

СЕЛЕН КАК МОДУЛЯТОР БИОХИМИЧЕСКОГО ОТВЕТА ОРГАНИЗМА ЖИВОТНОГО

Л. Б. Заводник¹, канд. мед. наук, доцент; Д. Б. Волошин², аспирант, ОАО «Биоком»; Е. С. Скробко², младший научный сотрудник; Т. Н. Будько², канд. биол. наук, доцент; А. М. Хоха², доктор мед. наук, профессор; Р. Н. Лях², младший научный сотрудник; Б. Палеч³, доктор хим. наук, профессор; А. Шимкус⁴, доктор биомед. наук, профессор

¹Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Республика Беларусь, e-mail: LeuZavodnik@yandex.ru

²Гродненский государственный аграрный университет, Республика Беларусь

³Университет г. Лодзь, Польша

⁴Малое предприятие «Bioagrovet» Каунас, Литва

Производные селена оказывают многогранное влияние на биохимические показатели крови различных видов животных. В эксперименте отмечено увеличение общего белка и его фракций, снижение показателей печеночного напряжения, что показывает активную роль селена в модуляции биохимического ответа организма на его введение извне. Проявление свойств неорганической, органической и хелатной форм микроэлемента проверено на различных видах млекопитающих. Оно однотипно, хотя и в разной степени, у крыс, поросят и свиноматок, телят и дойных коров. Более выраженное действие оказывает селенопирин – органическое соединение, по сравнению с неорганическим препаратом и микроэлементсодержащими дрожжами. Это явление необходимо учитывать при выращивании здорового животного в условиях дефицита селена в биогеохимических провинциях территории Беларуси и западной части России.

Таким образом, препараты селена должны занять свое место как в процессе выращивания здорового продуктивного животного, так и в практике современной лечебной ветеринарии.

Ключевые слова: селенопирин, селенит натрия, Selenium yeast, биохимический анализ крови, крыса, свинья, крупный рогатый скот.

Введение

В современных социально-экономических условиях развития человечества проблема повышения продуктивности и качества получаемой сельскохозяйственной продукции выходит на одно из первых мест в ветеринарной науке и практике животноводства [1, 7, 20]. Решение задачи возможно за счет внедрения промышленных систем производства, что ведет к так называемой метаболической переориентации организма, а в результате к клинически выраженным нарушениям обмена веществ. Дисбаланс метаболического статуса организма животного может являться не только причиной значительных прямых экономических потерь, но и в существенной степени обуславливать уровень продуктивности, а также биологическую ценность готовой животноводческой продукции [2, 3, 11].

Нарушение обмена веществ, вызванное дисбалансом микроэлементов, принято относить к микроэлементозам [4, 8]. Большинство из них являются эндемическими заболеваниями. Беларусь, северо-западная часть России и страны Балтии отно-

сятся к числу регионов, где содержание селена в почве, а, следовательно, в злаковых и других кормовых культурах значительно ниже физиологической потребности, что приводит к недостаточности этого микроэлемента в рационе животных [6, 9].

Селен – один из самых уникальных микроэлементов: он входит в состав активного центра ферментов, которые участвуют в процессе детоксикации многочисленных продуктов метаболизма, влияют на синтез многих гормонов, контролируют активность гуморального и клеточного иммунитета, воспроизводительную функцию [14, 15]. На фоне дефицита селена наблюдается уменьшение концентрации и снижение активности указанных ферментов, что проявляется усилением процессов окисления липидов и серосодержащих аминокислот [18, 19].

В настоящее время для восполнения дефицита селена в организме могут применять его неорганические соединения, которые обладают высокой токсичностью. Внедрение малотоксичных селенорганических препаратов является весьма актуальной задачей [11, 17].

Цель настоящей работы состояла в проведении сравнения метаболических процессов при применении различных форм соединений селена у разных видов животных как основы модуляции биохимического статуса.

Методы и материалы

При проведении опытов нами оценивались различные соединения селена: минеральный селен, входящий в состав препарата «Вит Е-сел»; селенопиран (9-фенил симм. октагидроселеноксантен), представляющий собой органическое соединение селена [13], и препарат «SELENIUM YEAST», представляющий органический селен в составе дрожжей, содержащих 0,1 % чистого микроэлемента (производитель CENZONE TECH INC, США).

