

7. Поліщук А.А., Булавкіна Т.П. Сучасні кормові добавки в годівлі тварин та птиці // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 2. – С. 63-66.

References

1. Ivanova E.Yu., Lavrentev A.Yu. Effektivnost vklyucheniya fermentnykh preparatov v kombikorma dlya kur-nesushek // Ptitsa i ptitseprodukty. – 2015. – № 2. – S. 43-45.

2. Lavrentev A.Yu. Otechestvennye fermentnye preparaty v kombikormakh kur-nesushek // Fundamentalnye i prikladnye aspekty kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh i tekhnologiya kormov: Mat. konf. – р. Dubrovitsy Moskovskoy obl., 2016. – S. 134-139.

3. Lavrentev A.Yu. Myasnye kachestva molodnyaka sviney pri ispolzovanii v ratsionakh fermentnykh preparatov // Sovremennye sposoby povysheniya produk-

tivnykh kachestv sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh, ptitsy i ryby v svete importozameshcheniya i obespecheniya prodovolstvennoy bezopasnosti strany: Mat. mezhdunar. nauchno-prakt. konf. – Saratov, 2015. – S. 331-336.

4. Lavrentev A.Yu., Smirnov D.Yu. Fermentnye preparaty v ratsionakh molodnyaka sviney // Kombikorma. – 2013. – № 8. – S. 69-71.

5. Mironenko A.I. Produktivnost sviney na otkorme v zavisimosti ot polnotsennosti ratsiona // Svinovodstvo. – 2001. – № 12. – S. 11-13.

6. Konstantinov V., Soldatenkov N., Kudryashov E. Effektivnost ispolzovaniya fermentnykh preparatov v ratsionakh sviney // Svinovodstvo. – 2005. – № 2. – S. 21-23.

7. Polishhuk A.A., Bulavkina T.P. Suchasni kormovi dobavky v godivli tvaryn ta ptyci // Visnyk Poltavskoi derzhavnoi agrarnoi akademii. – 2010. – № 2. – S. 63-66.



УДК 631.95:591.1

Н.В. Щипцова
N.V. Shchiptsova

ДИНАМИКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЫВОРОТКИ КРОВИ ЖИВОТНЫХ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОМПЛЕКСОНА

DYNAMICS OF BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD SERUM IN ANIMALS WHEN USING COMPLEXON

Ключевые слова: комплексоны, морские свинки, осадки сточных вод, тяжелые металлы, сыворотка крови, биохимические показатели, общий белок, альбумины, глобулины, общий кальций, неорганический фосфор.

Применение комплексона натриевой соли оксиэтилендифосфоновой кислоты приводит к снижению содержания тяжелых металлов в печени, почках и мышечной ткани морских свинок, а также наблюдается положительная динамика биохимических показателей крови. В организме комплексоны участвуют во многих сложных реакциях, вступая во взаимодействие с неорганическими биологическими соединениями. Их используют для поддержания металло-лигандного гомеостаза и выведения из организма ионов токсичных металлов. Цель исследований – изучить влияние тяжелых металлов и натриевой соли оксиэтилендифосфоновой кислоты (Na-ОЭДФК) на динамику биохимических показателей сыворотки крови морских свинок. Для проведения исследований с использованием Na-ОЭДФК сформировали

5 групп (одна контрольная и четыре опытные) по принципу пар аналогов с учетом физиологического состояния, возраста, массы тела по пять животных. Все группы животных получали корнеплоды, выращенные с использованием осадков сточных вод в дозе 240 т/га. Первая группа животных являлась контрольной и получала 0,3 г хлорида натрия. Животные второй группы получали Na-ОДЭФК в дозе 0,1 (0,5 г на 1,0 кг корма), третьей – 0,2 (1,0 г на 1,0 кг корма), четвертой – 0,3 (1,5 г на 1,0 кг корма), пятой – 0,4 г (2,0 г на 1,0 кг корма). При исследовании органов и ткани опытных групп животных, принимавших различные дозы Na-ОЭДФК, установили снижение содержания кадмия, свинца, меди, цинка. При исследовании биохимических показателей крови животных определяли количество общего белка, альбуминов, глобулинов (α, β, γ), белкового коэффициента, общего кальция, неорганического фосфора. Добавление в рацион Na-ОЭДФК привело в среднем к снижению содержания тяжелых металлов в организме лабораторных животных в 1,5-4,4 раза. Установлена положительная динамика биохимических показателей.

