

УДК 636.085.12

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ДОЗИРОВКИ ГЛАУКОНИТОВОГО КОНЦЕНТРАТА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ НА ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫСАХ

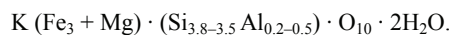
© А.М. Пучнин, А.А. Бобер, А.И. Фролов, О.Б. Филиппова

*Ключевые слова:* глауконит; рост; морфология; гистология; рацион; норма.

Выявлено влияние скармливания разных доз глауконитового концентрата на рост, развитие, морфологию и цитоархитектонику внутренних органов лабораторных крыс. Определена оптимальная норма скармливания минеральной кормовой добавки в рационе.

Важным направлением совершенствования технологии ветеринарно-профилактических мероприятий является внедрение в производство новых методов, средств предупреждения и лечения болезней животных, в т. ч. с применением препаратов, обладающих биоактивными свойствами, способными оказывать регулирующее влияние на интенсивность обменных процессов, усилить функциональную активность органов и систем организма, повышать уровень естественной резистентности животных [1–2].

К таким веществам относится обширная группа алюмосиликатных минералов, обладающих ценными специфическими свойствами – сорбционными, ионообменными, связующими. В эту группу входит глауконит – минерал сложного химического состава, водный алюмосиликат железа, относящийся к группе гидрослюд, отвечающий по международной номенклатуре формуле:



Он содержится в осадочных породах, его уникальность заключается в наличии подвижных форм калия, фосфора, железа и других минеральных веществ, в его высоких ионообменных, буферных и сорбционных свойствах.

Глауконитовый концентрат Бондарского месторождения Тамбовской области (ТУ 2164-002-03029859-08) относится к группе природных алюмосиликатов и, по заключению испытательных лабораторий Тамбова, Казани, Воронежа, не имеет генно-модифицированных организмов, по содержанию вредных примесей не превышает предельно допустимых норм, действующих в Российской Федерации, и содержит в своем составе почти всю таблицу Менделеева.

Благодаря строго определенным размерам пор внутренних полостей глауконит обладает молекулярно-ситовыми свойствами, является хорошим адсорбентом для многих органических и неорганических веществ.

Использование глауконита в рационах сельскохозяйственных животных позволит снять вопросы недос-

точности минерального питания, профилактики микотоксикозов и снижения уровня воздействия тяжелых металлов и радионуклидов на организм.

Основной целью исследования явилось определение научно-обоснованных доз применения глауконитового концентрата в рационах лабораторных животных.

Эксперимент проведен на 5 группах белых беспородных крыс с исходной живой массой 81,75–82,0 г, которым глауконитовый концентрат вводили в основной рацион по следующей схеме.

| Схема       |                 |                         |                                                     |
|-------------|-----------------|-------------------------|-----------------------------------------------------|
| Группа      | Кол-во животных | Продолжительность опыта | Условия кормления                                   |
| Контрольная | 4               | 5 недель                | Основной рацион (ОР)                                |
| I опытная   | 4               | 5 недель                | ОР + глауконитовый концентрат 100 мг/кг живой массы |
| II опытная  | 4               | 5 недель                | ОР + глауконитовый концентрат 200 мг/кг живой массы |
| III опытная | 4               | 5 недель                | ОР + глауконитовый концентрат 300 мг/кг живой массы |
| IV опытная  | 4               | 5 недель                | ОР + глауконитовый концентрат 500 мг/кг живой массы |

Согласно схеме было сформировано 5 групп белых лабораторных крыс аналогичных по живой массе и физиологическому состоянию, одна из которых была контрольной.

Основной рацион состоял из смеси зерна, моркови, свеклы, капусты, белого хлеба с молоком, мяса куриного, воды – вволю. Различие в кормлении заключалось в даче разных доз глауконитового концентрата, который смешивали с влажными кормами.

Показатели изменения живой массы и среднесуточного прироста крыс представлены в табл. 1 и на рис. 1.

