

после вакцинации, к 35 дню отмечается их незначительное снижение. Защищающий титр антител ($\log_2 7$) получен только у лошадей, которым вводили 10 мл Пантоина.

Заключение. 1. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности использования препарата Пантоин при вакцинации лошадей против ринопневмонии, а также для повышения общей резистентности организма. 2. При вакцинации против ринопневмонии лошадей для выработки напряженного иммунитета оптимальной является доза препарата 10 мл, вводимая одновременно с вакциной в разные стороны шеи внутримышечно однократно.

Литература. 1. Золотарева Н.А. Иммунодефициты, профилактика и борьба с ними / Н.А. Золотарева // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях: материалы международной научн.-практич. конф. Воронеж, 2002. - С. 271-274. 2. Иванов В.И. Иммунодефицитные состояния сельскохозяйственных животных, меры по их профилактике и лечению / В.И. Иванов. - М.: Ивановский с.-х. институт. - 1994. - С. 24- 32. 3. Галатюк О.Е. Развитие эпизоотического процесса и профилактика ринопневмонии лошадей // Ветеринарная медицина Украины. - 2000. - №11. - С. 12-14. 4. Плященко С.И. Повышение естественной резистентности организма животных. / С.И. Плященко // Ветеринария. - 1991. - №6. - С. 49-52. 5. Панова Н.Е. Патент РФ № 2406511 от 20.12.2010 «Препарат для адаптации лошадей к спортивным нагрузкам и способ его применения» / Н.Е. Панова, О.А. Донченко, В.Г. Шелепов, В.Г. Бидюкова, Л.В. Смирнова, И.А. Волкова. 6. Кайзер А.А. Биологически активные вещества экстрактов и мелкодисперсного порошка из пантов северных оленей. / А.А. Кайзер, Г.И. Тюпкина, Н.И. Кисвай, А.В. Прокудин // Актуальные проблемы природопользования на Крайнем Севере: Сб. науч. тр. – Новосибирск 2004. - С. 95-100. 7. Смирнов П.Н. Гончарова Н.Б., Воронова И.М. Чекишев В.М. и др. Оценка естественной резистентности крупного рогатого скота и овец. Новосибирск - 1989 г. Метод. рекоменд., - С. 20. 8. Recent advances in understanding the pathogenesis, epidemiology, and immunological control of equid herpesvirus-1 (EHV-1) abortion / G.P. Allen, J.H. Kydd, J.D. Slater, K.C. Smith // Equine Infect. Dis. - 1999. - №8. - P. 129 -146. 9. Crabb B.S., Studdert M.J. Equine herpesviruses 4 (equine rhinopneumonitis virus) and 1 (equine abortion virus) // Advanced Virus Research. - 1995. - Vol. 45. - P. 153 - 190.

УДК 610:615.661.718.1

ОПТИМИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕНТОНИТОВЫХ ЭНТЕРОСОРБЕНТОВ В РАЦИОНАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Папуниди К.Х., Бикташев Р.У., Буланкова С.Р., Куршакова Е.И.

Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности (ФЦТРБ-ВНИВИ), Республика Татарстан, г. Казань, Россия

Введение. Антропогенное загрязнение окружающей среды приводит к резкому увеличению в кормах различных токсикантов и является причиной нарушения обмена веществ в организме животных. Широкое применение в целях защиты животных от воздействия тяжелых металлов, микотоксинов и т.п. находят энтеросорбенты – бентониты, глаукониты, цеолиты, вермикулиты, кизельгуры и др.

Результаты исследований энтеросорбентов в литературе весьма разрознены, иногда несопоставимы из-за отсутствия сведений о степени дисперсности частиц и удельной поверхности сорбентов. Немало сообщений, что энтеросорбенты частично могут адсорбировать некоторые микроэлементы, витамины и другие биологически активные вещества.

С учетом актуальности данной проблемы, необходимости длительного применения энтеросорбентов в профилактических целях, проведены исследования по изучению сочетанной сорбции железа, марганца, цинка, меди, кобальта, ртути, кадмия и свинца энтеросорбентами в экспериментах *in vitro* и *in vivo*.