Характеристика проведения опытов на животных

Для проведения опытов на лабораторных животных использовали крыс-самцов линии Wistar. Животные получали стандартный рацион вивария. Для проведения опыта было сформировано три группы крыс (по десять голов в каждой группе) со средней живой массой 100-110 грамм. Первая группа в дополнение к основному рациону получала препарат селенопирана в дозе 1,25 мг на килограмм сухого вещества корма, вторая – 6,25 мг. Контрольная группа получала эквивалентное опытным группам количество подсолнечного масла.

Опыты **на продуктивных животных**: дойных коровах (100 голов), телятах (30 голов), свиноматках (16 голов) и поросятах – нормотрофиках (30 голов) и гипотрофиках (30 голов).

В условиях СПК «Коптевка» Гродненской области (Беларусь), где недостаток селена составляет до 30-50 % [17], провели опыт по изучению влияния препарата органического селена **на свиноматок** (в периоды супоросности и лактации) и **молдняк**. Способ содержания – безвыгульный, кормление – согласно рациону, принятому в хозяйствах. Свиноматок первой (контрольной) группы однократно (за 25 суток до опороса) и полученных от них поросят двукратно (с интервалом 10 дней) обрабатывали селенитом натрия по 0,1 мг/кг. Животные второй (опытная) группы (свиноматки и поросята) получали препарат SELENIUM YEAST (фирмы CENZONE TECH INC, США) из расчета 250 г/тонну концентратов. Препарат назначался свиноматкам в период беременности и вскармливания и поросьятам с 5 (начало ввода стартового комбикорма) до 30 дня.

Опыт **на поросятах, имеющих отставание в росте**, проводился в условиях свинофермы «Горка» СПК имени Денщикова Гродненского района, Гродненской области. Для проведения опытов было отобрано три группы поросят по 10 голов в каждой в возрасте 90-100 дней. Контрольная группа – поросята, имеющие среднюю живую массу 45-48 кг (отставание в росте и развитии по сравнению с нормой на 10-20 %), не получали исследуемый препарат. Опытная группа была сформирована из поросят, подобранных по принципу пар аналогов к контролю (животные также имели отставание в весе). Животные опытной группы получали ежедневно внутрь (индивидуально) раствор селенопирана в растительном масле в дозе 1 мг/кг массы тела (содержание чистого селена 0,3 мг).

В конце опытов у свиноматок и поросят всех групп брали кровь из орбитального венозного синуса в утренние часы до кормления для исследования биохимических показателей.

Опыт **на дойных коровах и телятах** проводился на базе ООО «Александрийское» Шкловского района Могилевской области.

Эффективность органического селена – селенопирана испытывалась на фоне принятой в хозяйстве технологии кормления и содержания животных, а также схем ветеринарных мероприятий.

Было создано две группы коров 3-4-летнего возраста, в середине лактации, исследования продолжались 30 дней. Опытная группа в дополнение к основному рациону получала препарат селенопирана в дозе 1,2 мг на 1 кг сухого вещества корма (комбикорма) в день.

Для исследования на **телятах** было сформировано три группы 3-4 месячного возраста по десять голов. Первая группа – контрольная – получала кормовые дрожжи в дозе 250 г на тонну комбикорма и инъекции селенсодержащего препарата «Вит Е-сел» согласно инструкции. Вторая – 1 опытная группа – дополнительно с комбикормом получала препарат «SELENIUM YEAST» в дозе 250 г на тонну комбикорма. Третья – 2 опытная – «Селенопиран» в дозе 1 г на тонну комбикорма и кормовые дрожжи в дозе 249 г на тонну.

У телят и коров кровь отбирали из яремной вены через 4 часа после кормления.