мических показателей крови лабораторных животных при применении Na-ОЭДФК кислоты в дозе 1,5 г на 1,0 кг корма.

Keywords: complexons, guinea pigs, sewage sludge, heavy metals, blood serum, biochemical indicators, total protein, albumins, globulins, total calcium, inorganic phosphorus.

The use of a complexon of the sodium salt of oxyethylidenediphosphonic acid decreases the content of heavy metals in the liver, kidneys and muscle tissue of guinea pigs, and a positive dynamics of blood biochemical indices is observed. In the body complexons are involved in many complex reactions, interacting with inorganic biological compounds. They are used to maintain metal-ligand homeostasis and excrete ions of toxic metals from the body. The purpose of the study was to study the effect of heavy metals and sodium salt of oxyethylidenediphosphonic acid on the dynamics of biochemical parameters of serum in guinea pigs. To conduct the studies using sodium salt of oxyethylidenediphosphonic acid, 5 groups (one control and four experimental groups) were formed according to the principle of pairs of analogs taking into account the physi-

ological state, age and body weight of five animals. All groups of animals received root crops grown using sewage sludge at a dose of 240 t ha. The first group of animals was control one and received 0.3 g of sodium chloride. The animals of the second group received sodium salt of oxyethylidenediphosphonic acid at a dose of 0.1 (0.5 g per 1.0 kg of feed), the third – 0.2 (1.0 g per 1.0 kg of feed), the fourth – 0.3 (1.5 g per 1.0 kg of feed), the fifth – 0.4 g (2.0 g per 1.0 kg of feed). In the study of organs and tissues of experimental groups of animals consuming different doses of sodium salt of oxyethylidenediphosphonic acid, a decrease in the content of cadmium, lead, copper and zinc was found. When studying blood biochemical parameters of the animals, the amount of total protein, albumins, globulins (α , β , γ), protein coefficient, total calcium, and inorganic phosphorus was determined. The addition of sodium salt of oxyethylidenediphosphonic acid to the diet led to decreased content of heavy metals in the body of laboratory animals 1.5-16.2 times. Positive dynamics of biochemical parameters of blood of laboratory animals was found when sodium salt of oxyethylidenediphosphonic acid was used at a dose of 1.5 g per 1.0 kg of feed.

Щипцова Надежда Варсонофьевна, к.б.н., доцент, каф. биотехнологий и переработки сельскохозяйственной продукции, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. E-mail: shipnavars@mail.ru.

Shchiptsova Nadezhda Varsonofyevna, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Chair of Biotechnologies and Farm Product Processing, Chuvash State Agricultural Academy. E-mail: shipnavars@mail.ru.

Введение

Высокими темпами идут процессы накопления информации о составе, строении и свойствах комплексонов, условиях их существования, реальных и потенциальных областях их практического использования.

В организме комплексоны участвуют во многих сложных реакциях, вступая во взаимодействие с неорганическими биологическими соединениями. Их используют для поддержания металлолигандного гомеостаза и выведения из организма ионов токсичных металлов.

В настоящее время можно говорить о несомненных успехах и широких перспективах хелатотерапии в изыскании и применении лекарственных средств. Практическое использование этих средств оказалось особенно результативным при профессиональных хронических интоксикациях соединениями свинца, ртути и радиоактивных элементов [2, 3].

