

риологическом исследовании всех мышей опытных групп, инфицирующих бактерий не выделяли. В контрольных группах, инфицированных как монокультурами, так и (в пятой группе) смесью пяти возбудителей, гибель была максимальной, составила 90-100 % при выделении энтеробактерий из патологического материала от лабораторных животных во всех случаях.

Исследования повторили трижды, получили симметричные результаты. В дальнейшем контроль осуществляли для каждой экспериментальной серии приготовленного препарата.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о высокой активности сконструированного нами препарата «Поливалентный фаговый биопрепарат против смешанной кишечной инфекции поросят-сосунов» в лабораторных условиях *in vivo* на белых мышах.

Библиографический список:

1. Золотухин, С.Н. Бактериофаги *Morganella morganii* и их применение при желудочно-кишечных заболеваниях поросят /С.Н.Золотухин// Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук - Московская ветеринарная академия им. К.И. Скрябина. – М.– 1994. – 16 с.
2. Мелехин. А.С. Фагопрофилактика смешанной кишечной инфекции поросят-сосунов, вызываемой патогенными энтеробактериями / А.С. Мелехин, С.Н. Золотухин., Д.А. Васильев., Д.С. Золотухин., Г.А.Шевалаев. // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. – Материалы международной научной конференции. – Ульяновск – 2012. Т. 1. С. 262-267.
3. Пименов, Н.В. Перспективы применения бактериофагов в ветеринарии. / Н.В. Пименов // Ветеринария и кормление. – 2009. – №5. – С. 34-35
4. Пименов, Н.В. Совершенствование средств и методов борьбы с сальмонеллезом птиц / Н.В. Пименов // Ветеринария и кормление. – 2012. – №4. – С. 32-33
5. Пименов, Н.В. Бактериофаги в борьбе с сальмонеллезом птиц / Н.В. Пименов //Бактериофаги: Теоретические и практические аспекты применения в медицине, ветеринарии и пищевой промышленности: Материалы междунар. науч.-практ. конф.: Ульяновск, 23-25 апреля 2013 г./ УГСХА им. П.А. Столыпина. – Ульяновск. – 2013. – Т. II. – С. 51-55
6. Пименов, Н.В. Бивалентный бактериофаг против сальмонеллеза птиц / Н.В. Пименов // Вопросы ветеринарии и ветеринарной биологии: Сб. науч. тр. мол.ученых. – ФГОУ ВПО МГАВМиБ. – М. – 2011. – вып. 7. – С. 168-174.
7. Ленёв, С.В. Бактериофаги для лечения и профилактики сальмонеллеза птиц / С.В. Ленёв, Н.А. Дрогалина, С.А. Бугаев // Профилактика, диагностика и лечение инфекционных болезней, общих для человека и животных: Мат-лы Междунар. науч.-практ. конф., 21-23 июня 2006 года. – Ульяновск. – 2006. – С. 417.
8. Золотухин, С.Н. Смешанная кишечная инфекция телят и поросят, вызываемая патогенными энтеробактериями / С.Н. Золотухин, Л.С. Каврук, Д.А. Васильев. – Ульяновск. – 2005. - С. 5-8.
9. Золотухин, С.Н. Неспецифическая профилактика смешанной кишечной инфекции телят и поросят / С.Н. Золотухин, Л.П. Пульчеровская, Л.С. Каврук // Практик. – СПб. – 2006. – № 6. – С. 72.
10. Мелехин А.С. Этиология смешанной кишечной инфекции поросят-сосунов / А.С.Мелехин, Д.С. Золотухин, С.Н. Золотухин // Вестник ветеринарии. –Ставрополь. – 2011. – Т. 59. – № 4. – С. 75-77.
11. Золотухин, С.Н. Малоизученные энтеробактерии и их роль в патологии животных / С.Н. Золотухин // Монография. – Ульяновск. – 2004. – С. 64 – 75.
12. Пименов, Н.В. Совершенствование системы противозпизоотической борьбы с сальмонеллезом птиц / Н.В. Пименов // Ветеринарная медицина. – М., 2012. - №3-4. – С. 101-103.
13. Васильев, Д.А. Методы общей бактериологии /Васильев Д.А., Золотухин С.Н., Никишина Н.М. // Учебно-методическое пособие. – Ульяновск. – 1998. – 150 с.