Биохимические методы исследований

Биохимические анализы проводили на биохимическом анализаторе DIALAB Analyzer 20010D (Австрия) с использованием

Таблица 1

Биохимические показатели крови крыс после применения селенопирана в дозе 0,3 мг и 1,5 мг чистого селена на килограмм сухого вещества корма

Группа	Общий белок, г/л	Альбумин, г/л	Глобулин, г/л	Билирубин, мкмоль/л	Холестерин, мкмоль/л	АлАТ, Ед/л	АсАТ, Ед/л
Контроль	70,4 ± 3,1	37,1 ± 1,2	33,3 ± 1,9	0,187 ± 0,017	0,09 ± 0,001	85,1 ± 4,2	81,4 ± 6,9
Опыт 1 (0,3 мг Se)	76,2±2,2 %=108	39,8±1,7 %=107	36,4±1,4 %=109	0,125±0,019*# %=66,8	0,07±0,001* %=77,7	57,4±4,9 %=67,4	61,4±5,2 %=89,1
Опыт 2 (1,5 мг Se)	72,4±3,4 %=102	38,2±2,7 %=102	34,2±3,1 %=102	0,158±0,021* %=84,4	0,08±0,001 %=88,8	65,5±1,9 %=76,9	68,9±4,1 %=84,6

* $p < 0,05$ относительно контроля;

$p < 0,05$ относительно 2-й опытной группы.

диагностического набора реактивов фирмы P. Z. CORMAY (Польша). Концентрацию общего билирубина определяли при помощи диазониевой соли сульфаниловой кислоты. Общий холестерин определяли методом, в основу которого положена модифицированная Ильком реакция Любермана-Бурхарда. Общий белок определяли методом Лоури. Концентрацию альбумина в сыворотке крови определяли по реакции с бромкрезоловым зеленым.

Активность аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспарагинаминотрансферазы (АсАТ) определяли по принципу оптимизированного и модифицированного метода, основанного на рекомендациях Международной Федерации Клинической химии (IFCC) без активации фосфатом пиридоксала [5]. Активность γ -глутамилтранспептидазы (ГГТ) определяли исходя из ее способности катализировать реакцию переноса L-глутаминового остатка с хромогенного субстрата на глицилглицин.

Глюкозу в крови определяли по цветной реакции с орто-толуидином в растворе уксусной кислоты [10]. Концентрацию железа в крови – колориметрически с ферреном. Концентрацию неорганического фосфора – непосредственным методом без предварительного удаления белка. Ионы фосфора в кислой среде реагируют с молибдат ионами. Образованный комплекс определяли по поглощению при длине волны $\lambda = 340$ нм и изменяется прямо пропорционально содержанию фосфора в исследуемом образце. Концентрацию кальция определяли в щелочной среде по реакции с α -крезолфталеином [5, 10, 12, 14, 19].

Результаты исследований проанализированы методом вариационной и непараметрической статистики с использованием критерия Стьюдента и методом достоверности разности сравниваемых величин. Данные обрабатывались на компьютере с использованием пакета «Statistica 6.0».

Результаты

Влияние селенопирана на метаболический профиль организма крыс

Дозовая зависимость влияния селена на биохимические показатели исследована на крысах-самцах линии Вистар. Селенопиран применялся из расчета 0,3 мг чистого селена на килограмм сухого вещества корма для первой опытной группы и 1,5 мг для второй. Контрольная группа в дополнение к основному рациону получала селенит натрия в эквивалентной дозе. По окончании введения препарата после декапитации крыс проводили биохимические исследования крови.

Из таблицы 1 видно, что назначение селенопирана достоверно снижает уровень холестерина и билирубина, что указывает на благоприятное влияние препарата на липидный и пигментный обмен. Отмечена тенденция к увеличению уровня общего белка, что также свидетельствует о положительном влиянии селена на белковый обмен.

Более низкая эффективность селенопирана при назначении его в дозе из расчета 1,5 мг чистого селена на килограмм сухого вещества корма объясняется следующими обстоятельствами. После выделения микроэлемента из селенопирана избыточная его часть связывается белками плазмы крови. При этом эритроцитам в данном процессе принадлежит ведущая роль, так как Se в виде селенита чрезвычайно быстро проникает через их мембраны. Уже через 1-2 минуты в эритроцитах концентрируется 50-70 % всего селена крови. Затем в течение 15-20 мин почти весь селен выходит из эритроцитов, связываясь сначала с альбуминами, а затем с глобулинами плазмы крови [18].

