

ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНА КРОЛЬЧИХАМИ В КРАЙНИЕ СРОКИ ГЕСТАЦИИ И ПРИ СУХОМ ТИПЕ КОРМЛЕНИЯ

Переваримость питательных веществ крольчихами в крайние сроки гестации

М.П. Квартников, Е.Г. Квартникова*

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт пушиного звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева»

Россия, 140143, Московская обл., Раменский р-он, пос. Родники, ул. Трудовая, 6

**e-mail: niipzk@mail.ru*

Переваримость питательных веществ и энергии полнорационного гранулированного комбикорма (ПГК) крольчихами изучен недостаточно. Цель работы – определить коэффициенты переваримости питательных веществ и энергии ПГК крольчихами в крайние сроки гестации (первую и последнюю недели). В балансовых опытах было покрыто 2 группы крольчих породы советская шиншилла, 1-контрольная, 2-опытная, по 6 голов в каждой. Крольчихи контрольной и опытной групп весь период беременности получали ПГК, одинаковые по калорийности, но отличающиеся по соотношению питательных веществ. Результаты балансовых опытов показали, что по среднему потреблению комбикорма в сутки крольчихи контрольной и опытной групп достоверно не отличались ни в начале (147,84±7,99; 158,22±16,34), ни в конце гестации (112,75±39,52; 113,19±8,95). Но в начале гестации крольчихи приняли достоверно больше сухого (147,84±7,99 и 112,75±39,52; 158,22±16,34 и 113,19±8,95) и органического вещества, на 30-40% в зависимости от соотношения питательных веществ в рационе ($p \leq 0,05$), чем в конце гестации. Коэффициенты переваримости питательных веществ и валовой энергии ПГК беременными крольчихами в большей степени зависят от соотношения их в рационе, чем от периода гестации.

Ключевые слова: крольчихи, гестация, питательные вещества, валовая энергия, коэффициент переваримости, полнорационный гранулированный комбикорм (ПГК).

Основы индустриального кролиководства в нашей стране были заложены в 1963 году, когда Научно-технический совет МСХ СССР всесторонне рассмотрел проблему целесообразности глубокой специализации кролиководства в мясном направлении. В принятом решении было рекомендовано обратить самое серьезное внимание на использование исключительного мясного потенциала кролиководства как самой скороспелой отрасли животноводства. Но, к сожалению, до настоящего времени кролиководство так и не стало индустриальным направлением животноводства, основное поголовье кроликов (87,8%) разводят в подсобных хозяйствах населения, в сельскохозяйственных организациях – всего 7,6% и 4,5% в фермерских хозяйствах [1]. Однако, в свете последних событий, происходящих в мире, для отечественного мясного кролиководства просматриваются весьма убедительные перспективы. Одной из причин, препятствующих их реализации, является высокая себестоимость производства мяса кролика. В себестоимости производства крольчатины 60% и более затрат приходится на

кормление. Для товарного молодняка кроликов было показано, что ведущую роль в снижении затрат на кормление играет оптимальность нормирования питательных веществ в рационе [2].

Для беременных крольчих нормирование питательных веществ рекомендуют разделять на 2 периода: ограничить в первую половину суточной нормы и увеличить в последние 10-11 дней в тех же количествах, в связи с ростом зародышей [3]. Эта рекомендация относится к сухому типу кормления, полнорационным гранулированным комбикормом (ПГК). Для смешанного типа кормления рекомендация носит противоположный характер, что крайне трудно для понимания, так как нигде не встречается экспериментального подтверждения данному утверждению.

Согласно действующим нормам, при сухом типе кормления суточная потребность сукольной крольчихи в клетчатке составляет более 20 г. Вместе с тем показано, что молодняк кроликов клетчатку переваривает незначительно [4]. Примечательно, что в кролиководстве как в отечественном, так и зарубежном, нормируют не все

питательные вещества, а только протеин и клетчатку [5-7]. Все эти недочеты требуют более детального изучения, основанного на физиологических особенностях пищеварения кроликов в разные производственные периоды. Для создания оптимального рациона необходимо в первую очередь знать, какие факторы влияют на переваримость питательных веществ комбикорма крольчихами в начале и конце сукрольности.

Цель работы – определить коэффициенты переваримости питательных веществ и энергии полнорационных гранулированных комбикормов (ПГК) крольчихами в крайние сроки гестации (первую и последнюю недели).