УДК 616:615.1- 636.92

ФАРМАКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НАНОРАЗМЕРНОГО ФОСФОРИТА

Pharmaco-toxicological assessment and biosafety nanoscalephosphorite

А.П. Герасимов, аспирант, А.М. Ежкова*, доктор биол. наук, Д.В. Ежков, студент
AP Gerasimov, A.M. Ezhkova, D.V.Ezhkov*

Kazan State Technological University
*Tatar Research Institute of Agricultural Chemistry and Soil
andris.gera@mail.ru

Аннотация. В статье представлены данные изучению параметров безопасности наноразмерного фосфорита на лабораторных животных. Показано, что безопасной дозой при однократном введении белым мышам является доза менее 0,04 г/кг живой массы. Клинические признаки интоксикации животных проявлялись при многократном введении на 11 сутки, при суточной дозе введения 0,022 г/кг и суммарной дозе – 0,188 г/кг. Гибель 10% мышей (ЛД₁₀) регистрировали на 23 сутки при суточной дозе введения 0,076 г/кг и суммарной дозе – 0,832 г/кг. Установлено, что наноразмерный

фосфорит по классификации химических соединений относится к 4 классу опасности и обладает слабовыраженными кумулятивными свойствами и является малоопасным средством.

Ключевые слова: наноразмерный фосфорит, белые мыши, кролики, острая токсичность, кумулятивные свойства, кожно-раздражающее действие.

Annotation. The article presents the study of nanoscale phosphorite security settings on laboratory animals. It is shown that a safe dose of a single administration to white mice dose is less than 0.04 g / kg body weight. Clinical signs of intoxication the animals manifested repeated administration for 11 days, at a daily dose administration of 0.022 g / kg and the total dose - 0.188 g / kg. The death of 10% of the mice (LD₁₀) was recorded on day 23 of administration at a daily dose of 0.076 g / kg and the total dose - 0.832 g / kg. It was found that the nanoscale phosphorus chemical speciation refers to Hazard Class 4 and has a mild cumulative properties and a low-hazard tool.

Key words: nanoscale phosphorite, white mice, rabbits, acute toxicity, cumulative properties, skin-irritating.

Актуальность. Нанотехнологии всё активнее применяются в животноводстве, позволяют изменять структуру известных кормовых добавок, лекарственных препаратов и средств, создавая принципиально новые материалы для воздействия на организм животных [2, 3, 4, 7].

При используемых в России типах кормления, состава и питательности кормов общая обеспеченность животноводства фосфором, как элементом кормления, находится на низком уровне. Перспективным направлением в этом плане является использование природных минералов – фосфоритов в качестве кормовых добавок сельскохозяйственным животным. Фосфориты кроме востребованного фосфора, в своем составе имеют широкий спектр микро- и макроэлементов, а так же являются природными веществами, что более доступно организму животных.

В настоящее время в Республике Татарстан (РТ) имеются шесть фосфоритовых залежей. На одном из них – Сюндюковском месторождении функционирует малое предприятие по производству сыромолотой фосфоритной муки с годовым объемом 30-40 тыс. тонн продукта. Химический состав фосфоритной муки этого месторождения представлен, в %: P₂O₅– 10,0-12,0; CaO– 32,8; MgO– 1,4; Fe₂O₃– до 8,0; Al₂O₃– 2,4; F – 2,3; CO₂– 4,0; K₂O – 1,0; Na₂O – 1,0; SiO₂– 18,0; SO₂ – 3,8. Минеральный состав, в %: фосфат – 64,0; глауконит и гидрослюда – 22,0; кварц – 7,0; кальцит – 0,7; сидерит – 2,0; пирит – 3,5; гипс и другие сульфаты – 0,7; прочие – 0,1 [1].

В последние годы учеными ведутся поиски новых методов и средств, позволяющих повысить активность природных агроминералов, в том числе и фосфоритов, с целью более полного извлечения их полезных свойств. Одним из перспективных направлений является преобразование пород в наноразмерные вещества с целью повышения их химической активности, улучшения физических свойств, и при этом они становятся более доступными для организма животных.