В эритроцитах у человека и ряда животных присутствует селеновый «насос». Под влиянием системы глутатион (GSH) – глутатионпероксидаза избыточное количество селена подвергается превращению с

Таблица 2

Биохимические показатели крови свиноматок и поросят, получавших препарат Selenium Yeast, (250 г/тонну, 1 месяц внутрь с комбикормом) ($M \pm m$)

Показатель	Свиноматки n = 16		Поросята n = 30	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
Общий белок, г/л	70,1±4,2	74,7±4,1	55,7±6,6	55,2±3,4
Альбумин, г/л	32,5±3,9	37,9±2,9	36,2±3,5	35,7±3,3
Глобулин, г/л	37,6±3,1	36,8±3	19,5±7	19,3±4,4
Ca, ммоль/л	3,12±1,12	3,14±1,24	3,02±0,54	5,27±2,43*
P, ммоль/л	1,93±0,24	1,95±0,52	2,83±0,24	2,94±0,22
Ca/P	1,6±0,7	1,6±0,5	1,1±0,2	1,8±0,8
Железо, мкмоль/л	19,4±5,2	17,1±2,2	26,1±1,2	16,8±3,3*
Глюкоза, ммоль/л	3,78±0,11	4,27±0,12*	5,61±0,46	5,69±0,57
Холестерин, ммоль/л	4,22±0,17	2,48±0,11*	4,28±0,81	3,55±0,14
АлАТ, Ед/л	88,8±4,35	51,7±9,5*	66,1±5,9	45,2±1,8*
АсАТ, Ед/л	76,7±2,5	65,7±3,3*	88,4±9,5	71,3±8,4*
Билирубин общий, мкмоль/л	4,90±0,96	3,17±0,24*	24,4±2,5	13,9±2,2*

* $p < 0,05$ по отношению к контролю.

образованием комплекса селена с GSH. При последующем восстановлении микроэлемент катализирует транспорт электронов к кислороду. Выйдя из эритроцита, возможно, в составе селеноглутатионового комплекса, он фиксируется в белках плазмы [14, 16].

Влияние органического селена на метаболические показатели свиноматок

При исследовании биохимических показателей крови свиноматок до введения препаратов различий между опытными и контрольными группами не выявлено. Все они находились в пределах физиологической нормы.

Через один месяц после введения Selenium Yeast свиноматкам отмечены некоторые сдвиги в биохимических показателях крови (табл. 2). У животных повысилось содержание общего белка в основном за счёт альбуминов (на 16 %). Однако самые заметные сдвиги наблюдались в гепатологическом профиле: у опытной группы снизилась активность АлАТ (на 42 %) и АсАТ (на 14 %) и уровень общего билирубина (на 35 %). Статистически достоверно уменьшился уровень холестерина (на 43 %) и увеличилось количество глюкозы крови (на 13 %).

У поросят через один месяц после введения препарата Selenium yeast также отмечались сдвиги в биохимических показателях крови (табл. 2). Значительно увеличивалась концентрация Ca, снижалась активность АлАТ и АсАТ (до 71 %), уровень общего билирубина (до 70 %).

Влияние селенопирана на метаболические показатели поросят, имеющих отставание в росте

При наблюдении за поросятами, имевшими отставание в живой массе и получавшими дополнительно с рационом препарат органического селена из расчета 0,3 мг чистого селена на килограмм сухого вещества корма, в сравнении с поросятами, не получавшими органический селен, была выявлена тенденция к нормализации общего метаболизма.

Анализ данных биохимических показателей крови поросят показал, что общий белок и альбумины за период исследования в группе, получавшей органический селен, повысились до уровня нормы в то время, как в контрольной группе показатели остались сниженными, что говорит о стимуляции белоксинтетической способности при введении органического селена (табл. 3).