Материалы и методы исследований. В качестве основных энтеросорбентов использовали бентонит Биклянского месторождения РТ, его модифицированную цинком форму (модибент), токсфин, экофильтрум, микосорб, цеолит Майнского

месторождения Ульяновской области, вермикулит (руда и вспученные формы) Кыштымского месторождения Челябинской области, глауконит Бондарского месторождения Тамбовской области, кизельгур (ФРГ) и некоторые другие. Во всех опытах использовали сорбенты с дисперсностью 1-6 мкм. В экспериментах *in vitro* адсорбцию металлов исследовали методом Горового Л.Ф. и Косякова В.Н. (2002), удельную поверхность сорбентов – методом Грега С. и Синга К. (1970), балансовые опыты на белых крысах (5 дней подготовительного и 3 дня учетного периода), производственный опыт на откармливаемых бычках черно-пестрой породы длительностью 60 дней и производственный опыт на лактирующих коровах той же породы длительностью 93 дня провели по общепринятым методам, определение в пробах микроэлементов и тяжелых металлов осуществляли методом атомно-абсорбционной спектрометрии.

Результаты исследований. В таблице 1 показана удельная поверхность высокодисперсных сорбентов. Наибольшей удельной поверхностью обладают модибент и бентонит. Следует отметить, что при дезинтеграции энтеросорбенты подвергаются механоактивации за счет структурного изменения концевых участков и повышения адсорбционных свойств. Из представленных энтеросорбентов глауконит обладает повышенной твердостью и представляет определенную проблему для состояния зубной эмали животных. В целом, высокая дисперсность сорбентов означает повышение качества смешивания с компонентами рациона, их адсорбционной способности, а значит и возможность снижения дозировки.

Таблица 1 - Удельная поверхность высокодисперсных энтеросорбентов

Энтеросорбенты	М ² /г
Модибент	1912,05
Бентонит	1783,60
Кизельгур	1774,50
Глауконит	645,0
Цеолит	1065,00
Вермикулит	571,56
Вспученный вермикулит	798,52
Вермикулитовая руда	275,10
Вспученная вермикулитовая руда	1296,88

Таблица 2 - Адсорбция кадмия, свинца и их сочетания в инкубируемых растворах в дозе 10ПДК, мг/г

Сорбент	Доза, ПДК			
	10		10 + 10	
	Cd	Pb	Cd	Pb
МБ	0,2472	4,5100	0,2046	4,2450
Б	0,2289	4,3500	0,2061	3,4650
К	0,1650	4,3791	0,1602	3,8216
Г	0,1924	4,3247	0,0869	4,0229
Ц	0,1668	4,4733	0,1159	3,5583
В	0,2071	4,3220	0,1977	3,5499
Вв	0,1666	4,2635	0,1577	4,3981
ВР	0,1618	2,9162	0,1556	2,4302
ВРв	0,1653	4,8800	0,2412	4,8168

Примечание: МБ – модифицированный бентонит, Б – бентонит, К – кизельгур, Ц – цеолит, Г – глауконит, В – вермикулит, Вв – вспученный вермикулит, ВР – вермикулитовая руда, ВРв – вермикулитовая руда вспученная.

Из таблицы 2 видно, что лучшей адсорбцией кадмия характеризуются модибент и бентонит (0,2289-0,2472 мг/г), а при сочетанной адсорбции – вермикулитовая руда вспученная (0,2412 мг/г).

В отдельной серии опытов *in vitro* изучили адсорбцию ртути при 2ПДК всеми

испытуемыми сорбентами, а также при сочетанной концентрации 2ПДК Hg+2ПДК Cd+2ПДК Pb. Наибольшей адсорбцией ртути обладают бентонит и модибент, соответственно 6,1 и 7,4 мг/г сорбента. Установлено, что свинец и кадмий в целом снижают адсорбцию ртути большинством сорбентов за исключением экофильтрума и цеолита – повышение составляет соответственно 2,5% и 27,2%.