В тоже время применение в кормлении животных кормовых добавок, полученных с использованием методов нанотехнологии, предусматривает их фармако-токсикологическую оценку и определение показателей безопасности использования для сельскохозяйственных животных.

Материалы и методы исследований. Фармакотоксикологическую оценку и биологическую безопасность наноразмерного фосфорита определяли на беспородных белых мышах и кроликах породы серый великан.

При изучении общетоксического действия фосфоритов определяли острую оральную токсичность согласно методике «Определения острой токсичности» по ГОСТу 28178-89 с учетом МУ 1.2.2520-09[6]. Изучение кумулятивных свойств проводили с использованием теста по *Lim R. K. et al.* (1961). Изучение подострой токсичности проводили с учетом МУ 1.2.2520-09 на взрослых белых мышах. Кожно-раздражающее действие фосфоритов изучали на кроликах по ГОСТу Р 52337-2005 с учетом МУ 1.2.2520-09. Раздражающее действие фосфоритов на слизистую оболочку глаза определяли на кроликах с учетом выраженности гиперемии, отека, кровенаполнения сосудов глаза.

Результаты исследований. Химический состав фосфоритной муки представлен, в %: P₂O₅ – 10,0-12,0; CaO – 32,8; MgO – 1,4; Fe₂O₃ – до 8,0; Al₂O₃ – 2,4; F – 2,3; CO₂ – 4,0; K₂O – 1,0; Na₂O – 1,0; SiO₂ – 18,0; SO₂ – 3,8. Минералогический состав: фторкарбонатапатит – 30,0-35,0%, глауконит – 15,0-30,0%, кальцит – 20,0-40,0%, кварц – 10,0%, глинистые минералы – 10,0-20,0%.

Установлено, что структура фосфоритной муки представлена частицами вытянутой капсулообразной формы шириной 320,0-400,0 нм и длиной 0,8-1,2 мкм, которые располагались хаотично. В структуре наноразмерного фосфорита наблюдали частицы продолговатой и сферической форм с размерами от 60,0 до 120,0 нм. Отмечали отсутствие четкой организации вещества.

При изучении потенциальных путей введения наноразмерного фосфорита выявлен безопасный путь – пероральный. Внутримышечная, подкожная и внутрибрюшинная инъекции сопровождались воспалительными процессами близлежащих тканей и органов.

При изучении острой оральной токсичности на белых мышах установлено, что однократное внутрижелудочное введение наноразмерного фосфорита в дозах 0,02 и 0,04 г/кг живой массы не повлияло на общее состояние животных. Введение наноразмерного фосфорита в дозе 0,06 г/кг живой массы способствовало изменению общего состояния животных с угнетением жизненно важных функций. Дозы, превышающие 0,08 и 0,1 г/кг живой массы, обусловили летальность 10% животных с

преимущественным поражением органов желудочно-кишечного тракта. Введение водной суспензии фосфоритной муки тонкого помола в дозе 0,1 г/кг не повлияло на общее состояние животных.

Изучение кумулятивных свойств проводили на белых мышах. Наноразмерный фосфорит в нарастающих дозах ежедневно в течение 24 суток вводили внутривентрикулярно, первоначальная доза составила 0,01 г/кг (табл. 1).

Дозы вводимого наноразмерного фосфорита, г/кг

Показатели	Сутки опыта					
	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24
Суточная доза, г/кг	0,01	0,015	0,022	0,034	0,051	0,076
Суммарная доза за 4 дня, г	0,04	0,06	0,088	0,136	0,204	0,304
Суммарная доза, г	0,04	0,1	0,188	0,324	0,528	0,832
Летальность	-	-	-	-	-	1

Первые клинические признаки отравления проявились на 11 сутки, при суточной дозе введения 0,022 г/кг и суммарной дозе – 0,188 г/кг. На 23 сутки регистрировали гибель 10% мышей (ЛД₁₀) при суточной дозе введения 0,076 г/кг и суммарной дозе – 0,832 г/кг. Значение коэффициента кумуляции (K_{кум}) превышало 5, что согласно классификации Л.И. Медведя и соавторов (1968) указывает на слабо выраженные кумулятивные свойства вещества [5].

