

Заключение. Проведенные исследования свидетельствуют о высокой терапевтической эффективности нового фитосорбционного комплекса при заболеваниях пищеварительного тракта, сопровождающихся диареей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамедов А.Т., Абдуллаев М.Г. Лечение желудочно-кишечных заболеваний телят с использованием лекарственных растений. Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных: Материалы Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2004; 388 – 390.

2. Мищенко В.А., Яременко Н.А., Павлов Д.К. и др. Меры борьбы с диареей новорожденных телят. Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2008; 3:18 – 21.

3. Олейник А.В. Расстройства желудочно-кишечного тракта у телят раннего возраста. Ветеринария. 2009; 1:6 – 8.

4. Попова О.С., Соколов В.Д. Определение иммуностимулирующего действия препарата Маримикс 5:0. Новые ветеринарные препараты и кормовые добавки. СПб. 2010; 21: 26, 27.

5. Попова О.С., Барышев В.А. Влияние фитобиотического комплекса на лабораторных животных. Международный вестник ветеринарии. 2018; 2:60 – 64.

УДК 619:636.52/.58.033:615.916.661.183

ПРИМЕНЕНИЕ ШУНГИТА И ЦЕОЛИТА ЦЫПЛЯТАМ-БРОЙЛЕРАМ НА ФОНЕ ОТРАВЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Ильнур Равилевич Кадиков, д.б.н., заведующий лабораторией

Рафаэль Усманович Бикташев, д.с.-х.н., доцент, ведущий научный сотрудник

Валентина Александровна Конюхова, к.б.н., старший научный сотрудник

Константин Христофорович Папуниди, д.в.н., профессор, заместитель директора

Гульназ Шагинуровна Закирова, к.в.н., ведущий научный сотрудник

Елена Георгиевна Губеева, к.м.н., ведущий научный сотрудник

ФГБНУ "Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности" РФ (г. Казань, Научный городок-2, 420075)

В статье приведены данные о продуктивности цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 на фоне контаминации комбикормов тяжелыми металлами (0,5 ПДК кадмия и 0,5 ПДК свинца) и применения шунгита и цеолита как отдельно, так и комбинированно в соотношении 1:1 в дозах 0,25 и 0,5 %. Новизной исследований является высокая дисперсность (1 – 6 мкм) сорбентов. Представлены биохимические показатели сыворотки крови, концентрация кадмия, свинца, меди, цинка, железа, марганца, кобальта, никеля в печени и мышечной ткани цыплят. Установлено, что шунгит и цеолит как отдельно, так и в комбинации в дозе 0,5 % способствуют повышению продуктивности цыплят-бройлеров. **Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, рационы, кадмий, свинец, шунгит, цеолит, печень, мышцы, кровь.

Use of shungite and zeolite in chicken-broiler diets

I.R. Kadikov, PhD in Biology, Head of laboratory

R.U. Biktashev, PhD in Agriculture, Assistant professor, Leading researcher

V.A. Konyukhova, PhD in Biology, Older researcher

K.H. Papunidi, PhD in Veterinary Science, Professor, Deputy director

G.Sh. Zakirova, PhD in Veterinary Science, Leading researcher

E.G. Gubeeva, PhD in Medicine Science, Leading researcher

Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety (Kazan)

The paper contains data on productivity of cross Kobb-500 chicken-broilers at phone of fodder contamination by 0,5 MPC cadmium and 0,5 MPC lead and using shungite and zeolite as separately so in combinative correlation 1:1 in doses 0,25 % and 0,5 %. Newness of investigation is high dispersity (1 – 6 mkm) of applied sorbents. Biochemical indexes of serum, concentration of cadmium, lead, copper, zinc, ferrum, manganese, cobalt, nickel in liver and muscle tissue of broilers are presented. Established that dose 0,25 % of shungite and zeolite to mass of fodder is insufficient and does not provide bird organism protection of cadmium and lead influence. Use of sorbents as separately so combinatively in dose 0,5 % provides achievement of productivity of broilers from biological control group. Introduction of 0,5 % shungite into basic diet (without heavy metals contamination) promotes increase of broilers productivity to 10,2 % comparativly with biological control. Use of zeolite ib such a dose does not give similar effect. **Key words:** chicken-broilers, diets, cadmium, lead, shungite, zeolite, liver, muscles, blood.