Таблица 3

Биохимические показатели крови поросят имеющих отставание в росте в возрасте пяти месяцев после применения селенопирана (0,3 мг чистого селена на килограмм корма, один месяц) ($n = 30, M \pm m$)

Группа животных	Общий белок, г/л	Альбумин, г/л	Глобулин, г/л	АлАТ, Ед/л	АсАТ, Ед/л	Билирубин, мкмоль/л
Контроль	73,9±2,1	34,8±2,8	39,2± 2,8	20,4±7,3	16,4±5,4	6,11±0,12
Опыт	79,7±2,2*	38,6±3,6	41,1± 4,1	18,5±5,5	15,1±6,7	4,65±0,15*
Норма	58,3-83,2	22,6-40,4	39,5-60	21,7-46,5	15,5-55,3	0,3-8,2

* $p < 0,05$ по отношению к контролю.

Влияние селенопирана на биохимический профиль коров 3-4 лактации

Следующим этапом исследований являлось изучение влияния селенопирана на метаболический профиль коров 3-4 лактации. Перед началом эксперимента биохимические показатели у всех животных не имели достоверных различий. Общий белок равнялся $69,83 \pm 4,9$ г/л; билирубин $6,3 \pm 0,74$ мкмоль/л, глюкоза $2,1 \pm 0,95$ ммоль/л.

Таблица 4

Биохимические показатели дойных коров 3-4 лактации после применения селенопирана в дозе 1,2 мг на кг сухого вещества корма в день ($n = 100$, $M \pm m$)

Показатель	Контроль	Опыт
Общий белок, г/л	93,6 \pm 7,45	94,81 \pm 5,82
Альбумин, г/л	36,46 \pm 2,81	34,56 \pm 2,91
Глобулин, г/л	58,34 \pm 1,78	59,05 \pm 7,97
Са, ммоль/л	4,17 \pm 1,19	4,13 \pm 1,41
Р, ммоль/л	2,01 \pm 0,33	2,12 \pm 0,76
Железо, мкмоль/л	17,34 \pm 6,1	19,22 \pm 5,2
Глюкоза, ммоль/л	4,78 \pm 0,15	3,54 \pm 0,21*
Холестерин, ммоль/л	4,76 \pm 0,47	4,32 \pm 0,83
АлАТ, Ед/л	34,91 \pm 2,52	35,4 \pm 1,59
АсАТ, Ед/л	78,82 \pm 2,06	79,9 \pm 6,55
ГГТ, Ед/л	20,63 \pm 6,28	19,21 \pm 4,11
Билирубин общий, мкмоль/л	12,59 \pm 0,89	10,12 \pm 1,61

* $p < 0,05$ по отношению к контролю.

Через один месяц после применения органического селена из расчета 1,2 мг чистого селена в виде селенопирана на килограмм корма дойным коровам отмечены изменения биохимических показателей: наблюдалась тенденция к снижению билирубина, что говорит об улучшении детоксикационной функции печени вследствие стимуляции процессов конъюгации ксенобиотиков (табл. 4).

Влияние селеносодержащих соединений на биохимический профиль телят 3-4 месячного возраста

Динамика биохимических показателей телят, как видно из таблицы 5, проявилась в снижении билирубина в обеих опытных группах, что указывает на наличие гепатопротекторных свойств селена.

Увеличение общего белка в группе, получавшей селенопиран, может свидетельствовать об его повышенной белокстимулирующей способности в сравнении с другими производными соединений селена.

Заключение

Результаты исследований проведенных на крысах, свиноматках и поросятах, дойных коровах и телятах, подтвердили выводы о выраженном влиянии препаратов селена на биохимический статус животных. Препараты, содержащие данный микроэлемент, способны стимулировать синтез белка, улучшать функционирование печени. Выраженность вышеописанных биохимических свойств селеносодержащих препаратов возрастает в ряду: селенит натрия < Selenium Yeast < селенопиран. Кроме того, селенопиран имеет наибольшую кумулятивную способность и проявляет свои протекторные свойства даже в кризисных для организма животных ситуациях.