Для изучения кожно-раздражающего действия и раздражающего действия на слизистую оболочку глаза использовали кроликов. При однократной аппликации на кожу наноразмерного фосфорита в количествах от 2 до 6 мг/см² не установлено раздражающего действия. В количестве 8 мг/см² отмечали незначительную гиперемию. При аппликации наноразмерного фосфорита в количестве 10 мг/см² установлена гиперемия кожи с корочками подсыхания. Водная суспензия фосфоритной муки тонкого помола в дозе 10 мг/см² не оказывала кожно-раздражающего действия.

Однократное нанесение наноразмерного фосфорита на слизистую оболочку глаза в количестве 0,01-0,02 мг и фосфорита 0,1-0,2 мг обусловило незначительную гиперемию и отек слизистой, что к концу первых суток носило обратимый характер. При накожной аппликации и нанесении на слизистую оболочку глаза наноразмерного фосфорита гибели кроликов не наблюдали, что указывает на отсутствие в этих дозах его токсичности.

В экспериментах по изучению подострой токсичности использовали белых мышей (табл. 2). При длительном (90 суток) воздействии наноразмерного фосфорита в виде кормовой добавки в количестве 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 и 1,0% к сухому веществу корма установлено повышение массы мышей на 4,1-22,3%, массы печени на 5,7-19,9%, почек – на 9,6-23,1%, селезенки – на 7,1-23,8, сердца – на 6,8-15,9, желудка – на 4,5-28,9 и кишечника – на 8,2-23,1%, в сравнении с контрольными аналогами. Наибольшее увеличение живой массы и массы органов белых мышей отмечали при использовании 0,4 и 0,6% наноразмерного фосфорита к сухому веществу рациона. В период опыта не погибло ни одно животное.

Живая масса и морфометрия внутренних органов белых мышей при длительном использовании наноразмерного фосфорита

Показатели на 90 суток	Группы животных (n=12)						
	I контр. ОР	II опыт ОР + 1,0% фосфорит	III опыт ОР + 1,0% НФ	IV опыт ОР + 0,8% НФ	V опыт ОР + 0,6% НФ	VI опыт ОР + 0,4% НФ	VII опыт ОР + 0,2% НФ
Живая масса	22,0±0,2	23,2±0,3	22,9±0,2	25,1±0,3	26,9±0,2	26,8±0,1*	26,4±0,4
% к контр.	100	105,5	104,1	114,1	122,3	121,8	120,0
Печень	3,32±0,04	3,34±0,02	3,51±0,04	3,76±0,12	3,94±0,10	3,98±0,16	3,84±0,11
% к контр.	100	100,6	105,7	113,2	118,7	119,9	115,7
Почки	0,52±0,08	0,54±0,07	0,57±0,03	0,60±0,02	0,62±0,06	0,64±0,02	0,61±0,05
% к контр.	100	103,8	109,6	115,4	119,2	123,1	117,3
Селезенка	0,42±0,07	0,44±0,08	0,45±0,11	0,48±0,13	0,50±0,08	0,52±0,07	0,51±0,11
% к контр.	100	104,8	107,1	114,3	119,1	123,8	121,4
Сердце	0,44±0,01	0,46±0,02	0,47±0,07	0,49±0,03	0,51±0,12	0,51±0,11	0,50±0,07
% к контр.	100	104,5	106,8	111,4	115,9	115,9	113,6
Желудок	0,90±0,09	0,92±0,16	0,94±0,11	1,09±0,14	1,12±0,12	1,16±0,09	1,11±0,15
% к контр.	100	102,3	104,5	121,0	124,5	128,9	123,3
Кишечник	2,82±0,04	3,01±0,07	3,05±0,12	3,28±0,09	3,42±0,11*	3,47±0,06*	3,39±0,04
% к контр.	100	106,7	108,2	116,3	121,3	123,1	120,2

Здесь и далее - *P ≤ 0,05.