DOI:10.30896/0042-4846.2020.23.2.60-64

В последние годы проводились интенсивные исследования возможности применения энтеросорбентов для профилактики токсикозов животных [9, 14, 15] и

птицы [6, 8, 13, 17] при контаминации кормов тяжелыми металлами и микотоксинами. В результате в их рацион стали вводить два или несколько сорбентов, что

Группа
Первая
Вторая
Третья
Четвертая
Пятая
Шестая
Седьмая
Восьмая

позволило тивность мероприятий последств Цель да ние высоко та и цеоли нации при бройлеров корма, кон и мышцах нов кадмие **Матери** дили на цы 500, из кс групп по п Наблюдали дней технол (с 14-днев В качес вали высок ского мест и цеолит L Республики мкм. При э ционный кс нинский эл

Показате
Масса тела, в начале о в конце оп Прирост, г: всего среднесут. Потреблено кг/гол. Затрата кор кг/кг прирос
*P<0,05; **P<

Группа	Характеристика рационов
Первая	Основной рацион (ОР)+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb
Вторая	ОР+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb+0,25 % шунгита+0,25 % цеолита
Третья	ОР+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb+0,5 % шунгита+0,5 % цеолита
Четвертая	ОР+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb+0,5 % шунгита
Пятая	ОР+0,5 ПДК Cd+0,5 ПДК Pb+0,5 % цеолита
Шестая	ОР+0,5 % шунгита
Седьмая	ОР+0,5 % цеолита
Восьмая	ОР – биологический контроль

позволило значительно повысить эффективность лечебно-профилактических мероприятий, быстрее ликвидировать последствия отравлений [10].

Цель данной работы – изучить влияние высокодисперсных (1 – 6 мкм) шунгита и цеолита как отдельно, так и в комбинации при введении в рацион цыплят-бройлеров на продуктивность, конверсию корма, концентрацию металлов в печени и мышцах на фоне контаминации рационов кадмием и свинцом.

Материалы и методы. Опыты проводили на цыплятах-бройлерах кросса Кобб-500, из которых сформировали восемь групп по пять особей в каждой (табл. 1). Наблюдали за ними в течение последних 28 дней технологического цикла выращивания (с 14-дневного возраста по 42-й день).

В качестве энтеросорбентов использовали высокодисперсные шунгит Зажогинского месторождения Республики Карелия и цеолит Шатрашанского месторождения Республики Татарстан дисперсностью 1 – 6 мкм. При этом цыплята получали полнорационный комбикорм (ОАО "Набережночелнинский элеватор"), который для птицы с

первой по пятую группу контаминировали кадмием и свинцом по 0,5 ПДК. Доступ к корму и воде был свободным. В начале и конце опыта бройлеров взвешивали, а затем декапитуировали, брали пробы тканей и органов для определения концентрации металлов в мышцах и печени (кадмия, свинца, железа, цинка и меди по ГОСТ 30178 – 96, марганца по ГОСТ 27998 – 88, кобальта и никеля – по ГОСТ 33425 – 2015). Количественный анализ проводили на атомно-абсорбционном спектрометре Perken Elmer Aanalyst 200; при гистологических исследованиях использовали световой микроскоп фирмы Leica; фагоцитарную способность нейтрофилов в периферической крови – по методике С.А. Кост и М.И. Стенко (1974), биохимических – анализатор АРД-200, а гематологических – анализатор Mythic 18.

Результаты исследований и обсуждение. Максимальный прирост массы тела отмечали у бройлеров шестой группы (2476 г), которые получали основной рацион, обогащенный шунгитом в дозе 0,5 %, что на 230 г (10,2 %; P<0,001) больше по сравнению с биологическим контролем. Соответственно цыплята этой

Таблица 2

Прирост массы тела цыплят-бройлеров в ходе опыта, г (M±m)

Показатель	Группа							
	первая	вторая	третья	четвертая	пятая	шестая	седьмая	восьмая
Масса тела, г:								
в начале опыта	642±4,5	772±8,4	732±4,5	752±4,5	738±4,5	762±8,4	762±4,5	736±11,4
в конце опыта	2702±26	2978±24	2952±14	3022±26	3004±13	3238±18***	2988±20	2982±17
Прирост, г:								
всего	2060±16**	2206±26	2220±15***	2270±10	2266±13	2476±21***	2226±28	2246±21
среднесуточный	89,6±5,9	95,9±20,2	96,5±5,2	98,7±3,9	98,5±0,5	107,7±1,2	96,8±2,4	97,7±6,6
Потреблено корма, кг/гол.	3,605	3,596	3,596	3,609	3,603	3,590	3,606	3,594
Затрата корма, кг/кг прироста	1,75	1,63	1,62	1,59	1,59	1,45	1,62	1,6

