоемах, к резкому снижению биопотенциала экосистем и загрязнению пищевых продуктов, в результате чего идет загрязнение внутренней среды организма человека и животных через пищу, воздух, воду [1].

Особенностью тяжелых металлов по сравнению с другими химическими элементами является их тенденция к биоаккумуляции. Известно также, что способность концентрировать металлы, в том числе и тяжелые, очень широко распространена в природе среди различных организмов. Настоящими «рекордсменами» по извлечению тяжелых металлов из окружающей среды являются микроорганизмы. Большой интерес вызывает изучение данной способности среди микроорганизмов, входящих в состав пробиотических препаратов, в частности у бактерий рода *Bacillus*. Важным является то, что входящие в состав пробиотических препаратов микроорганизмы рода *Bacillus*, являются самоэлеминирующимися антагонистами и способны оказывать антиоксидантное действие, проявляющееся в активном выведении токсичных веществ из организма, в частности тяжелых металлов [2].

**Цель нашей работы** - изучить антидотную эффективность пробиотиков на основе спорообразующих бактерий рода *Bacillus* при отравлении свинцом.

**Материалы и методы.** В работе мы использовали три пробиотических препарата: «Споробактерин» (*B.subtilis* 534), «Биоспорин» (*B.subtilis* 3 и *B.lisheiformis*) и «Бактисубтил» (*B.cereus* IP 5832).

В качестве токсиканта использовали нитрат свинца. При выборе металла исходили из того, что он относится к группе наиболее опасных загрязнителей окружающей среды.

Исследования выполнены в условиях экспериментально-биологической клиники (вивария) Оренбургского госуниверситета на модели - лабораторных крысах.

С целью проведения исследования из 96 особей было сформировано восемь групп-аналогов – пять контрольных и три опытных. К<sub>0</sub> – основной рацион, К<sub>1</sub> – основной рацион с добавлением сульфата свинца из расчета 150 мг/кг веса тела, К<sub>2</sub> – основной рацион с добавлением «Споробактерина», К<sub>3</sub> – основной рацион с добавлением «Биоспорина», К<sub>4</sub> – основной рацион с добавлением «Бактисубтила». Крысы трех опытных групп получали основной рацион с добавлением нитрата свинца и пробиотиков – «Биоспорин» (О<sub>1</sub>), «Споробактерин» (О<sub>2</sub>), «Бактисубтил» (О<sub>3</sub>). Дозировки пробиотиков соответствовали наставлениям по их применению. Подопытные животные находились в одинаковых условиях содержания.

Нитрат свинца задавался в первый день эксперимента, а пробиотики - с первого по седьмой день. Отбор материала (костей, мышц и кусочков шкуры лабораторных животных) для исследований проводили на 7, 14, 21 сутки.

Исследования проводили с помощью атомно-абсорбционной спектрометрии, данный метод отличается высокой абсолютной и относительной чувствительностью.

Подготовку проб выполняли следующим образом: навеску биоматериала массой 5 г подвергали озолению. Зольные осадки растворяли в 10 %-й азотной кислоте.

**Результаты исследования.** В ходе проведенных экспериментальных исследований было установлено, что наибольшей аккумулярующей способностью по отношению к ионам свинца

обладает костная ткань (таблица), причем как в контрольных, так и в опытных группах отмечается снижение концентрации ионов свинца на 14 и 21 день исследования ( $p < 0,01$ ).

Однако во всех опытных группах отмечается общая тенденция к снижению по сравнению с контрольной группой, в которой применялось только введение в организм соли свинца.

На 7 день исследования количество ионов в шкуре экспериментальных животных в опытных группах было ниже на 29,4 % в группе  $O_1$  (добавление свинца и «Биоспорина»), на – 37,2 % в группе  $O_2$  (добавление свинца и «Споробактерина»), на 20,0 % в группе  $O_3$  (добавление свинца и «Бактисубтила»). В мышечной ткани разница составила 27,1 %, 38,0 %, 19,7 % и костной ткани 25,2 %, 30,9 %, 7,4 %, соответственно, ( $p < 0,5$ ;  $p < 0,01$ ).

На 14 и 21 день концентрация ионов свинца в опытных группах была ниже по отношению к контрольной в шкуре на 40,3 % и 56,5 % в группе  $O_1$ , на – 58,0 % и 67,9 % в группе  $O_2$ , на 33,7 % и 47,6 % в группе  $O_3$ , в мышечной ткани на 36,4 % и 41,2 %, на 42,7 % и 47,1 %, на 31,8 % и 35,8 %, соответственно, в костной ткани на 34,8 % и 53,5 %, 47,1 % и 61,5 %, 27,5 % и 48,4 %, соответственно. ( $p < 0,5$ ;  $p < 0,01$ ;  $p < 0,001$ )

Из вышеизложенного следует, что наиболее высокой аккумулярующей способностью обладает *B. subtilis 534*, входящий в состав препарата «Споробактерин», который снижает концентрацию ионов свинца на 58,9 %, аналогичный показатель в группах  $O_1$  и  $O_3$  составил 50,7 % и 44,5 %, соответственно.