Однако универсальных препаратов, полностью отвечающих требованиям по обеспечению ветеринарного благополучия в регионе с напряженной экологической ситуацией, нет. Дальнейший поиск, разработка и изучение средств эфферентной терапии и

детоксикации с широким спектром действия в отношении экотоксикантов разных групп остаются актуальной задачей [6, 7].

Цель исследований – изучить влияние тяжелых металлов и натриевой соли оксиэтилидендифосфоновой кислоты на динамику биохимических показателей сыворотки крови морских свинок.

Натриевая соль оксиэтилидендифосфоновой кислоты (Na-ОЭДФК) – это белое кристаллическое вещество, обладающее мелкодисперсной структурой, стойкое к «слеживанию», хорошо растворимое в воде, относящееся к комплексонам.

Применение комплексонов в сельском хозяйстве представляет особый интерес. Натриевую соль оксиэтилидендифосфоновой кислоты используют для выведения из организма инкорпорированных металлов и радионуклидов, регулирования содержания кальция в организме, предотвращения или уменьшения образования камней.

Материалы и методы

Для проведения исследований с использованием Na-ОЭДФК сформировали 5 групп (одна контрольная и четыре опытные) по принципу пар аналогов с учетом физиологического состояния, возраста,

массы тела по пять животных 585-630 г. Все группы животных получали корнеплоды, выращенные с использованием осадков сточных вод (ОСВ), в дозе 240 т/га. Первая группа животных являлась контрольной и получала 0,3 г хлорида натрия. Животные второй группы получали Na-ОДЭФК в дозе 0,1 (0,5 г на 1,0 кг корма), третьей – 0,2 (1,0 г на 1,0 кг корма), четвертой – 0,3 (1,5 г на 1,0 кг корма), пятой – 0,4 г (2,0 г на 1,0 кг корма).

Корнеплоды, выращенные на почве с использованием ОСВ, включали в рацион животных в течение 90 дней в количестве 44%. По истечении срока эксперимента отобрали кровь и для исследования печени, почек и мышечной ткани, на содержание кадмия, свинца, ртути, меди и цинка произвели убой и вскрытие морских свинок.

Содержание кадмия, свинца, меди и цинка в исследуемых пробах определяли атомно-абсорбционным методом на спектрометре «Квант – Z.ЭТА-1» в соответствии с ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов», ртути – на анализаторе «Юлия» по ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути» [4].

Определение биохимических показателей сыворотки крови проводили по общепринятым методикам в соответствии с Методическими указаниями по применению унифицированных биохимических методов исследований крови, мочи и молока в ветеринарных лабораториях. Общий белок в сыворотке крови определяли рефрактометрическим методом, а белковые фракции – нефелометрическим, неорганический фосфор – в безбелковом фильтрате крови с ванадат-молибдатным реактивом, общий кальций – в сыворотке крови комплексометрическим методом по Уилкинсону.

Результаты и обсуждения

В результате исследований печени, почек и мышечной ткани контрольной группы животных на содержание кадмия, свинца, ртути, меди и цинка установили неравномерное накопление тяжелых металлов (ТМ) в органах и ткани морских свинок. У животных контрольной группы наблюдалось превышение допустимого уровня (ДУ) содержания кадмия в печени в 3,2 раза, почках – 5,8, мышечной ткани – 1,8; меди в печени – в 3,6, почках – 2,7, мышечной ткани – 5,2; цинка в печени – в 1,9, почках – 1,2, мышечной ткани – 1,2 раза. Превышение

ДУ по содержанию свинца в органах и ткани не выявили. Содержание ртути ниже чувствительности прибора.

При исследовании органов и ткани опытных групп животных, принимавших различные дозы Na-ОЭДФК, установили снижение содержания ТМ.