В балансовых опытах на крысах было установлено, что введение в рацион сорбентов в целом снижает усвоение микроэлементов, что приводит к снижению их концентрации в печени. С целью проверки результатов, полученных на лабораторных животных, провели производственный опыт на откармливаемых бычках черно-пестрой породы по изучению эффективности бентонита и его модифицированной формы при контаминации рационов 2ПДК свинца и кадмия. По аналоговым признакам (порода, пол, возраст, происхождение, живая масса) сформировали 6 групп по 5 бычков в каждой. Схема опыта была следующей: 1-я группа бычков служила контролем и получала основной рацион (ОР), сбалансированный по обменной энергии и питательным веществам в соответствии с нормами кормления; 2-я группа бычков получала ОР, обогащенный модифицированным бентонитом в дозе 1% от сухого вещества (СВ) рациона; 3-я группа бычков получала ОР + 2ПДК кадмия + 2ПДК свинца + 1% модифицированного бентонита; 4-я группа бычков получала ОР + 2ПДК кадмия + 2ПДК свинца; 5-я группа бычков получала ОР + 1% бентонита; 6-я группа бычков получала ОР + 2ПДК кадмия + 2ПДК свинца + 1% бентонита от СВ рациона. Токсиканты и сорбенты вводили в рацион путем смешивания с комбикормом. Длительность опыта составила 60 дней. Взвешивали животных при формировании групп, в начале опыта, в конце первого и второго месяца. По окончании опыта провели контрольный убой животных, в ходе которого взяты образцы органов и тканей для дальнейших исследований.

В исследованиях было установлено, что микроэлементы в наибольшей степени адсорбируются у животных 2-й группы. Так, в печени содержание железа снизилось на 51,1 мг/кг (38,6%) по сравнению с контрольными показателями (таблица 3), количество цинка в печени снизилось на 25,01 мг/кг (22,3%), а меди было ниже на 17,24 мг/кг (44,04%). При определении количества марганца и кобальта наблюдали их значительные снижения в печени (на 51,4% и на 42,8%) по сравнению с контрольными значениями.

Результаты исследований по определению содержания микроэлементов и тяжелых металлов в печени при сочетанном отравлении бычков кадмием и свинцом на фоне применения модибента показали, что в данной группе (3-й) животных наблюдалось значительное уменьшение количества меди и марганца. Так, содержание меди и марганца снизилось на 41,9% и 36,0% соответственно в сравнении с контрольными значениями.

У бычков 4-й группы, затравленных сочетанно кадмием и свинцом, наблюдалось снижение количества всех микроэлементов: в печени медь (на 32,2%) и кобальт (на 30,9%). Содержание кадмия и свинца в печени было выше контрольных значений на 0,267 мг/кг и на 2,95 мг/кг.

Анализ результатов показывает, что у животных 5-й группы в большей степени наблюдалось снижение меди в печени на 14,6 мг/кг (37,3%) по сравнению с контрольными значениями. В наименьшей степени бентонит адсорбировал железо и его количество в печени было меньше контрольных значений на 34,6 мг/кг (26,1%). Содержание марганца и кобальта в печени было меньше контрольных значений на 1,0 мг/кг (28,6%) и на 0,11 мг/кг (26,2%) соответственно.

У животных 6-й группы в наибольшей степени наблюдалось снижение меди и марганца. Количество меди снизилось на 13,01 мг/кг (33,2%), соответственно содержание марганца снизилось на 0,83 мг/кг (23,7%). Количество цинка и железа в печени стало ниже контрольных значений на 23,65 мг/кг (21,1%) и на 26,0 мг/кг (19,6%) соответственно. Концентрация кобальта в печени снизилась на 0,08 мг/кг (14,05%). В отношении кадмия нужно отметить, что его концентрация в печени бычков 3-й группы достигла 0,08 мг/кг и составила 29,6% от показателя 4-й группы, то есть 1% модибента снижал отложение кадмия в 3 раза. Соответственно в 3 раза снижалось и отложение свинца.