Таблица 1

Масса тела крыс при включении в их рацион разных доз глауконитового концентрата

| Показатели                    | Группа      |             |               |               |             |
|-------------------------------|-------------|-------------|---------------|---------------|-------------|
|                               | контрольная | опытная I   | опытная II    | опытная III   | опытная IV  |
| Живая масса при постановке, г | 81,75±0,85  | 82,0±0,7    | 81,5±1,55     | 81,75±0,48    | 81,25±0,85  |
| 1-я неделя, г                 | 88,75±0,47  | 89,25±0,85  | 89,0±0,70     | 91,25±0,85    | 88,0±0,41   |
| 2-я неделя, г                 | 95,75±1,32  | 96,5±0,29   | 97,75±0,50    | 100,5±0,64*   | 95,25±0,85  |
| 3-я неделя, г                 | 102,0±0,07  | 105,0±0,82* | 107,5±0,65*   | 105,75±0,63** | 99,75±0,85* |
| 4-я неделя, г                 | 106,75±1,32 | 109,0±0,94  | 112,75±0,25** | 108,25±0,25   | 103,5±0,64* |
| 5-я неделя, г                 | 110,0±0,9   | 112,5±0,29  | 117,75±0,63** | 110,25±0,25   | 106,0±1,08* |
| Валовой прирост за период, г  | 28,25±1,7   | 30,5        | 36,25±1,49    | 28,5±0,65     | 24,75±0,75  |
| ± к контрольной группе, г     | –           | + 2,25      | + 8,0         | + 0,25        | – 3,5       |
| % к контрольной группе        | 100         | 108,0       | 128,0         | 100,88        | 87,61       |
| ± к контрольной группе, %     | –           | + 8,0       | + 28,0        | + 0,88        | – 12,4      |

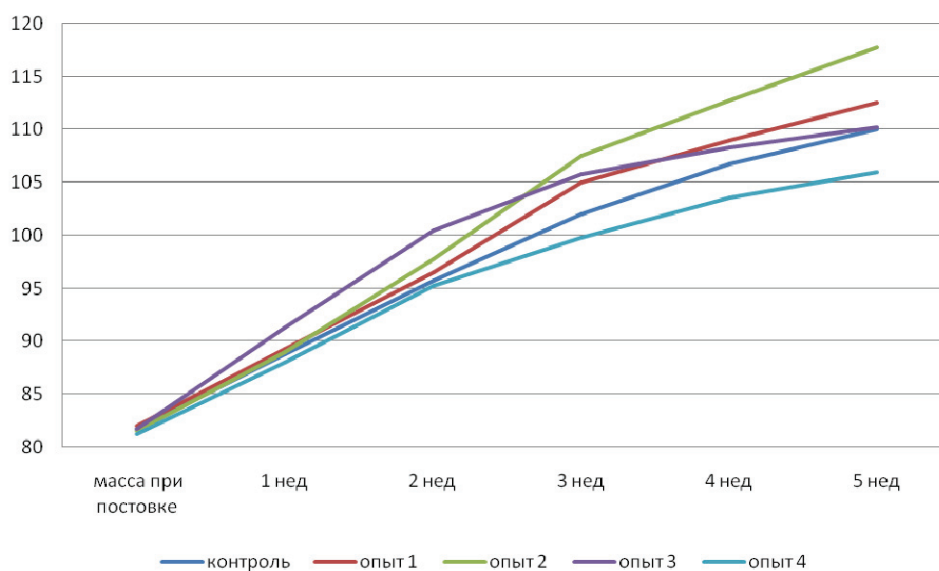
\* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ .

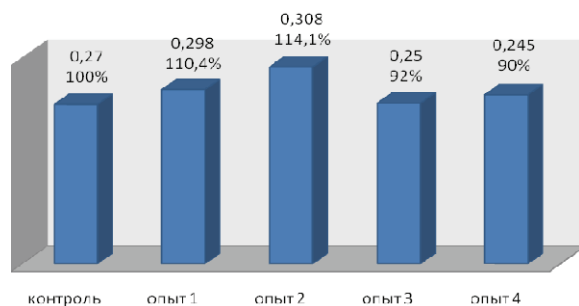
Рис. 1. Динамика изменения массы тела подопытных крыс