Материалы и методы исследований

Научные исследования проводили в виварии и отделе звероводства и кролиководства ФГБНУ «Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства имени В.А. Афанасьева» на 9-месячных ремонтных крольчихах породы советская шиншилла. Ремонтные крольчихи были отобраны из молодняка предыдущего опыта, где животные контрольной и опытной группы получали ПГК с разным соотношением питательных веществ, но близкие по валовой энергии. Было сформировано 2 группы крольчих по 6 голов в каждой со средней массой 4,5 кг. Они были рассажены по одной голове в специальные обменные клетки, приспособленные для тщательного сбора выделений и остатков комбикорма. Кормили крольчих ежедневно в строго определенное время, согласно рекомендованным нормам [3]. После трехдневного адаптационного периода была проведена случка, и начался учетный период, который составлял 7 суток (первый срок геста-

ции), перерыв в учете составил 2 недели, после чего начался второй учетный период (последний срок гестации).

Содержание в ПГК сырых питательных веществ определяли методом полного зоотехнического анализа, валовой энергии – расчетным путем с использованием тепловых коэффициентов [8].

Результаты исследований обработаны методами вариационной статистики [9] и компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и обсуждение

Питательность рационов контрольной и опытной групп, определенная методом полного зоотехнического анализа, представлена в таблице 1.

Из данных таблицы 1 видно, что комбикорм в обеих группах был идентичным по валовой калорийности, но отличался по соотношению питательных веществ.

Среднее количество питательных веществ, принятых крольчихой контрольной и опытной группы в сутки в начале и конце гестации представлено в таблицах 2 и 3.

Из данных таблиц 2 и 3 видно, что по среднему потреблению комбикорма в сутки (сухое вещество, органическое вещество) крольчихи контрольной и опытной групп достоверно не отличались ни в начале, ни в конце гестации. Это свидетельствует о том, что комбикорма по вкусовым качествам существенно не отличались, так же как и в плане удовлетворения потребности (насыщения). Но при практически одинаковом потреблении валовой энергии из комбикорма крольчихи контрольной и опытной групп приняли достоверно отличающееся количество питательных веществ в начале гестации (табл. 2).

Таблица 1. Содержание сырых питательных веществ в рационах сукрольных крольчих, %
Table 1. Raw nutrients content of the diets of pregnant does, %

Группа / Group	Сухое в-во / Dry matter	Сырой протеин / Crude protein, Nx5,83	Сырой жир / Crude fat	Сырая клетчатка / Crude Fiber	Зола / Ash	БЭВ / Soluble carbohydrates	Валовая энергия, ккал / Gross energy, kcal
1 – контроль / control	87,14	16,44	1,47	17,94	7,80	43,48	375,30
2 – опыт / experiment	85,94	11,27	2,59	9,71	5,69	56,68	371,94

Таблица 2. Количество сырых питательных веществ и энергии, принятых крольчихой в сутки в начале гестации, г**Table 2. The amount of raw nutrients and energy taken by the doe per day at the beginning of gestation, g**

Показатели / Indicators	1 группа (контроль) / Group 1 (control)	2 группа (опыт) / Group 2 (experiment)
Сухое вещество/ Dry matter	147,84±7,99	158,22±16,34
Органическое вещество/ Organic matter	134,81±7,29	148,46±15,34
Сырой протеин/ Crude protein	27,05±1,46	18,82±1,44**
Сырой жир/ Crude fat	2,61±0,14	3,97±0,32*
Зола/ Ash	13,03±0,70	9,14±0,75*
Сырая клетчатка/ Crude fiber	29,31±1,58	16,04±1,94**
БЭВ (растворимые углеводы)/ BEV (soluble carbohydrates)	64,85±3,51	94,77±9,79*
Валовая энергия, ккал/ Gross energy, kcal	624,70±33,76	675,40±69,76

* – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$ **Таблица 3. Количество питательных веществ и энергии, принятых крольчихой в сутки в конце гестации, г****Table 3. The amount of nutrients and energy taken by the doe per day at the end of gestation, g**

Показатели / Indicators	1 группа (контроль) / Group 1 (control)	2 группа (опыт) / Group 2 (experiment)
Сухое вещество/ Dry matter	112,75±39,52	113,19±8,95
Органическое вещество/ Organic matter	102,81±36,03	106,22±8,40
Сырой протеин/ Crude protein	20,63±7,23	13,47±1,07
Сырой жир/ Crude fat	1,99±0,70	3,03±0,24
Зола/ Ash	9,94±3,48	6,98±0,55
Сырая клетчатка/ Crude fiber	22,35±7,83	12,25±0,97
БЭВ (растворимые углеводы)/ BEV (soluble carbohydrates)	49,45±17,33	67,80±5,36
Валовая энергия, ккал/ Gross energy, kcal	476,40±166,97	483,20±38,22