Содержание кадмия в печени, почках и мышечной ткани опытных животных в среднем было ниже контрольных показателей в 4,4; 3,2 и 1,8 раза соответственно. Среднее содержание свинца в печени, почках и мышечной ткани опытных групп животных было ниже контрольных показателей в 1,6; 1,4 и 1,3 раза соответственно, содержание меди в печени, почках и мышечной ткани – в 3,0; 4,1 и 3,3 раза соответственно. Динамика содержания цинка в органах и ткани опытных групп животных также была положительной и в печени, почках, мышечной ткани в сравнении с контрольной группой была в среднем ниже в 3,2; 2,2 и 1,5 раза.

Токсические вещества, поступая в кровь, находятся либо в растворенном состоянии, либо взаимодействуют с белками, в первую очередь с альбуминами. Взаимодействие это осуществляется за счет ковалентных, ионных, водородных или слабых электростатических связей [1].

Белковый состав сыворотки крови отражает общее состояние организма и свидетельствует о той или иной патологии, определение концентрации общего белка и белковых фракций позволяет оценить степень нарушения белкового обмена. Исследования свидетельствуют о том, что на фоне кумуляции тяжелых металлов в организме животных происходит уменьшение концентрации общего белка, альбуминов и общего кальция [9].

Содержание общего кальция в сыворотке крови животных при поступлении в организм животных токсикоэлементов понижается. Одной из причин снижения в сыворотке крови общего кальция – это снижение альбуминов, так как значительная часть кальция в крови связана с альбуминами [5, 8].

При исследовании биохимических показателей крови животных количество общего белка в сыворотке крови морских свинок контрольной группы находилось на уровне $51,18 \pm 1,30$ г/л, в опытных группах – в пределах $53,12 \pm 0,81$ - $48,62 \pm 1,01$ г/л. В сыворотке крови 2-4-й опытных групп количество общего белка, по сравнению с контролем, незначительно увеличилось, а в 5-й группе уменьшилось (табл.).

Биохимические показатели сыворотки крови морских свинок

Показатель	Группа животных				
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
Общий белок, г/л	51,18±1,30	51,54±0,41	53,12±0,81	52,26±1,89	48,62±1,01
Альбумины, %	50,08±0,43	49,86±0,48	50,56±0,43	50,72±0,32	50,16±0,45
α-глобулины, %	17,50±0,59	16,76±0,40	16,74±0,33	17,08±0,27	16,02±0,36
β-глобулины, %	18,22±0,73	18,52±0,55	17,68±0,77	17,92±0,22	19,16±0,66
γ-глобулины, %	14,20±0,52	14,86±0,47	15,02±0,33	14,28±0,42	14,57±0,13
Белковый коэффициент	1,00±0,02	0,99±0,02	1,00±0,02	1,03±0,02	1,00±0,02