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

Содержание металлов в печени и мышцах бройлеров, М±m (n=5)

Орган	Металл, мг/кг							
	Cd	Pb	Cu	Zn	Fe	Mn	Co	Ni
	Первая группа							
Печень	0,077±0,01**	0,34±0,04	4,07±0,30	20,3±0,9	63,9±4,7	1,57±0,1	<0,02	0,126±0,02
Мышцы	0,068±0,01***	0,26±0,05	2,05±0,12	13,0±1,2	13,8±2,99	0,230±0,08	<0,02	0,364±0,14
	Вторая группа							
Печень	0,072±0,02**	0,17±0,01	4,25±0,31	20,5±0,4	74,6±12,2	1,56±0,07	<0,02	0,375±0,11
Мышцы	0,040±0,02***	0,13±0,01	1,76±0,41	10,7±0,9	9,8±2,2	0,16±0,03	<0,02	0,282±0,04
	Третья группа							
Печень	0,045±0,005**	0,13±0,04	4,60±1,36	20,0±0,4	65,5±5,2	1,67±0,33	<0,02	0,439±0,14
Мышцы	0,019±0,005**	0,07±0,02	1,55±0,09	11,6±2,2	11,3±2,51	0,48±0,12	<0,02	0,276±0,08
	Четвертая группа							
Печень	0,037±0,006***	0,09±0,03	4,23±0,21	19,2±1,3	64,±10,2	1,47±0,14	<0,02	0,268±0,12
Мышцы	0,014±0,000*	0,02±0,03	1,56±0,16	10,0±0,9	11,6±0,8	1,15±0,01	<0,02	0,306±0,08
	Пятая группа							
Печень	0,035±0,030*	0,22±0,04	4,24±0,33	19,7±1,0	73,6±11,0	1,48±0,15	<0,02	0,135±0,05
Мышцы	0,009±0,009	0,00±0,00	1,49±0,09	11,1±0,9	21,2±5,0	0,14±0,01	<0,02	0,346±0,03
	Шестая группа							
Печень	0,017±0,004	0,04±0,02	4,34±0,78	17,6±1,2	74,8±15,0	1,59±0,23	<0,02	0,334±0,13
Мышцы	0,003±0,00	0,004±0,00	1,53±0,15	12,3±1,6	23,7±7,8	0,16±0,01	<0,02	0,389±0,08
	Седьмая группа							
Печень	0,005±0,003	0,032±0,00	4,69±0,65	18,9±1,7	99,1±40,0	1,35±0,03	<0,02	0,328±0,17
Мышцы	0,000±0,00	0,000±0,00	1,82±0,13	11,9±2,9	16,6±9,9	0,13±0,01	<0,02	0,280±0,16
	Восьмая группа							
Печень	0,017±0,004	0,26±0,02	4,28±0,24	19,2±0,1	69,4±0,6	1,97±0,06	<0,02	0,118±0,01
Мышцы	0,002±0,006	0,04±0,00	1,99±0,25	14,0±0,2	8,9±0,8	0,10±0,02	<0,02	0,265±0,06

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

группы на 1 кг прироста затратили 1,45 кг комбикорма (табл. 2).

Молодняку четвертой группы на фоне сочетанной контаминации рациона кадмием и свинцом по 0,5 ПДК также применяли шунгит в дозе 0,5 %. Масса тела увеличилась на 2270 г при затрате 1,59 кг корма на 1 кг прироста. При этом у бройлеров первой группы, получавших корма, контаминированные тяжелыми металлами, данный показатель был на 186 г (8,3 %) меньше по сравнению с биологическим контролем.

При производстве комбикормов отмечают повышение концентрации свободных радикалов за счет механического воздействия на питательные вещества (протеин, жир, клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества), то есть механической активации при дроблении [1, 2, 4]. По-видимому, шунгит окисляет свободные радикалы [3, 11], повышая тем самым переваримость и усвоение питательных веществ кормов. При использовании цеолита этого не происходит. Таким образом, для цыплят-бройлеров целесообразнее вводить в комбикорма шунгит в указанной

дозе независимо от контаминации тяжелыми металлами.

