

Краткие сообщения

УДК 591.134.2:636.087.72:599.323.45

doi:10.34655/bgsha.2024.74.1.021

## **ДИНАМИКА ПРИРОСТА МАССЫ ТЕЛА У КРЫС ПРИ ПЕРОРАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «PROTIGEN»**

**Лилия Ильгизовна Сабирзянова**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины,

Санкт-Петербург, Российская Федерация

l-sabirzyanova@list.ru

**Аннотация.** «Защищенную» мочевину используют как инструмент для изменения рациона, в частности с целью уменьшения в нем растительных источников протеина. Это позволяет при необходимости увеличивать в рационе содержание перевариваемой клетчатки и источников энергии. Кормовая добавка «Protigen» предназначена для подкормки высокопродуктивных полигастричных животных молочной, мясо-молочной и мясной пород с целью профилактики стрессов различной этиологии, повышения питательной ценности рациона, особенно в периоды энергодифицита. Цель наших исследований – оценка динамики массы тела лабораторных животных при пероральном введении кормовой добавки «Protigen». Исследования токсичности были проведены на аутбредных крысах в октябре 2021 года в виварии Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины. В исследовании участвовали самки весом 190-210 г, закупленные в филиале НИЦ «Курчатковский Институт» – ПИЯФ – ПЛЖ «Рапполово». В связи с тем, что при исследовании острой токсичности значение  $LD_{50}$  установлено не было, а максимальная доза 5000 мг/кг массы тела явилась переносимой, то при исследовании хронической токсичности было сформировано три группы: первая подопытная получала кормовую добавку в дозе 1/5 от максимальной переносимой (1000 мг/кг массы тела), вторая подопытная получала кормовую добавку в дозе 1/10 от максимальной переносимой (500 мг/кг массы тела), третья подопытная (контрольная) не получала кормовую добавку. У лабораторных животных регистрировали массу тела в первый день эксперимента, далее взвешивание проводили еженедельно, на следующий день после последней дачи препарата (91 день) и через 10 дней после отмены препарата (101 день). Масса экспериментальных животных в ходе проведения исследований не имела статистически значимых изменений. Кормовая добавка «Protigen» не влияет на вес лабораторных крыс.

**Ключевые слова:** Протиген, лабораторные животные, кормовая добавка, масса тела.

Brief report

## **DYNAMICS OF THE BODY WEIGHT GAIN IN RATS AFTER ORAL ADMINISTRATION OF FEED ADDITIVE “PROTIGEN”**

**Liliya I. Sabirzyanova**

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russian Federation

l-sabirzyanova@list.ru

**Abstract.** “Protected” urea is used as a tool for changing the diet, in particular with the aim of reducing plant sources of protein in it. If necessary this allows to increase the content of digestible fiber and energy sources in the diet. The feed additive “Protigen” is intended for feeding highly productive polygastric animals of dairy, dairy and meat breeds, in order to prevent stress of various etiologies, increase the nutritional value of the diet, especially during periods of energy deficiency. The purpose of the research was to assess the dynamics of body weight of laboratory animals after oral administration of the “Protigen” feed additive. Toxicity studies were conducted on outbred rats in October 2021 in the vivarium of the St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. The study involved female animals weighing 190-210 grams, purchased from the Branch of the National Research Center “Kurchatov Institute” - PNPI - NLA “Rappolovo”. Due to the fact that in the study of acute toxicity the LD<sub>50</sub> value was not established, and the maximum dose of 5000 mg/kg body weight was tolerable, in the study of chronic toxicity three groups were formed: the first experimental group received a feed additive at a dose of 1/5 of maximum tolerated (1000 mg/kg body weight), the second experimental subject – received a feed additive in a dose of 1/10 of the maximum tolerated (500 mg/kg body weight), the third experimental subject (control) – did not receive a feed additive. The body weight of laboratory animals was recorded on the first day of the experiment, then weighing was carried out weekly, the day after the last administration of the drug (91 days) and 10 days after discontinuation of the drug (101 days). The weight of experimental animals did not have statistically significant changes during the research. The feed additive “Protigen” does not affect the weight of laboratory rats.