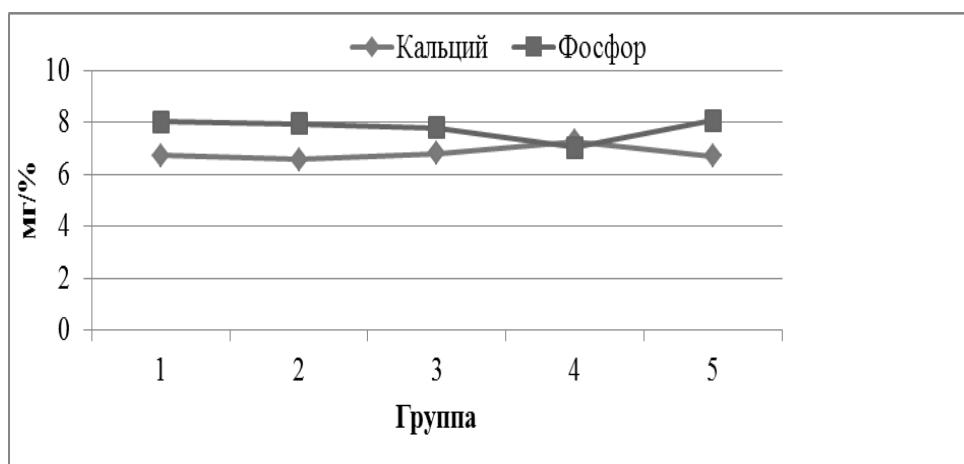


Рис. Содержание общего кальция и неорганического фосфора

Уровень альбуминов в сыворотке крови животных контрольной группы составлял $50,08 \pm 0,43\%$, 2-й группы – незначительно понижался – $49,86 \pm 0,48\%$, а в 3-5-й группах – незначительно повышался – $50,56 \pm 0,43$; $50,72 \pm 0,32$; $50,16 \pm 0,45\%$ соответственно.

Фракция β-глобулинов в сыворотке крови контрольной группы составляла $18,22 \pm 0,73\%$, а в опытных группах находилась в пределах $17,68 \pm 0,77$ - $19,16 \pm 0,66\%$, в 3- и 4-й группах содержание фракции β-глобулинов оказалось ниже в 1,03 и 1,02 раза, а во 2- и 5-й опытных группах – выше в 1,02 и 1,05 раза соответственно.

Содержание γ-глобулинов в сыворотке крови животных контрольной группы находилось на уровне $14,20 \pm 0,52\%$, в опытных – $14,28 \pm 0,42$ - $15,02 \pm 0,33\%$, т.е. наблюдалось незначительное увеличение γ-глобулинов.

Альбумин-глобулиновый коэффициент в контрольной группе составлял $1,00 \pm 0,02$, в опытных группах – $0,99 \pm 0,02$ - $1,03 \pm 0,02$.

Содержание общего кальция в сыворотке крови животных контрольной группы находилось на уровне $6,75 \pm 0,18$ мг%, опытных групп – в пределах $6,55 \pm 0,15$ - $7,25 \pm 0,18$ мг %, в 3- и 4-й группах незначительно повышалось, во 2- и 5-й группах понижалось (рис.).

Содержание неорганического фосфора в сыворотке крови животных контрольной группы составляло $8,02 \pm 0,25$ мг%, опытных групп – $7,04 \pm 0,19$ - $8,07 \pm 0,18$ мг%, во 2-й группе незначительно понижалось, в 3- и 4-й группах – в 1,03 и 1,14 раза соответственно, в 5-й группе незначительно повышалось.

Заключение

1. Добавление в рацион натриевой соли оксиэтилендифосфоновой кислоты привело в среднем к снижению содержания тяжелых металлов в организме лабораторных животных в 1,4-4,4 раза. Установлена оптимальная доза препарата в количестве 1,5 г на 1,0 кг корма.

2. Установлена положительная динамика биохимических показателей крови лабораторных животных при применении натриевой соли оксиэтилендифосфоновой кислоты в дозе 1,5 г на 1,0 кг корма.

Библиографический список

- Андреанова Т.Г. Механизм токсического действия соединений свинца и кадмия на организм животных // Практик. – 2006. – № 5. – С. 42-45.
- Дятлова И.М., Темкина В.Я., Попов К.И. Комплексоны и комплексонаты металлов. – М.: Химия, 1988. – 544 с.
- Зеленин К.Н., Алексеев В.В. Химия. – СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2003. – 712 с.

4. Ларионов Г.А., Царева Е.П., Щипцова Н.В. Миграция тяжелых металлов в биологической цепи «почва – растение – животное» // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 6. – С. 49-50.

5. Messaoudi I. Fixation du cadmium par different tissues et seas effects sure le pods corporal et la calcimine chez um roguery Gerbillide, Meriones shawi / I. Messaoudi, Ben Chaouacha-Chekir R. // Mammalia. – 2002. – 66 (4). – R. 553-562.

6. Рубченков П.Н., Захарова Л.Л., Жоров Г.А. Применение сорбционно-детоксикационных технологий при ведении животноводства // Ветеринария. – 2012. – № 2. – С. 46-48.