В то же время каких-либо значительных различий гематологических показателей в разрезе групп не выявили – все они соответствовали физиологической норме.

Среди бройлеров, получавших с основным рационом только тяжелые металлы, содержание кадмия в печени увеличилось в 4,5 раза, в мышцах – в 34 раза; во второй группе (сорбенты с металлами) – в 4,3 и 20, третьей – в 2,3 и 9,5, четвертой – 2,1 и 7, в пятой – в 1,7 и 4,5 раза соответственно по сравнению с биологическим контролем. У птиц шестой и седьмой групп, которым в корм вносили только сорбенты, содержание данного металла было ниже, чем в контроле (табл. 3).

Уровень свинца был неустойчивым только в органах цыплят первой группы. Так, в печени он увеличился в 1,3 раза, а в мышцах – в 1,5 раза по сравнению с контролем. Содержание микроэлементов в органах осталось без изменений.

Из таблицы 4 видно, что для концентрации общего белка, альбумина, моче-

Группа

Первая
Вторая
Третья
Четвертая
Пятая
Шестая
Седьмая
Восьмая

*P<0,05;

вой кис-
ция крои-
новили.
уровень
(P<0,01;
мой – на
пятой г
(P<0,01
Активно
чилась н
на 126 %
понижил
на 17,4 %
фосфата
сравнени
ратно. Н
показате
ческой н

Кром
фагоцита
12 %, тре
шестой –
нению с
время вс
тель соо
ческого к
был на 8 %
применен
шению ф

При ги
печени ко
выявили
ших с ос
мия и 0,1
строение
цитоплазм
вакуолей

Таблица 4

Биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров (n=3)

Группа	Общий белок, г/л	Альбумины, %	Мочевая кислота, мкМ/л	Билирубин общий, мкМ/л	Холестерин, мм/л	Са, мг/дл	АлАТ, Ед/л	АсАТ, Ед/л	ЩФ, Ед/л
Первая	33,7±2,6	20,7±1,9	366,7±56,1	1,31±0,27	3,43±0,52	7,70±0,2*	61,7±16,2	111,0±30,4	559,7±12,6***
Вторая	31,0±0,0	20,3±3,7	291,0±8,3	0,82±0,07	4,29±0,09**	7,40±0,2	82,0±8,8**	146,3±9,8	587,0***±24,8
Третья	33,3±2,6	20,7±0,5	373,0±70,7	0,82±0,07	3,77±0,05	7,6±0,6	73,±2,6***	134,7±14,6	600,3±49,1***
Четвертая	32,0±2,9	20,7±4,7	268,7±30,9	1,0±0,23	3,02±1,14	6,5±0,2	33,3±12,7	134,7±14,6	680,7±60,9**
Пятая	23,7±3,1	22,0±2,8	238,3±53,5	0,76±0,03	2,28±0,11**	6,9±0,1	31,3±7,6	121,3±9,6**	632,3±13,6***
Шестая	31,3±0,5	23,7±1,2	315,3±39,2	1,24±0,33	4,55±0,08**	6,7±0,0	37,0±0,8	141,7±6,0*	625,0±0,8***
Седьмая	32,3±0,5	25,7±0,5	218,7±51,5	1,01±0,11	4,08±0,16*	7,8±0,3	55,0±12,3	133,7±31,1	581,7±67,0**
Восьмая	30,6±0,6	25,6±0,6	302,3±9,0	0,74±0,05	3,42±0,14	6,9±0,17	32,6±2,5	171,6±3,5	1260,6±44,4

*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

вой кислоты, общего билирубина, кальция крови достоверных различий не установили. Однако у птицы второй группы уровень холестерина повысился на 25 % (P<0,01), шестой – на 33 (P<0,01) и седьмой – на 19 % (P<0,05), при этом у особей пятой группы он снизился на 33,5 % (P<0,01) по сравнению с контролем. Активность АлАТ во второй группе увеличилась на 151,5 % (P<0,01) и в третьей – на 126 % (P<0,001), а АсАТ в пятой группе понизилась на 29,3 (P<0,01) и в шестой – на 17,4 % (P<0,05). Активность щелочной фосфатазы во всех опытных группах по сравнению с контролем снижалась двукратно. Несмотря на эти изменения, все показатели соответствовали физиологической норме.