**Keywords:** “Protigen”, laboratory animals, feed additive, body weight.

**Введение.** Протеин – это один из самых дорогих компонентов: затраты на него могут составлять от 35 до 55% от стоимости рациона. При этом эффективность использования белка в организме жвачных животных достаточно низкая. Этот показатель можно улучшить путем правильного подбора кормов и кормовых добавок и за счет грамотного балансирования рационов [1, 2]. Мочевина дешевле по сравнению с другими источниками расщепляющегося в рубце протеина. Однако быстрое расщепление мочевины ускоряет ферментацию углеводов, вызывает асинхронность с доступным источником энергии и уменьшает производство метаболического протеина. Кроме того, быстрый гидролиз мочевины уменьшает эффективность использования азота и увеличивает его выделение. Неиспользованный бактериями аммиак проходит мимо рубца, всасывается в кровь и попадает в печень [3, 4].

Чтобы избежать негативных последствий высокой концентрации аммиака, в кормлении жвачных используют мочевины с медленным рубцовым высвобождением (липидная инкапсуляция мочевины).

«Защищенную» мочевины используют как инструмент для изменения рациона, в

частности с целью уменьшения в нем растительных источников протеина. Это позволяет при необходимости увеличивать в рационе содержание перевариваемой клетчатки и источников энергии [5, 6].

Кормовая добавка «Protigen» предназначена для подкормки высокопродуктивных полигастричных животных молочной, мясо-молочной и мясной пород с целью профилактики стрессов различной этиологии, повышения питательной ценности рациона, особенно в периоды энергодефицита.

**Цель исследований** – выяснить влияние кормовой добавки на динамику веса лабораторных животных.

**Материалы и методы исследования.** Эксперимент был проведен на 50 аутбредных крысах, полученных из ФГУП «Питомник лабораторных животных «Ряпполово» (Ленинградская обл., Россия) с медианой начальной массы тела 190-210 г.

Лабораторные животные имели свободный доступ к воде и корму [7]. Содержание лабораторных животных соответствовало рекомендуемой и нормативной документации (ГОСТ 33216-2014) [8]. Уход и все манипуляции с животными выполнялись в соответствии с Европейской кон-

венцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (ETS N 123) [9]. Протокол был одобрен локальным этическим комитетом. Животные содержались в конвенциональном виварии в стандартных условиях: температура воздуха 20–24°C, относительная влажность 50–60%, 12-часовой цикл светлого/темного времени суток.

Крыс содержали в поликарбонатных клетках на подстиле площадью 2150 см<sup>2</sup>: по 5 животных на клетку (для острой токсичности), по 5 животных на клетку (для хронической токсичности). В качестве подстилки использовались опилки деревьев нехвойных пород, стерилизованные в сухожаровом шкафу. Для кормления животных использовался брикетированный комбикорм полнорацционный для лабораторных животных ЛБК-120 (Тосненский комбикормовый завод), соответствующий ГОСТ 34566-2019, и профильтрованную водопроводную питьевую воду *ad libitum*. Вода давалась в стандартных автоклавированных поилках [10].

В связи с тем, что при исследовании острой токсичности значение LD<sub>50</sub> уста-

новлено не было, а максимальная доза 5000 мг/кг массы тела явилась переносимой, то при исследовании хронической токсичности было сформировано три группы: первая подопытная получала кормовую добавку в дозе 1/5 от максимальной переносимой (1000 мг/кг массы тела), вторая подопытная получала кормовую добавку в дозе 1/10 от максимальной переносимой (500 мг/кг массы тела), третья подопытная (контрольная) не получала кормовую добавку [11]. Наблюдение за животными осуществляли в течение всего периода их жизни [12]. У лабораторных животных регистрировали массу тела в первый день эксперимента, далее взвешивание проводили еженедельно, на следующий день после последней дачи препарата (91 день) и через 10 дней после отмены препарата (101 день).