7. Рубченков П.Н., Захарова Л.Л., Жоров Г.А. Сорбционно-детоксикационные технологии для ведения животноводства в условиях экологического неблагополучия // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии: российский журнал. – 2016. – № 3 (19) – С. 110-117.

8. Trottier B., Athot J., Ricard A.C., Lafond J. Maternal-fetal distribution of cadmium in the guinea pig following a low dose inhalation exposure // Toxicology Letters. – 2002. – Vol. 129 (3). – P. 189-197.

9. Щипцова Н.В., Ларионов Г.А. Биохимические показатели сыворотки крови животных как индикатор нарушения обмена веществ при кумуляции тяжелых металлов // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии: российский журнал. – 2013. – № 1 (9). – С. 82-84.

References

1. Andrianova T.G. Mekhanizm toksicheskogo deystviya soedineniy svintsa i kadmiya na organizm zhivotnykh // Praktik. – 2006. – № 5. – С. 42-45.

2. Dyatlova I.M., Temkina V.Ya., Popov K.I. Kompleksy i kompleksony metallov. – M.: Khimiya, 1988. – 544 s.

3. Zelenin K.N., Alekseev V.V. Khimiya. – SPb.: ELBI-SPb, 2003. – 712 s.

4. Larionov G.A., Tsareva E.P., Shchiptsova N.V. Migratsiya tyazhelykh metallov v biologicheskoy tsepi «pochva – rastenie – zhivotnoe» // Agrarnyy vestnik Urala. – 2009. – № 6. – С. 49-50.

5. Messaoudi I. Fixation du cadmium par different tissues et seas effects sure le pods corporal et la calcimine chez um roguery Gerbillide, Meriones shawi / I. Messaoudi, Ben Chaouacha-Chekir R. // Mammalia. – 2002. – 66 (4). – R. 553-562.

6. Rubchenkov P.N., Zakharova L.L., Zhorov G.A. Primenenie sorbtzionno-detoksikatsionnykh tekhnologiy pri vedenii zhivotnovodstva // Veterinariya. – 2012. – № 2. – С. 46-48.

7. Rubchenkov P.N., Zakharova L.L., Zhorov G.A. Sorbtzionno-detoksikatsionnye tekhnologii dlya vedeniya zhivotnovodstva v usloviyakh ekologicheskogo neblagopoluchiya // Rossiyskiy zhurnal «Problemy veterinarnoy sanitarii, gigieny i ekologii». – 2016. – № 3 (19). – С. 110-117.

8. Trottier B., Athot J., Ricard A.C., Lafond J. Maternal-fetal distribution of cadmium in the guinea pig following a low dose inhalation exposure // Toxicology Letters. – 2002. – Vol. 129 (3). – P. 189-197.

9. Shchiptsova N.V., Larionov G.A. Biokhimicheskie pokazateli syvorotki krovi zhivotnykh kak indikator narusheniya obmena veshchestv pri kumulyatsii tyazhelykh metallov // Rossiyskiy zhurnal «Problemy veterinarnoy sanitarii, gigieny i ekologii». – 2013. – № 1 (9). – С. 82-84.



УДК 636.294:591.4 (371.151)

О.С. Мишина, Ю.С. Булеца
O.S. Mishina, Yu.S. Buletsa

К МОРФОЛОГИИ НЕКОТОРЫХ СТРУКТУР НОСОВОЙ ПОЛОСТИ МАРАЛА

THE MORPHOLOGY OF SOME STRUCTURES OF THE NASAL CAVITY OF MARAL

Ключевые слова: марал, обонятельный эпителий, слизистая оболочка, эпителий, носовая перегородка, носовой ход, раковина, обонятельные клетки, костная пластина, хрящи носа, секреторные отделы, железа.

Keywords: maral (*Cervus elaphus sibiricus*), olfactory epithelium, mucosa, epithelium, nasal septum, nasal passage, nasal concha, olfactory cells, bone plate, nasal cartilages, secretory departments, gland.