Литература

- Амосова, Л. А. Преимущества использования органического селена для профилактики гипоселеноза у свиней / Л. А. Амосова, Л. Б. Заводник, В. Н. Рабцевич // Весці НАН Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2009 - № 1. – С. 72-76.
- Анакина, Ю. Г. Селен в кормлении животных / Ю. Г. Анакина // Овцеводство. – 1990. – № 2. – С. 44-45.
- Визнер, Э. Кормление и плодовитость сельскохозяйственных животных / Э. Визнер. – Москва: Колос, 1976. – 256 с.

Таблица 5

Биохимические показатели крови телят 3-4 месячного возраста после применения селеносодержащих препаратов (0,3 мг чистого селена на килограмм корма), ($n = 30$, $M \pm m$)

Показатель	1 группа (контроль)	2 группа (Selenium yeast)	3 группа (Селенопиран)
Общий белок, г/л	64,83 \pm 2,29	68,81 \pm 1,14	71,66 \pm 1,61*
Альбумин, г/л	34,42 \pm 1,62	35,40 \pm 3,06	37,32 \pm 1,13*
Глобулин, г/л	30,41 \pm 4,13	33,41 \pm 3,06	34,33 \pm 1,23
Билирубин общий, мкмоль/л	7,64 \pm 0,57	4,83 \pm 0,62*	3,58 \pm 1,02*#
Глюкоза, ммоль/л	2,58 \pm 0,23	1,01 \pm 0,08*	2,08 \pm 0,17#
Магний, ммоль/л	1,03 \pm 0,03	0,78 \pm 0,15	0,93 \pm 0,08
Фосфор, ммоль/л	2,03 \pm 0,18	2,13 \pm 0,61	2,23 \pm 0,18
Кальций, ммоль/л	1,50 \pm 0,11	1,80 \pm 0,04*	1,78 \pm 0,06

* $p < 0,05$ относительно контроля;

$p < 0,05$ относительно 2-й опытной группы.

4. Возможность регуляции процессов свободнорадикального окисления в раннем постнатальном периоде ягнят селенсодержащими препаратами / Г. И. Боряев, [и др.] // Нива Поволжья. – 2015. – № 3. – С. 26-33.
5. Голубкина, Н. А. Селен в сыворотке крови у больных с доброкачественными и злокачественными новообразованиями / Н. А. Голубкина, М. Д. Алиев, Н. Е. Кушлинский // Вопросы мед. хим. – 1995. – Т. 41. – № 4. – С. 50–53.
6. Дегтярев, Д. В. Влияние органических и неорганических соединений селена на привесы и показатели антиоксидантной защиты у телят / Д. В. Дегтярев, Ю. Н. Алехин, С. В. Куркин // Ветеринарная патология. – 2003. – № 3. – С. 70-71.
7. Джакупов, И. Т. Влияние Е-селена на воспроизводительную функцию и продуктивность коров / И. Т. Джакупов, В. В. Кабаков // Ветеринария. – 2004. – № 12. – С. 37–39.
8. Иммунобиохимический статус первотелок при включении в их рацион кормовой добавки на основе защищенного протеина и селенопирана / Г. И. Боряев [и др.] // Нива Поволжья. – 2018. – № 3. – С. 86-90.
9. Меренкова, С. П. Ветеринарно-санитарное обоснование применения нутрил-селена молодняку свиней: автореф. дисс.... канд. вет. наук. / С. П. Меренкова. – Чебоксары, 2006. – 20 с.
10. Москалева, З. З. Содержание селена в крови и опухолевых тканях при онкологических заболеваниях / З. З. Москалева, М. А. Исаев, Ю. А. Башков // Казанск. мед. журнал. – 1983. – С. 219–220.
11. Надаринская, М. А. Селен в кормлении высокопродуктивных коров / М. А. Надаринская // Зоотехния. – 2004. – № 12. – С. 10–11.
12. Патент РФ № 2281007 Способ получения биологически активного вещества – селенопирана, селенопиран и продукты, его содержащие / Г. И. Боряев Г. И., А. А. Блинохватов, В. А. Вихрева. – 06.12.
13. Стадникова, Н. Н. Торможение натрия селенитом асбестового канцерогенеза у крыс Вистар / Н. Н. Стадникова, Е. В. Клейменова, Е. П. Гранкина // Вопросы онкологии. – 1991. – Т. 37. – № 11–12. – С. 1077–1081.
14. A rapid gas chromatographic assay for determining oxyradical scavenging capacity of antioxidants and biological fluids / G. W. Winston [et al.] // Free Radic. Biol. Med. – 1998. – Vol. 24 – № 3. – P. 480–493.
15. Abadjieva, D. V Improvement of the antioxidative status of pig ovaries by selenopyran treatment / D. V. Abadjieva, E. K. Kistanova, C. Vaisberg [et al.] // Macedonian Veterinary Review. – 2014. – Т.37. – № 2. – P. 165-170
16. Cromwell, G. L. The unik role of selenium / G. L. Cromwell // University of Kentucky. – 2000. – № 4. – P. 123–141.
17. Effects of organic selenium yeast administration on prenatal performance, growth efficiency and health status in pigs / L. B. Zavodnik [et al.] / Archiva Zootechnica. – 2011. – Vol. 14. – № 3. – P. 5 – 20.
18. Hydrogen peroxide modulation of the respiratory burst of human neutrophils / J. S. Winn [et al.] // Biochem. Pharmacol. – 1991. – Vol. 41. – № 1. – P. 31–36.
19. Vendemiale, G. An update on the role of free radicals and antioxidant defense in human disease / G. Vendemiale, I. Grattagliano, E. Altomare // Int. J. Clin. Lab. Res. – 1999. – Vol. 29. – № 2. – P. 49–55.
20. Wang, Y. X. Antagonistic effects of different selenium sources on growth inhibition, oxidative damage, and apoptosis induced by fluorine in broilers / Y. X. Wang, X. Xiao, X. A. Zhan // Poult. Sci. – 2018. – N. 97. – Vol. 9. – P. 3207 – 3217.