Этот факт вполне объясним тем, что в комбикорме опытной группы было меньше протеина, золы, клетчатки и больше жира и растворимых углеводов. Та же закономерность сохранилась и в конце гестации. Но более интересен тот факт, что в начале гестации крольчихи принимают достоверно больше сухого и органического вещества, на 30-40% в зависимости от соотношения пита-

тельных веществ в рационе ($p \leq 0,05$), чем в конце гестации, что диаметрально противоположно действующим нормам [3], но согласуется с данными Калугина Ю.А. [10].

Коэффициенты переваримости питательных веществ и энергии ПГК крольчихами в начале и конце гестации представлены в таблицах 4 и 5 и на рисунках 1 и 2.

Таблица 4. Коэффициенты переваримости питательных веществ и энергии ПГК крольчихами в начале гестации, %
Table 4. Coefficients of digestibility of nutrients and energy of PGC by does at the beginning of gestation, %

Показатели/ Indicators	1 группа (контроль)/ 1 group (control)	2 группа (опыт)/ Group 2 (experiment)
Сухое вещество/ Dry matter	61,74±1,04	70,71±1,73**
Органическое вещество/ Organic matter	62,07±1,06	72,71±1,62**
Сырой протеин/ Crude protein	60,91±0,45	61,05±2,68
Сырой жир/ Crude fat	94,71±0,62	94,19±1,31
Зола/ Ash	58,40±0,78	40,20±3,64**
Сырая клетчатка/ Crude fiber	41,89±1,01	15,35±4,12**
БЭВ (растворимые углеводы)/ BEV (soluble carbohydrates)	67,78±1,43	82,89±1,45***
Валовая энергия, ккал/ Gross energy, kcal	58,20±10,25	71,90±1,64**

** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$

Таблица 5. Коэффициенты переваримости питательных веществ и энергии ПГК крольчихами в конце гестации, %
Table 5. Coefficients of digestibility of nutrients and energy of PGC by does at the end of gestation, %

Показатели/ Indicators	1 группа (контроль)/ 1 group (control)	2 группа (опыт)/ Group 2 (experiment)
Сухое вещество/ Dry matter	58,22±8,29	73,47±2,14
Органическое вещество/ Organic matter	58,26±8,34	74,50±2,05
Сырой протеин/ Crude protein	56,60±8,00	63,40±2,50
Сырой жир/ Crude fat	91,45±2,18	95,93±0,67
Зола/ Ash	57,77±7,82	57,79±5,06
Сырая клетчатка/ Crude fiber	25,57±1,83	21,54±7,54
БЭВ (растворимые углеводы)/ BEV (soluble carbohydrates)	70,97±12,07	84,23±1,36
Валовая энергия, ккал/ Gross energy, kcal	58,00±8,37	75,70±8,34

В данных таблицы 4 просматривается четкая закономерность, что коэффициенты переваримости сухого, органического вещества, растворимых углеводов, и валовой энергии достоверно больше в опытной группе в начале гестации. Коэффициенты переваримости протеина и жира находятся примерно на одном уровне в обеих груп-

пах. Более низкий коэффициент переваримости минеральных веществ (зола) в опытной группе, очевидно, объясним тем, что в ней отсутствует витаминно-минеральный премикс. А переваримость клетчатки, вероятно, зависит от ее содержания в комбикорме, чем больше клетчатки, тем выше ее коэффициент переваримости. Но в срав-