Таблица 2

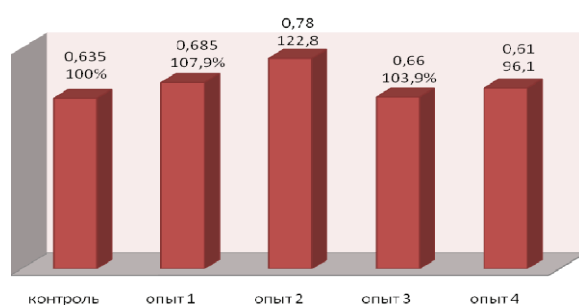
Масса внутренних органов подопытных крыс

| Наименование | Группа        |            |                             |            |                            |            |                            |            |                            |            |
|--------------|---------------|------------|-----------------------------|------------|----------------------------|------------|----------------------------|------------|----------------------------|------------|
|              | контрольная   |            | опытная I                   |            | опытная II                 |            | опытная III                |            | опытная IV                 |            |
|              | масса, г      | % к контр. | масса, г                    | % к контр. | масса, г                   | % к контр. | масса, г                   | % к контр. | масса, г                   | % к контр. |
| Сердце       | 0,635 ± 0,003 | 100        | 0,685 <sup>3</sup> ± 0,0074 | 107,9      | 0,780 <sup>2</sup> ± 0,033 | 122,8      | 0,660 ± 0,015              | 103,9      | 0,610 <sup>2</sup> ± 0,005 | 96,6       |
| Печень       | 5,100 ± 0,158 | 100        | 6,210 <sup>3</sup> ± 0,023  | 121,76     | 6,400 <sup>3</sup> ± 0,052 | 125,49     | 5,025 ± 0,01               | 98,53      | 4,845 <sup>1</sup> ± 0,018 | 95,0       |
| Почки        | 1,235 ± 0,002 | 100        | 1,350 <sup>2</sup> ± 0,023  | 109,3      | 1,525 <sup>3</sup> ± 0,02  | 125,3      | 1,245 ± 0,002              | 100,81     | 1,310 ± 0,004              | 106,07     |
| Селезенка    | 0,270 ± 0,013 | 100        | 0,298 ± 0,001               | 110,37     | 0,308 <sup>1</sup> ± 0,001 | 114,07     | 0,250 <sup>1</sup> ± 0,004 | 92,60      | 0,245* ± 0,0015            | 90,70      |

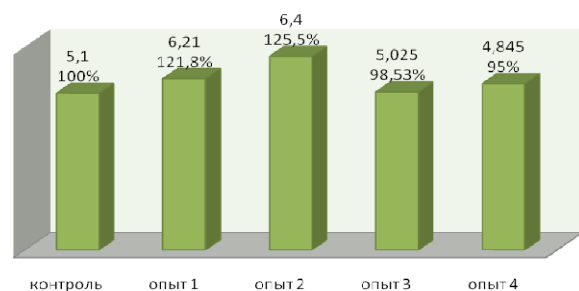
<sup>1</sup> –  $P < 0,05$ ; <sup>2</sup> –  $P < 0,01$ ; <sup>3</sup> –  $P < 0,001$ .



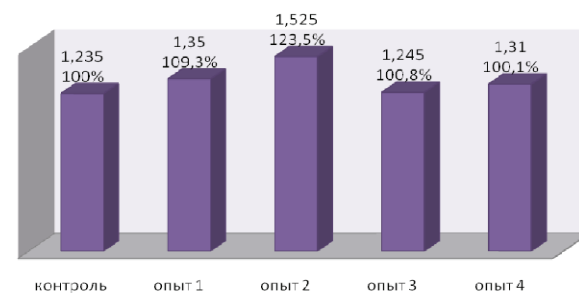
а)



б)



в)



г)

**Рис. 2.** Масса внутренних органов подопытных крыс: а) масса селезенки; б) масса сердца; в) масса печени; г) масса почек

Данные табл. 1 показывают, что живая масса крыс в первой, второй и третьей опытных группах, начиная с 3-й недели эксперимента, была достоверно выше контрольных на 2,9; 5,4 и 3,7 %, соответственно. У четвертой опытной группы живая масса в этом возрасте по отношению к контролю оказалась достоверно ниже на 2,2 %. Такая же тенденция сохранилась, особенно у

крыс четвертой группы, и в последующие недели выращивания. В целом за период опыта наибольший абсолютный прирост живой массы составил у крыс первой и, особенно, второй опытных групп – 8 и 28 % соответственно. У крыс четвертой группы в сравнении с контролем получен отрицательный результат по живой массе (–12,4 %). Средняя живая масса крыс третьей группы в 35-суточном возрасте практически не отличалась от контрольных особей.