UDK 636.084:549

SELENIUM AS A MODULATOR OF BIOCHEMICAL RESPONSE OF THE ANIMAL ORGANISM

L.B. Zavodnik¹, candidate of medical sciences, associate professor; D.B. Voloshin², postgraduate student, JSC "Biocom"; Ye.S. Skrobko², junior researcher; T. N. Budko², candidate of biological sciences, associate professor; A. M. Hokha², doctor of medical sciences, professor; R. N. Lyakh², junior researcher; B.Palech³, doctor of chemical sciences, professor; A. Shimkus⁴, doctor of biomedical sciences, professor

¹Grodno state university named after I. Kupala, Republic of Belarus, e-mail: LeuZavodnik@yandex.EN;

²Grodno state agrarian university, Republic of Belarus;

³University of Lodz, Poland;

⁴ small-scale enterprise "Bioagrovet" Kaunas, Lithuania

Selenium derivatives have a multifaceted effect on the biochemical parameters of the blood of different species of animals. The experiment showed an increase in total protein and its fractions, a decrease in liver stress, which proves the active role of selenium in the modulation of the body's biochemical response to its introduction from the outside.

The manifestation of the properties of inorganic, organic and chelated forms of trace elements has been tested in various species of mammals. It is the same type, although to varying degrees, in rats, pigs and sows, calves and dairy cows. More distinct effect belongs to selenopyran – organic compound, compared with inorganic preparation and microelements containing yeast. This phenomenon should be taken into account when rearing a healthy animal in the conditions of selenium deficiency in biogeochemical provinces of Belarus and Western Russia.

Thus, the selenium-containing preparations must be used in the process of rearing healthy productive animal and in the practice of modern veterinary treatment.

Key words: selenopyran, sodium Selenite, Selenium yeast, biochemical blood test, rat, pig, cattle.