**Результаты исследований.** В таблице 1 и 2 представлены результаты прироста и конечные показатели массы тела опытных животных, которым вводили кормовую добавку «Protigen»

**Таблица 1** – Динамика прироста массы тела у крыс при пероральном введении кормовой добавки «Protigen» в течение 91 дня

Период	Группа_1 (n=20)	Группа_2 (n=20)	Контрольная группа (n=10)
14 апреля	179,7 ± 4,1	176,4 ± 3,8	183,4 ± 1,3
21 апреля	189,3 ± 7,9	188,8 ± 9,8	216,5 ± 34,7
28 апреля	214,5 ± 12,0	211,2 ± 13,1	231,7 ± 30,8
05 мая	225,1 ± 11,6	223,7 ± 13,2	245,8 ± 25,6
12 мая	237,5 ± 13,9	232,4 ± 13,8	249,4 ± 25,5
19 мая	242,1 ± 16,8	241,1 ± 15,5	256,9 ± 22,1
26 мая	255,2 ± 16,8	255,1 ± 11,1	264,8 ± 22,3
2 июня	261,1 ± 19,5	258,6 ± 19,4	275,6 ± 20,8
09 июня	267,5 ± 19,2	266,5 ± 17,6	287,9 ± 18,8
16 июня	266,4 ± 18,1	273,9 ± 17,4	292,4 ± 16,8
22 июня	270,7 ± 17,5	281,8 ± 11,8	296,4 ± 16,0
01 июля	274,9 ± 17,0	286,2 ± 11,7	299,3 ± 14,3
07 июля	278,9 ± 16,5	290,4 ± 11,3	302,6 ± 14,3
13 июля	282,3 ± 16,4	294,2 ± 11,3	296,3 ± 12,3

**Таблица 2** – Динамика прироста массы тела у крыс при пероральном введении кормовой добавки «Protigen» на 101 дней

Период	Группа_1 (n=10)	Группа_2 (n=10)	Контрольная группа (n=5)
23 июля	287,7 ± 16,6	299,9 ± 11,8	301,1 ± 12,3

У лабораторных животных регистрировали массу тела в первый день эксперимента, далее взвешивание проводили еженедельно, на следующий день после последней дачи препарата (91 день) и через 10 дней после отмены препарата (101 день). Результаты прироста и конечные показатели массы тела опытных животных не имели статистически значимых

отличий от показателей массы тела животных контрольной группы.

**Заключение.** Масса экспериментальных животных в ходе проведения исследований не имела статистически значимых изменений. Кормовая добавка «Protigen» на вес лабораторных крыс не влияет.

#### Библиографический список

1. Бабенко Е. Кормопроизводство. Кормовая мочеви́на в кормлении КРС // Ярославский агроветеринар 2015. № 6.
2. Баймишев Х.Б., Ускова И.В., Петухова Е.И. Кормовая добавка Оптиген в структуре рациона высокопродуктивных коров в период пика лактации // Достижения науки и техники АПК. 2018. № 5. С. 70-73. EDN: XRONBV. doi: 10.24411/0235-2451-2018-10518
3. Вандони С. Роль расщепляющегося в рубце протеина в кормлении коров // Молоко и ферма. 2021. № 3 (64). С. 12-20.
4. Глухов Д. Эффективное использование протеина в рационах для коров // Животноводство России. 2020. № 12. С. 49-54. EDN: CWOSIP. doi: 10.25701/ZZR.2020.57.97.001
5. Голушко В.М., Голушко А.В. Карбамид в кормлении жвачных животных // Наше сельское хозяйство. 2020. № 4 (228). С. 47-53. EDN: QSJBMH.
6. Курдеко А. П., Жерносеков А. П., Г. Г. Пирханов Г. Г. Особенности нарушений кальций-фосфорного обмена у лактирующих коров // Актуальные вопросы ветеринарной медицины : материалы международной научной конференции, посвященной 100-летию кафедр клинической диагностики, внутренних болезней животных им. Синева А.В., акушерства и оперативной хирургии, 2022. С. 71-74. EDN: GHNAUB
7. Зооги́гиена с основами проектирования животноводческих объектов : учебное пособие / В.В. Виноходов, О.В. Виноходов, В.О. Виноходов [и др.]. Санкт-Петербург-Ломоносов : ПИ "Архив ветеринарных наук", 2020. 110 с. EDN: MJJIVG.
8. ГОСТ 33216-2014 Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила содержания и ухода за лабораторными грызунами и кроликами (переиздание). Введ. 2016-07-01. М.: Стандартиформ, 2019. 24 с.
9. Европейская конвенция о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях ETS N 123, Страсбург, 18 марта 1986 г.
10. ГОСТ 34566-2019 Комбикорма полнорационные для лабораторных животных. Технические условия. Введ. 2020-10-01. М.: Стандартиформ, 2019. 14 с.
11. Исследования острой токсичности кормовой добавки "Protigen" на лабораторных животных / Л.И. Сабирзянова, А.М. Лунегов, Г.В. Коновалова, В.В. Токарь // Ветеринарный врач. 2022. № 3. С. 53-57. EDN: НТНРАХ. doi: 10.33632/1998-698X.2021\_53\_57
12. Хабриев Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических лекарственных средств / 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ОАО "Издательство "Медицина", 2005. 832 с