Аналогичные показатели были получены и по среднесуточному приросту живой массы.

Следует отметить, что у двух крыс четвертой опытной группы на 5-й неделе выращивания наблюдалась непроходимость кишечника, они вели малоактивный образ жизни.

В возрасте 35 суток был проведен контрольный убой подопытных крыс, данные которого приведены в табл. 2 и на рис. 2.

Из табл. 2 видно, что внутренние органы крыс первой и второй опытных групп с высокой степенью достоверности превосходили аналогичные показатели особей контрольной группы. Наивысшие результаты по изучаемым показателям получены у крыс второй опытной группы. Так, масса сердца, печени, почек и селезенки в сравнении с контролем у них была выше на 22,8; 25,5; 23,5 и 14 %. Масса печени и селезенки у крыс третьей группы была ниже массы контрольных на 1,47 и 7,4 %. Наименьшие показатели по массе внутренних органов получены у крыс четвертой группы, за исключением почек.

Для гистологического исследования у убойных крыс были взяты сердце, печень, почки, селезенка и зафиксированы в 12 %-ном растворе формалина. Образцы внутренних органов заливали в парафине по стандартной методике. Были изготовлены парафиновые срезы в количестве 30 штук из каждой группы животных. Препараты окрашивали гематоксилином и эозином. Также применялась окраска реактивом Шиффа (Шик-реакция). Микроскопическое изучение и микрофотографирование проводилось с помощью микроскопа Carl Zeiss Axiolab, увеличение  $\times 200$ ,  $\times 400$ ,  $\times 800$ .

На срезах образцов контрольной, первой и второй групп не установлено значительных изменений в изучаемых органах: в почках клубочки обычного вида, канальцевый эпителий без признаков дистрофических изменений. В печени структура органа сохранена, в различных наблюдениях отмечается нормальное кровополнение синусоидов, наблюдается некоторая вакуольная дистрофия гепатоцитов – в виде мелких вакуолей в цитоплазме.

В селезенке лимфоидный аппарат сохранен, лимфоидные фолликулы нормального вида, гемосидероз стромы. В миокарде кардиоциты без признаков гипер- и атрофии, не отмечается контрактурных изменений и изменений саркоплазмы, полнокровие сосудов умеренное.

На срезах органов в 3-й и 4-й опытных группах крыс обнаружены следующие изменения: в почках – полнокровие капилляров клубочков, отмечается выраженная вакуольная дистрофия канальцевого эпителия, скопление в просветах канальцев белкового секрета, неравномерное полнокровие мозгового слоя почек. В печени обнаружены тяжелые дистрофические измене-

ния гепатоцитов: в одном из наблюдений накопление в цитоплазме базофильного пылевидно распределенного вещества, гибель гепатоцитов с лизисом ядер и цитоплазмы, тяжелая жировая и вакуольная дистрофия в периферических зонах долек. В миокарде выявлены контрактурные изменения, а также очаговая дистрофия кардиоцитов. В селезенке существенных изменений между особями всех групп не выявлено.

Таким образом, на основании полученных данных по изменению живой массы крыс, патоморфологического и гистологического исследований внутренних органов установлено, что наиболее оптимальным количеством введения глауконитового концентрата в рацион лабораторных животных является доза 100–200 мг/кг живой массы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Граменицкая Е.С. // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 1965. С. 30-33.
2. Кальницкий Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных. Л.: Агропромиздат, Ленинградское отделение, 1985. 207 с.

Поступила в редакцию 12 ноября 2010 г.

Puchnin A.M., Bober A.A., Frolov A.I., Filippova O.B. Determinations of optimal dosing of Glauconite concentrate in experiment on laboratory rats

The influence of feeding of different doses of Glauconite concentrate on growth, development, morphology and citoarchitectonics of inner organs of laboratory rats are revealed. The optimal norm of feeding with mineral feeding addition in the ration is determined.

*Key words:* Glauconite; growth; morphology; histology; ration; norm.