Таблица 3 - Содержание металлов в печени (мг/кг) и суточный прирост (г) бычков, M±m

Группа	Cu	Zn	Fe	Mn	Co	Cd	Pb	Прирост
1	39,14 ±0,07	112,22 ±0,13	132,55 ±0,35	3,51 ±0,02	0,42 ±0,01	0,003 ±0,01	0,15 ±0,02	860
2	21,90 ±0,35*	87,25 ±4,23*	81,42 ±4,16*	1,71 ±0,02	0,24 ±0,01*	0,002 ±0,01	0,05 ±0,01	880
3	22,72 ±0,11*	90,00 ±0,92	87,84 ±2,04*	2,24 ±0,04	0,28 ±0,02*	0,08 ±0,01	1,07 ±0,21*	830
4	26,55 ±0,07	90,13 ±0,85	100,11 ±0,25	2,56 ±0,02	0,29 ±0,01	0,27 ±0,04*	3,13 ±0,23	650
5	24,54 ±0,13	79,21 ±3,11*	97,90 ±0,58*	2,54 ±0,02	0,31 ±0,01	0,002 ±0,01	0,08 ±0,01	880
6	26,13 ±0,08	88,54 ±3,18*	106,51 ±0,64	2,67 ±0,05	0,34 ±0,02	0,14 ±0,08*	1,26 ±0,19*	800

Примечание: * - P < 0,05

Добавление в рацион 1% бентонита способствовало снижению концентраций кадмия и свинца в печени животных 5-й группы так же, как и модибента во 2-й группе. Вместе с тем, добавление 1% бентонита на фоне контаминации рациона 2ПДК кадмия и 2ПДК свинца снижало отложение кадмия только в 2 раза, свинца – на 59,8% в сравнении с показателями 4-й группы. Таким образом, модибент является наиболее эффективным сорбентом.

Среднесуточный прирост живой массы бычков 1-й группы (контроль) составил 860 г; 2-й группы – 880 г; 3-й группы – 830 г; 4-й группы – 650 г; 5-й группы – 880 г; 6-й группы – 800 г. Контаминация рационов 2ПДК кадмия и свинца снижала приросты животных на 210 г в сутки или на 24,4% в сравнении с контролем. Применение сорбентов способствовало поддержанию высокой продуктивности животных.

Для изучения эффективности модибента в рационах лактирующих коров при избытке кадмия проведен производственный опыт. Были сформированы 6 групп коров черно-пестрой породы методом мини-стада по 10 животных в каждой. 1-я группа служила биологическим контролем и получала основной рацион (ОР), сбалансированный по обменной энергии и питательным веществам. Естественный фон содержания кадмия в основном рационе составил 5,65 мг и превышал ПДК. 2-я группа коров дополнительно к ОР получала высокодисперсный модибент в смеси с комбикормом в дозе 1% от сухого вещества (СВ) рациона. ОР коров 3-й группы контаминировали кадмием до 2ПДК. 4-я группа коров получала ОР, контаминированный 2ПДК кадмия и обогащенный модибентом в дозе 1% от СВ рациона. 5-я группа коров получала ОР, контаминированный 5ПДК кадмия. 6-я группа коров получала ОР с контаминацией 5ПДК кадмия и обогащенный модибентом в дозе 1% от СВ рациона. В ходе опыта вели учет суточной продуктивности коров. До опыта и в конце опыта в молоке 5 коров из каждой группы определяли концентрацию кадмия. Результаты опыта представлены в таблице 10.

Таблица 4 - Продуктивность коров и концентрация кадмия в молоке

Группа	Суточный удой, кг		% снижения продуктивности	Кадмий, мкг/л	
	на начало опыта	на конец опыта		фон до опыта	в конце опыта
1	13,06±2,11	11,03±0,93	15,5	15,5±0,4	16,0±0,8
2	12,48±1,14	11,25±1,04	9,8	15,3±0,5	4,2±0,2
3	12,80±1,08	10,68±0,59	16,6	14,8±0,3	23,1±0,3
4	11,70±2,87	10,56±1,82	9,7	15,0±0,5	7,2±0,2
5	13,55±1,74	10,29±1,44	24,0	14,5±0,3	35,4±0,3
6	13,40±1,84	11,54±1,23	13,9	15,5±0,5	16,2±0,3