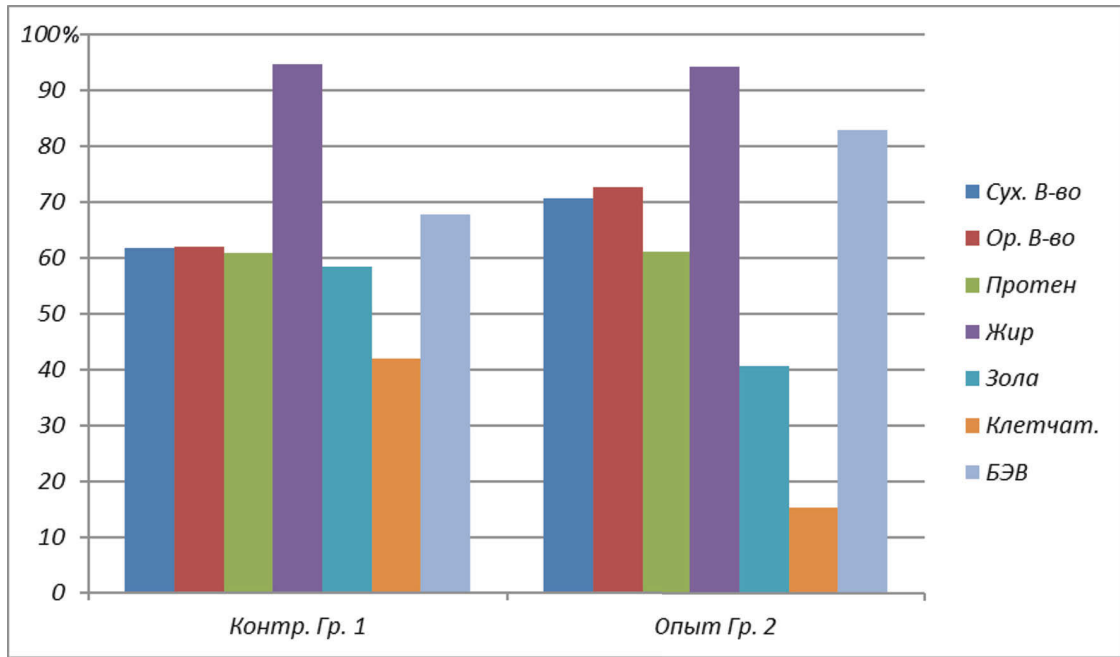


Рисунок 1. Коэффициенты переваримости питательных веществ и энергии ПГК крольчихами в начале гестации, %

Figure 1. Coefficients of digestibility of nutrients and energy of PGC by does at the beginning of gestation, %

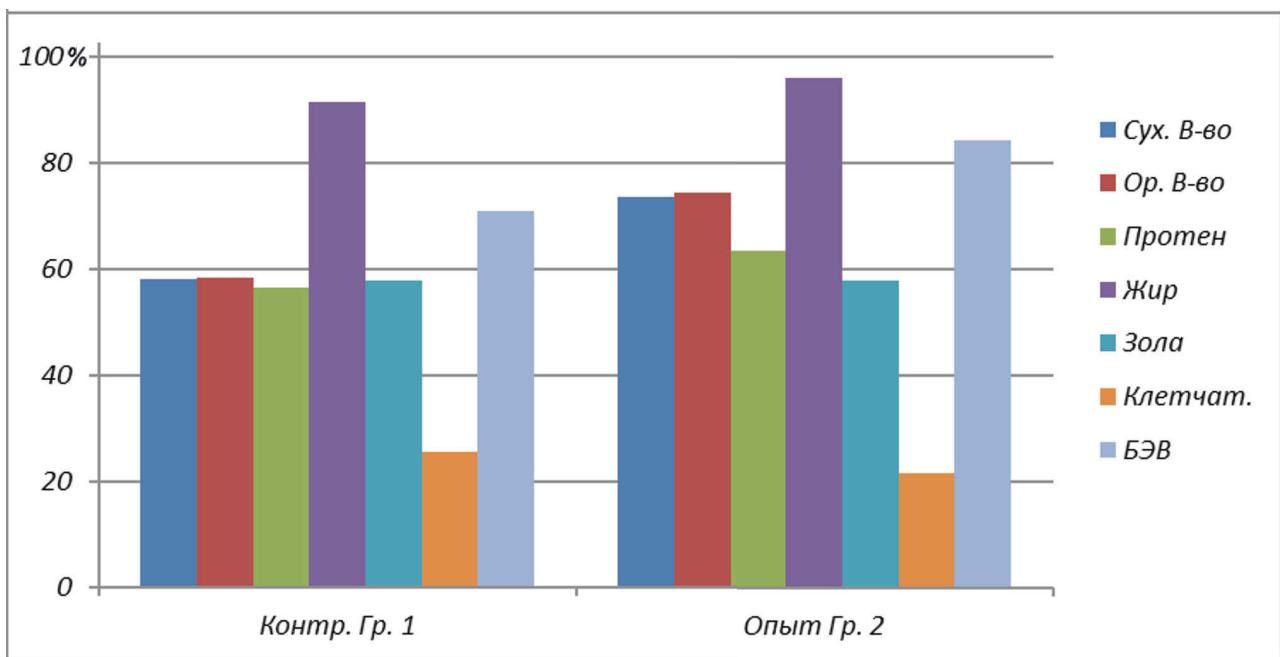


Рисунок 2. Коэффициенты переваримости питательных веществ и энергии ПГК крольчихами в конце гестации, %

Figure 2. Coefficients of digestibility of nutrients and energy of PGC by does at the end of gestation, %

нении с другими питательными веществами она переваривается крольчихами хуже всех.