References:

1. Amosova, L. A. The advantages of using organic selenium for the prevention of hypomelanosis in pigs / L.A. Amosova, L. B. Zavodnik, V. N. Rabtsevich // Bulletin of the NAS of Belarus. Ser. agrarian. navy. – 2009.– № 1. – P. 72-76.
2. Anakina, Yu. G. Selenium in animal nutrition / Yu.G. Anakina // Sheep-breeding. – 1990. – № 2. – P. 44-45.
3. Vizner, E. Feeding and fertility of farm animals / E. Vizner. – Moscow: Kolos, 1976. – 256 p.
4. The possibility of regulating the processes of free radical oxidation in the early postnatal period of lambs with selenium-containing preparations / G. I. Boryayev, [et al.] // Niva Povolzhya. – 2015. – № 3. – P. 26-33.
5. Golubkina, N. A. Selenium in the blood serum of patients with benign and malignant tumors / N.A. Golubkina, M. D. Aliyev, N. Ye. Kushlinsky // Questions of med.. chem. – 1995. – Vol. 41. – № 4. – P. 50-53.
6. Degtyarev, D. V. Influence of organic and inorganic selenium compounds on weight gain and antioxidant protection indices in calves / D. V. Degtyarev, Yu.N. Alekhin, S. V. Kurkin // Veterinary pathology. – 2003. – № 3. – P.70-71.
7. Jakupov, I.T. Influence of E-selenium on reproductive function and productivity of cows / I. T. Jakupov, V. V. Kabakov // Veterinary science. – 2004. – № 12. – P. 37-39.
8. Immune-biochemical status of cows when included in their diet feed additives on the basis of protected protein and selenopyran / G. I. Boryayev [et al.] // Niva Povolzhya. – 2018. – № 3. – P. 86-90.
9. Merenkova, S. P. Veterinary and sanitary reasoning for application of nutrilselenium to young pigs: autoref. diss.... cand. vet. sciences' / S. P. Merenkova. – Cheboksary, 2006. – 20 p.
10. Moskaleva, Z. Z. Content of selenium in the blood and tumor tissues in cancer / Z. Z. Moskaleva, M. A. Isayev, Yu. A. Bashkov // Kazansk. Medical journal. – 1983. – P. 219-220.
11. Nadarinskaya, M. A. Selenium in feeding highly productive cows / M. A. Nadarinskaya // Zootechnics. – 2004. – № 12. – P. 10-11.
12. RF patent № 2281007 Method of obtaining biologically active substances – selenopyran, selenopyran and products containing it / G. I. Boryayev, A.A. Blinokhvatov, A. A., V. A. Vikhreva. – 06.12.
13. 2004 Stadnikova, N. N. Inhibition by sodium of selenite asbestos of carcinogenesis in rats Wistar / N. N. Stadnikova, Ye. V. Kleymenova, Ye.P. Grankina // Questions of oncology. – 1991. – Vol. 37. – № 11-12. – P. 1077-1081.
14. A rapid gas chromatographic assay for determining oxyradical scavenging capacity of antioxidants and biological fluids / G. W. Winston [et al.] // Free Radic. Biol. Med. – 1998. – Vol. 24 – № 3. – P. 480-493.
15. Abadjieva, D. V Improvement of the antioxidative status of pig ovaries by selenopyran treatment / D. V. Abadjieva, E. K. Kistanova, C. Vaisberg [et al.] // Macedonian Veterinary Review. – 2014. – T.37. – № 2. – P. 165-170
16. Cromwell, G. L. The unik role of selenium / G. L. Cromwell // University of Kentucky. – 2000. – № 4. – P. 123-141.
17. Effects of organic selenium yeast administration on prenatal performance, growth efficiency and health status in pigs / L. B. Zavodnik [et al.] / Archiva Zootechnica. – 2011. – Vol. 14. – № 3. – P. 5 – 20.
18. Hydrogen peroxide modulation of the respiratory burst of human neutrophils / J. S. Winn [et al.] // Biochem. Pharmacol. – 1991. – Vol. 41. – № 1. – P. 31-36.
19. Vendemiale, G. An update on the role of free radicals and antioxidant defense in human disease / G. Vendemiale, I. Grattagliano, E. Altomare // Int. J. Clin. Lab. Res. – 1999. – Vol. 29. – № 2. – P. 49-55.
20. Wang, Y. X. Antagonistic effects of different selenium sources on growth inhibition, oxidative damage, and apoptosis induced by fluorine in broilers / Y. X. Wang, X. Xiao, X. A. Zhan // Poult. Sci. – 2018. – N. 97. – Vol. 9. – P. 3207 – 3217.