Выводы. Проведенными исследованиями установлено, что наноразмерный фосфорит не обладает острой оральной и подострой токсичностью, имеет слабовыраженные кумулятивные свойства, не оказывает раздражающего действия на кожу и слизистую оболочку глаз животного. Согласно

ГОСТу 12.1.007.76 по степени опасности относится к 4 классу химических веществ, а по гигиенической классификации – к малотоксичным соединениям.

Библиографический список:

1. Агроминеральные ресурсы Татарстана и перспективы их использования. /Под ред. А.В. Якимова. – Казань: Фэн, 2002. – 272 с.
2. Ежков, В.О. Изготовление наноструктурной водно-фосфоритной суспензии, изучение свойств и эффективность ее применения в сельскохозяйственном производстве / В.О. Ежков и [др.] // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. № 11. – С. 126-131.
3. Ежкова, М.С. Санитарная оценка мяса цыплят-бройлеров, получавших разные дозы наноструктурной минеральной кормовой добавки / М.С. Ежкова, Т.Ю. Мотина, Г.Я. Сафиуллина, А.М. Ежкова // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. № 12. – С. 112-116.
4. Иванов, А.В. Нанотехнологии: перспективы их использования / А.В. Иванов, М.Я. Трemasов // Ветеринарный врач, 2008. – №5. – С.2-3.
5. Медведь, Л.И., Пестициды и проблемы здравоохранения /Л.И.Медведь, Ю.С.Каган, Е.И. Спыну// Журн. Всесоюзного химического общества им. Д.И. Менделеева. – 1968. – Т.13. – № 3. –С. 263-271.
6. МУ 1.2.2520-09. Гигиена, токсикология, санитария. Токсиколого-гигиеническая оценка безопасности наноматериалов. Методические указания. М.: Федеральный Центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. 2009. – 36 с.
7. Фисинин, В.И. Нанотехнологии в борьбе с микотоксикозами в птицеводстве / В.И. Фисинин и [др.] // Птицеводство, 2011. – №8. – С. 11-13.

УДК 636.22/28.084

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ КОРОВ

Biotechnological basis for improving the reproductive ability of cows

Х.Б. Баймишев, доктор биол. наук, профессор,
М.Х. Баймишев кандидат биол. наук, доцент, А.А. Перфилов
H.B. Baimishev, M.H. Baimishev, A.A. Perfilov

ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»
Samarastate agricultural academy
kse123@rambler.ru

Аннотация. Повышение продуктивных и воспроизводительных показателей высокопродуктивных коров в условиях интенсивной технологии. Материалом для исследования служили высокопродуктивные животные (6500-7000 кг молока) голштинской породы. Изучены показатели течения родов, послеродового периода, биохимических градиент крови и ее сыворотки у животных в зависимости от продолжительности физиологических периодов, а также определена их оплодотворяемость по половым охотам.

Summary. Improving the productive and reproductive performance of highly productive cows in intensive technology. The material for the study were highly productive animals (6500-7000 kg of milk) Holsteins. The parameters of the current childbirth, postpartum, biochemical gradient of blood and blood serum of animals depending on the duration of periods of physiological and determined their fertility on oestrus.

Ключевые слова: роды, кровь, порода, возраст, стельность, осеменение, инволюция, случка, молоко, жизнеспособность, яичник, матка.

Keywords: birth, blood, breed, age, pregnancy, insemination, involution, copulation, milk, viability, ovary, uterus.

Интенсивная технология производства молока предусматривает жесткую эксплуатацию коров, что подтверждается снижением срока их хозяйственного использования до 2-3-х лет. Многие исследователи при изучении воспроизводительных качеств животных основываются на оценке качества маточного поголовья в отрыве от технологии их содержания и молочной продуктивности [1, 2, 4, 6, 8].

Повышение репродуктивной функции коров рекомендуется проводить в основном за счет обеспечения животных необходимыми условиями кормления, содержания, совершенствованием техники осеменения без учета уровня молочной продуктивности и продолжительности физиологических периодов. В связи с чем разработка биотехнологических методов воспроизводства стада при работе с высокопродуктивным молочным скотом в интенсивных условиях производства молока требует своего разрешения [3, 5, 7].