Таблица 1 – Определение концентрации ионов свинца в тканях лабораторных животных на различных сроках исследования, мкг/кг

Группы	Фоновое исследование	через 7 дней	через 14 дней	через 21 день
<b>Концентрация ионов металлов в шкуре</b>				
$K_0$	0,34±0,02	0,36±0,03	0,30±0,03	0,36±0,04
$K_1$	0,37±0,01*	1,80±0,07	1,81±0,04*	1,68±0,03**
$K_2$	0,39±0,04	0,37±0,05	0,33±0,04	0,43±0,02
$K_3$	0,34±0,03	0,33±0,02	0,28±0,06	0,31±0,03
$K_4$	0,40±0,01**	0,40±0,04	0,36±0,02	0,37±0,04
$O_1$	0,50±0,02**	1,27±0,08	1,08±0,03**	0,73±0,04
$O_2$	0,37±0,04	1,13±0,06	0,76±0,01*	0,54±0,03
$O_3$	0,45±0,01*	1,44±0,03**	1,20±0,04	0,88±0,02*
<b>Концентрация ионов металлов в мышечной ткани</b>				
$K_0$	0,85±0,02	0,99±0,04	0,94±0,04	0,95±0,02
$K_1$	0,83±0,03	2,29±0,08	2,20±0,03***	1,87±0,04
$K_2$	0,87±0,04	0,95±0,05	0,84±0,02**	0,89±0,04
$K_3$	0,71±0,02	0,96±0,04	0,91±0,06	0,92±0,03*
$K_4$	0,71±0,02	0,88±0,03	0,84±0,03	0,84±0,03
$O_1$	0,81±0,06	1,67±0,07	1,40±0,04	1,10±0,04
$O_2$	0,84±0,05	1,42±0,02**	1,26±0,05	0,99±0,04
$O_3$	0,82±0,02**	1,84±0,04	1,50±0,03	1,20±0,02**
<b>Концентрация ионов металлов в костной ткани</b>				
$K_0$	1,03±0,03	1,03±0,05	1,04±0,04	0,96±0,03
$K_1$	1,04±0,06	2,98±0,07	2,76±0,08	2,73±0,05
$K_2$	0,94±0,03	0,84±0,02	0,94±0,04*	0,91±0,02
$K_3$	1,06±0,04	0,91±0,03*	0,86±0,05	0,95±0,02*
$K_4$	0,94±0,04	0,87±0,02*	0,99±0,03**	0,93±0,03
$O_1$	1,06±0,06	2,23±0,06	1,80±0,07	1,27±0,06
$O_2$	1,04±0,05	2,06±0,04*	1,46±0,05	1,05±0,04
$O_3$	0,93±0,03	2,76±0,08	2,00±0,06	1,41±0,06

Примечание: – \* $p < 0,5$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ , по t-критерию при сравнении с  $K_0$

В результате определения способности бактерий рода *Bacillus*, входящих в состав исследуемых пробиотиков, к накоплению ионов свинца по средством определения концентрации их в тканях лабораторных животных выявили, что препараты способствуют снижению токсического действия ионов свинца в тканях. При этом наибольшей аккумулярующей способностью по отношению к ионам свинца обладает костная ткань.

Наиболее эффективным из исследуемых препаратов при отравлении ионами свинца является «Споробактерин», а наименее – «Бактисубтил».

**ЛИТЕРАТУРА.** 1. Холопов, Ю. А. Тяжелые металлы как фактор экологической опасности: Методические указания к самостоятельной работе по экологии для студентов / Ю. А. Холопов;

изд-во СамГАПС. – Самара, 2003. – 42 с. 2. Reid, G. Probiotics for the developing world / G. Reid // Clin Gastroenterol. – 2000. – № 3. – P. 40-43. 3. Вишняков, А.И. Ультраструктура клеток красного костного мозга цыплят при воздействии свинца [Электронный ресурс] / А.И. Вишняков // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 3. – Шифр Информрегистра: 0421100037/0085. – Режим доступа: [www.science-education.ru/97-4701](http://www.science-education.ru/97-4701). – Дата обращения: 25.10.2012.

UDC 579.62

#### APPLICATION OF PROBIOTIC PREPARATIONS AT INTOXICATION LEAD

**SIZENTSOV, Alexey N.**, the associate professor of microbiology, the Orenburg state university, Candidate of Biology

Address: app.1,128, Poligonnaya Street, Orenburg, Russia, 460026

Tel. (890) 58-80-36-04. E-mail: [asizen@mail.ru](mailto:asizen@mail.ru)

**Keywords:** probiotics, lead, bioaccumulation, Bacillus

**Summary:** In this article efficiency of application of pro-biotic preparations is analyzed. Their ability of bioaccumulation of lead from various fabrics of laboratory animals is estimated.

**BIBLIOGRAPHIC REFERENCES.** 1. Lackey, J. A. Heavy metals as factor of ecological danger: Methodical instructions to independent work on ecology for students / Yu.A.Holopov; publishing house of SAMGAPS. – Samara, 2003. – 42 pages 2. Reid, G. Probiotics for the developing world/G. Reid//Clin Gastroenterol. – 2000. – No. 3. – P. 40-43. 3. Vishnyakov, A.I.Ultrastructure of cells of a red marrow of chickens at lead influence [An electronic resource] / A.I.Vishnyakov//Modern problems of science and education. – 2011. – No. 3. – Information registry code: 0421100037/0085. – Access mode: [www.science-education.ru/97-4701](http://www.science-education.ru/97-4701). – Address date: 25.10.2012.