Кроме того, у цыплят первой группы фагоцитарная активность увеличилась на 12 %, третьей – на 20 %, четвертой – на 8 %, шестой – на 4 и седьмой – на 12 % по сравнению с таковой в контроле. В то же время во второй группе данный показатель соответствовал значению биологического контроля (50 %), а в пятой группе был на 8 % ниже. В целом адсорбенты при применении птице способствовали повышению фагоцитарной активности крови.

При гистологических исследованиях в печени контрольных цыплят изменений не выявили (рис. 1). У бройлеров, получавших с основным рационом 0,5 ПДК кадмия и 0,5 ПДК свинца, было нарушено строение гепатоцитов в виде зернистости цитоплазмы и наличия мелких округлых вакуолей (рис. 2). Ядра в гепатоцитах пре-

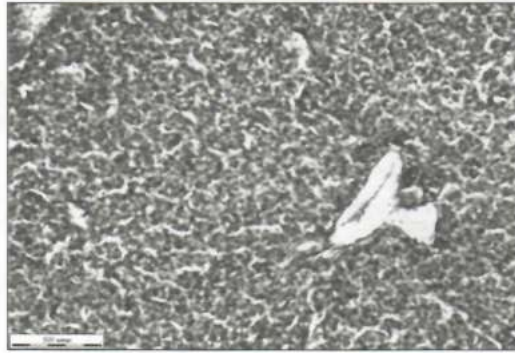


Рис. 1. Фрагмент печени цыпленка контрольной группы (ок. гематоксилином Эрлиха, эозином водным; x20)

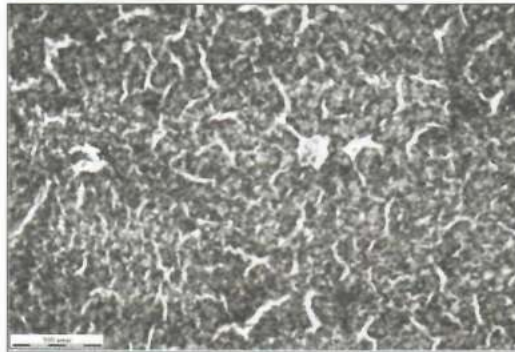


Рис. 2. Фрагмент печени цыпленка первой группы (ок. гематоксилином Эрлиха, эозином водным; x20)

имущественно базофильные (некоторые клетки без них), на отдельных участках цитоплазма мутная, контуры ядра нечеткие. Со второй по седьмую группу во всех случаях строение печени было близко к норме (рис. 3, 4).

Заключение. Высокодисперсные сорбенты шунгит и цеолит при введении в рацион бройлеров не оказывают влияния

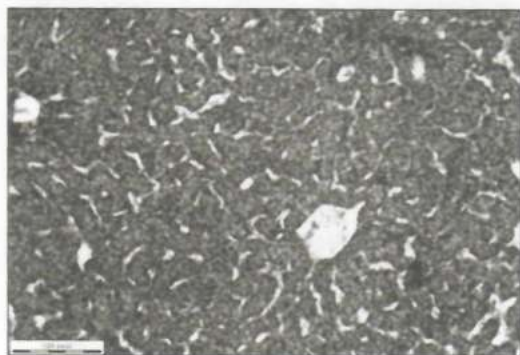


Рис. 3. Фрагмент печени цыпленка второй группы (ок. гематоксилином Эрлиха, эозином водным; x20)

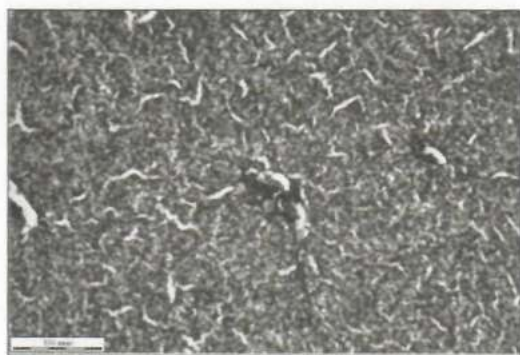


Рис. 4. Фрагмент печени цыпленка третьей группы (ок. гематоксилином Эрлиха, эозином водным; x20)

на гематологические и биохимические показатели сыворотки крови. Сочетанное их применение способствует полному проявлению генетического потенциала продуктивности птицы и получению экологически чистой продукции. Существует показатель анионной и катионной емкости минеральных сорбентов природного происхождения. Для шунгита этот показатель не имеет значения, так как он не адсорбирует тяжелые металлы, а переводит их в нерастворимые соединения после реакции взаимодействия с углекислотой [4, 6, 10].