#### References

1. Babenko E. Feed production. Feed urea in cattle feeding. *Yaroslavskiy agrovestnik*. 2015;6 (In Russ.)
2. Baimischev H.B., Uskova I.V., Petuchova E.Y. Optigen feed additive in the structure of the diet of highly productive cows in the peak lactation period. *Achievements of science and technology in Agro-Industrial Complex*. 2018;5:70-73. (In Russ.). doi: 10.24411/0235-2451-2018-10518
3. Vandoni S. The role of protein broken down in the rumen in cow feeding *Moloko i ferma*. 2021;3(64): 12-20 (In Russ.)

4. Glukhov D. Efficient use of protein in cow diets. *Zhivotnovodstvo Rossii*. 2020;12:49-54 (In Russ.). doi: 10.25701/ZZR.2020.57.97.001
5. Golushko V.M., Golushko A.V. Urea in feeding ruminants. *Nashe selskoye khozyaystvo*. 2020;4(228): 47-53 (In Russ.)
6. Kurdeko A.P., Zhernosekov D.D., Pirkhanov G.G. Features of calcium-phosphorus metabolism disorders in lactating cows. *Current issues of veterinary medicine: Proc. of the Int. Sci. Conf. dedicated to the 100th Anniversary of the Chairs of Clinical Diagnostics, Internal Animal Diseases named after A.V. Sinev and Obstetrics and Operative Surgery*. 2022. Pp. 71-74. (In Russ.)
7. Vinokhodov V.V., Vinokhodov O.V., Vinokhodov V.O. [etc.]. *Animal hygiene with the basics of designing livestock facilities: a textbook*. St. Petersburg-Lomonosov. PI "Archive of Veterinary Sciences", 2020. 110 p. (In Russ.)
8. State Standard 33216-2014. Guidelines for accommodation and care of animals. Species-specific provisions for laboratory rodents and rabbits. Moscow. Standartinform, 2019 (In Russ.)
9. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and Other Scientific Purposes. ETS N 123, Strasbourg, 18 March 1986.
10. State Standard 34566 – 2019. Complete mixed feeds for laboratory animals. Specifications. Moscow. Standartinform, 2019 (In Russ.)
11. Sabirzyanova L.I., Lunegov A.M., Konovalova G.V., Tokar V.V. Studies of acute toxicity of Protigen feed additive on laboratory animals. *Veterinarnyi vrach*. 2022;3:53-57 (In Russ.). doi: 10.33632/1998-698X.2021\_53\_57
12. Khabriev R.U. *Guide to experimental (preclinical) study of new pharmacological drugs*. Moscow: OJSC "Publishing House "Medicine", 2005. 832 p. (In Russ.)

**Информация об авторе**

**Лилия Ильгизовна Сабирзянова** – кандидат ветеринарных наук, ассистент, [sabirzyanova@list.ru](mailto:sabirzyanova@list.ru)

**Information about the author**

**Liliya I. Sabirzyanova** – Candidate of Science (Veterinary), Assistant, [sabirzyanova@list.ru](mailto:sabirzyanova@list.ru)

Статья поступила в редакцию 06.12.2023; одобрена после рецензирования 26.01.2024; принята к публикации 05.03.2024.

The article was submitted 06.12.2023; approved after reviewing 26.01.2024; accepted for publication 05.03.2024.