

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. К₀ – основной рацион, К₁ – основной рацион с добавлением сульфата свинца из расчета 150 мг/кг веса тела, К₂ – основной рацион с добавлением «Споробактерина», К₃ – основной рацион с добавлением «Биоспорина», К₄ – основной рацион с добавлением «Бактисубтила». Крысы трех опытных группы получали основной рацион с добавлением нитрата свинца и пробиотиков – «Биоспорин» (О₁), «Споробактерин» (О₂), «Бактисубтил» (О₃). 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 озоленю. 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
Концентрация ионов металлов в шкуре				
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*
Концентрация ионов металлов в мышечной ткани				
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**
Концентрация ионов металлов в костной ткани				
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. – 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

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. – Address date: 25.10.2012.