При контаминации комбикормов 0,5 ПДК кадмия и 0,5 ПДК свинца оптимальная доза внесения данных сорбентов составляет 0,5 % от массы корма. Поскольку при этом уровень продуктивности бройлеров достигает биологического контроля можно полагать, что применение шунгита и цеолита не влияет на обмен витаминов и не снижает биологическую ценность рациона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аввакумов Е.Г. Механические методы активации химических процессов. Новосибирск: Наука, 1986; 306 с.
2. Беззубцева М.М., Волков В.С. Механоактиваторы агропромышленного комплекса. Анализ, инновации, изобретения: Монография. СПб: СПбГАУ, 2014; 161 с.
3. Ветров С.И., Пенкова Н.И., Харчевников М.Е. Свойства фуллеренов. Антиоксиданты и свободные радикалы. Шунгит – российский минерал здоровья, 2010; 12 – 15.
4. Волков В.С. Разработка ресурсо- и энергосберегающего электромагнитного способа механоактивации витаминизированной биологически активной кормовой добавки: Дис. ... канд. тех. наук. СПб, 2014; 21 – 25.
5. Горштейн А.Е., Барон Н.Ю., Сыркина М.Л. Адсорбционные свойства шунгитов. Изв. вузов. химия и химич. технология. 1979; 22:711 – 715.
6. Жиенбаева С.Т., Изтаев А.И., Елеуенова К.А. Шунгит в комбикормах для цыплят-бройлеров. Известия Кыргызского гос. тех. университета им. Р.И. Раззакова, 2008; 13:191 – 193.
7. Калинин Ю.К. Экологический потенциал шунгита. Шунгиты и безопасность жизнедеятельности человека. Материалы первой Всероссийской научно-практической конференции (3 – 5 октября 2006 г.). Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007; 5 – 10.
8. Новожилова О.А. Повышение эффективности производства яиц и мяса бройлеров на основе обогащения шунгитом комбикормов и питьевой воды для птицы: Дис. ... канд. с.-х. наук. Вологда – Молоное, 2011; 192 с.
9. Папуниди К.Х., Бикташев Р.У., Буланкова С.Р. Биохимические показатели сыворотки крови лактирующих коров при контаминации рационов Т-2 токсином на фоне применения высокодисперсного кизельгура. Ветеринарный врач. 2014; 3:8 – 12.
10. Папуниди К.Х., Семенов Э.И., Кадиков И.Р., Бикташев Р.У., Гатауллин Д.Х. Применение сорбента для профилактики нарушения обмена веществ и токсиноз животных: Монография. Казань: ФГБНУ "ФЦТРБ-ВНИВИ", 2018; 224 с.
11. Пиотровский Л.Б., Киселев О.И. Фуллерены в биологии. СПб: ООО Издательство Росток, 2006; 336 с.
12. Подчайнов С.Ф. Минерал цеолит – умножитель полезных свойств шунгита. Матер. первой Всерос. науч.-практ. конф. (3 – 5 октября 2006 г.). Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007; 10 – 74.
13. Сарсенбаева Н.Б. Ветеринарно-санитарная оценка качества продуктов птицеводства при использовании кормовых добавок – цеолитов, пробиотиков: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. Алматы, 2006; 50 с.
14. Семенов Э.И., Танасева С.А., Валиев А.Р. и др. Применение нового адсорбента "Модибент" для профилактики микотоксикозов. Ветеринарный врач. 2017; 3:30 – 35.
15. Трemasова А.М. Фармако-токсикологическое обоснование использования природного минерала шунгита и препаратов на его основе, наносорбентов полисорбин и полисорб в ветеринарии: Дис. ... д-ра биол. наук. Казань, 2015; 351 с.
16. Фисинин В.И. и др. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2009; 351 с.
17. Шарапова В.Ю., Лери Н.А. Использование шунгита в кормлении кур-несушек. Птицеводство. 2010; 9:31 – 33.

Система
Система
Авт
Мик

Dutriba

ВЫРАЩИВАН
БЕЗ АНТИБИО
КОМПЛЕКС КОРМОВЫХ

119634 г