Снижение продуктивности коров контрольной группы объясняется естественным спадом лактационной кривой и составило 15,5% от исходного значения. Концентрация кадмия в молоке на протяжении опыта была в пределах 15,5-16,0 мкг/л. Продуктивность коров 2-й группы снизилась на 9,8%, а содержание кадмия в молоке по сравнению с контролем составило 4,2 мкг/л ($P < 0,001$). Контаминация рациона 2ПДК кадмия вызвала снижение продуктивности коров 3-й группы на 16,6% (на 1,1% больше, чем в контроле), при этом концентрация кадмия в молоке возросла до 23,1 мкг/л ($P < 0,001$). Применение модибента на фоне 2ПДК кадмия способствовало снижению продуктивности коров 4-й группы только на 9,7% (меньше значения контроля на 5,8%) и концентрации кадмия в молоке до 7,2 мкг/л ($P < 0,001$). На фоне 5ПДК кадмия снижение продуктивности коров 5-й группы составило 24,0% и превысило значение контроля на 8,5%. При этом концентрация кадмия в молоке была самой высокой – 35,4 мкг/л ($P < 0,001$). Применение модибента на фоне 5ПДК кадмия в рационе улучшало сохранение продуктивности коров 6-й группы, снижение составило 13,9% (на 1,6% меньше значения контроля). При этом концентрация кадмия в молоке была примерно равной значению контроля.

Заключение. На основании проведенных исследований в целях поддержания интенсивного обмена веществ в организме животных в случае применения модибента в дозе 1% от сухого вещества рациона на фоне контаминации кормов в количествах 2ПДК кадмия и 2ПДК свинца суточные нормы железа необходимо повысить на 34%; цинка – на 20%; марганца – на 27%; меди – на 42%; кобальта – на 33%. Важно помнить, что избыток любого микроэлемента также ухудшает обмен веществ.

В случае применения 1% бентонита суточные нормы железа необходимо повысить на 20%; цинка – на 21%; марганца – на 24%; меди – на 33%; кобальта – на 19%.

Эти поправки необходимо внести в рецепты премиксов!

Использовать модибент и бентонит в профилактических целях в дозе 0,5% от сухого вещества рациона необходимо при загрязнении кормов в пределах предельно допустимых концентраций кадмием и свинцом для всех половозрастных групп крупного рогатого скота старше 4-х месяцев. При этом поправочные коэффициенты для микроэлементов также необходимо уменьшить в 2 раза.

Литература. 1. Буланкова, С.Р. Сорбционные свойства модифицированного бентонита / С.Р. Буланкова // Ученые записки КГАВМ им Н.Э. Баумана. – Казань, 2012. – Т. 209. – С. 69-71. 2. Горовой Л.Ф. Сорбционные свойства хитина и его производных / Л.Ф. Горовой, В.Н. Косяков // В кн: Хитин и хитозан. Получение, свойства и применение. – М.: Наука, 2002. – 368с. – С.217-246. 3. Грег, С. Адсорбция, удельная поверхность, пористость / С. Грег, К. Синг – М.: Мир, 1970. – 408 с. 4. Папуниди, К.Х. Адсорбционные свойства бентонита и модифицированного бентонита в отношении тяжелых металлов и микроэлементов в рационах бычков / К.Х. Папуниди, Р.У. Бикташев, Е.И. Ермакова // Ветеринарный врач. – 2014. - № 2. – С. 7-10. 5. Папуниди, К.Х. Сорбционные свойства модифицированного бентонита в опытах *in vitro* и *in vivo* / К.Х. Папуниди, Р.У. Бикташев, С.Р. Буланкова // Веткорм. – 2014. - № 1. – С. 22-23.

УДК 619:616-085:618.19-002:636.2

АМИНОСЕЛЕТОН В ТЕРАПИИ БОЛЬНЫХ СУБКЛИНИЧЕСКИМ МАСТИТОМ КОРОВ

Першин С.С.

ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Россия

Введение. Для терапии мастита у коров, в том числе и субклинического, в основном используются антимикробные лекарственные препараты. Однако чрезмерное и нерациональное применение антибиотиков привело к увеличению количества резистентных рас микроорганизмов, снижению их терапевтической