Та же тенденция сохраняется и в конце гестации (табл. 5), но разница не достоверна из-за возросшей вариабельности показателей. К концу гестации коэффициенты переваримости всех питательных веществ по сравнению с началом

несколько выше в обеих группах, но разница не достоверна, можно говорить только о тенденции. Вероятно, это связано с адаптацией животных к состоянию беременности. Совершенно противоположная ситуация с клетчаткой в контрольной группе. Коэффициент ее переваримости снизился от начала к концу гестации на 39% ($p \leq 0,01$). Это

дает основание предположить, что в ПГК для беременных крольчих не стоит превышать уровень клетчатки более 10%.

Таким образом, переваримость питательных веществ полнорационного комбикорма сукрольными крольчихами и в начале, и в конце гестации зависит от их соотношения в рационе.

Заключение

Результаты балансовых опытов на крольчихах породы советская шиншилла в крайние периоды гестации свидетельствуют о том, что в начале гестации крольчихи потребляют сухого и органического вещества из ПГК на 30-40% больше, чем в конце, в зависимости от соотношения питательных веществ в рационе. Следовательно, нормы кормления сукрольных крольчих требуют пересмотра.

Коэффициенты переваримости питательных веществ и валовой энергии ПГК сукрольными крольчихами в большей степени зависят от соотношения их в рационе, чем от периода гестации.

Список литературы

1. Комлацкий Г.В., Туркова В.С. Социально-экономическая эффективность индустриального кролиководства // Кролиководство и звероводство. 2020. №6. С.39-50.
2. Квартникова Е.Г., Косовский Г.Ю., Квартников М.П. Мясная продуктивность кроликов при сухом типе кормления без витаминно-минерального премикса // Кролиководство и звероводство. 2020. №4. С. 34-39.
3. Нормы и рационы сельскохозяйственных животных. Справочное пособие, 3-е издание переработанное и дополненное. Под редакцией А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. М., 2003. – 456 с.
4. Квартников М.П., Зейнетдинова Г.Н. Переваримость клетчатки полнорационного гранулированного комбикорма (ПГК) молодняком кроликов / Материалы научно-практической конференции «Актуальные вопросы биологии, биотехнологии, ветеринарии, зоотехнии, товароведения и переработки сырья животного и растительного происхождения, 6-7 февраля 2019 г. М., 2019. т.1. – С. 171.
5. Gutierrez I., Espinosa A., Garcia J., Carabano R., De Blas J.C. Effect of levels of starch, fiber and lactose on digestion and growth performance of early-weaned rabbits // J. Anim. Sci. 2002. 80. pp. 1029-1037.
6. I. Margüenda , N. Nicodemus , S. Vadillo , L. Sevilla , P. García-Rebollar , M. Villarreal , C. Romero , R. Carabaño.

- Effect of dietary type and level of fibre on rabbit carcass yield and its microbiological characteristics. Livestock Science. 145 (2012): 7–12.
7. Carabaño R., Villam ide M.J., García J., Nicodemus N., Llorente A., Chamorro S., Menoyo D., García-Rebollar P., García-Ruiz A.I., De Blas J.C. New concepts and objectives for protein-amino acid nutrition in rabbits. World Rabbit Sci. 2009, 17: 1 – 14.
 8. Зоотехнический анализ кормов /Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халенева, О.А. Антонова. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1989. 239 с.
 9. Соболев А.Д. Основы вариационной статистики / Учебное пособие. М., 2003. 100 с.
 10. Калугин Ю.А. Физиологическое обоснование потребности кроликов в сухом веществе, энергии и воде: автореф. диссерт. ...доктора с.-х. наук, 06.02.02 – кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов. Родники Московской обл., 2006. – 46 с.

Информация об авторах:

Квартников Михаил Павлович – младший научный сотрудник отдела звероводства и кролиководства. SPIN-код: 4590-5602; AuthorID: 994345; ORCID: 0000-0002-5786-223X.

Квартникова Елизавета Григорьевна – главный научный сотрудник отдела звероводства и кролиководства, доктор сельскохозяйственных наук, профессор. SPIN-код: 1237-9000, AuthorID: 89969, ORCID: 0000-0002-5009-0353, ScopusID: 57214721211.

DIGESTIBILITY OF NUTRIENTS IN THE DIET BY PREGNANT RABBITS IN DIFFERENT GESTATION PERIODS AT A DRY TYPE OF FEEDING

Digestibility of nutrients by does at the different gestation periods

M.P. Kvartnikov, E.G. Kvartnikova*

Federal State Budgetary Scientific Institution "Scientific Research Institute of Fur Fur Breeding and Rabbit Breeding named after V.A. Afanasyev"

Russia, 140143, Moscow region, Ramenskoye district, village. Springs, Trudovaya str., 6

** e-mail: niipzk@mail.ru*

The digestibility of nutrients and energy of full-grain granular compound feed (PGK) by rabbits has not been studied enough. The aim of the work is to determine the coefficients of digestibility of nutrients and energy of PGK by rabbits at the gestation deadlines (the first and last weeks). In the balance experiments, 2 groups of rabbits of the Soviet chinchilla breed were covered, 1-control, 2-experimental, 6 heads each. The rabbits of the control and experimental groups received PGC for the entire period of pregnancy, the same in caloric content, but differing in the ratio of nutrients. The results of the balance experiments showed that according to the average consumption of compound feed per day, the rabbits of the control and experimental groups did not significantly differ either at the beginning (147.84 ± 7.99 ; 158.22 ± 16.34) or at the end of gestation (112.75 ± 39.52 ; 113.19 ± 8.95). But at the beginning of gestation, the rabbits took significantly more dry (147.84 ± 7.99 и 112.75 ± 39.52 ; 158.22 ± 16.34 и 113.19 ± 8.95) and organic matter, on 30-40%, depending on the ratio of nutrients in the diet ($p \leq 0.05$) than at the end of gestation. The coefficients of digestibility of nutrients and gross energy of PGK in pregnant rabbits depend more on their ratio in the diet than on the gestation period.

Keywords: rabbits, gestation, nutrients, gross energy, digestibility coefficient, complete granular compound feed (PGK).

References

- Komlatsky G.V., Turkova V.S. Socio-economic efficiency of industrial rabbit breeding // Rabbit breeding and animal husbandry. 2020. No.6. pp.39-50.
- Kvartnikova E.G., Kosovsky G.Yu., Kvartnikov M.P. Meat productivity of rabbits with dry type of feeding without vitamin-mineral premix // Rabbit breeding and animal husbandry. 2020. No. 4. pp. 34-39.
- Norms and rations of farm animals. Reference manual, 3rd edition revised and expanded. Edited by A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Shcheglov, N.I. Kleimenov. M., 2003. – 456 p.
- Kvartnikov M.P., Zeynetdinova G.N. The digestibility of fiber of full-grain granular compound feed (PGK) by young rabbits / Materials of the scientific and practical conference "Topical issues of biology, biotechnology, veterinary medicine, animal science, commodity science and processing of raw materials of animal and vegetable origin, 6-7 February 2019, M., 2019. vol.1. – p. 171.
- Gutierrez I., Espinosa A., Garcia J., Carabano R., De Blas J. C. Effect of levels of starch, fiber and lactose on digestion and growth performance of early-weaned rabbits // J. Anim. Sci. 2002. 80. pp. 1029-1037.
- I. Margüenda, N. Nicodemus, S. Vadillo, L. Sevilla, P. García-Rebollar, M. Villarreal, C. Romero, R. Carabaño. Effect of dietary type and level of fibre on rabbit carcass yield and its microbiological characteristics. Livestock Science. 145 (2012): 7–12.
- Carabaño R., Villam ide M.J., García J., Nicodemus N., Llorente A., Chamorro S., Menoyo D., García-Rebollar P., García-Ruiz A. I., De Blas J.C. N
- Zootechnical analysis of feed / E.A. Petukhova, R.F. Bessarabova, L.D. Khaleneva, O.A. Antonova. 2nd edition, reprint. and additional M.: Agropromizdat, 1989. 239 p.
- Sobolev A.D. Fundamentals of variational statistics / Textbook. M., 2003. 100 p.

Information about the authors:

Kvartnikov Mikhail Pavlovich – junior researcher at the Department of Animal Husbandry and Rabbit Breeding. SPIN code: 4590-5602; AuthorID: 994345; ORCID: 0000-0002-5786-223X;

Kvartnikova Elizaveta Grigorievna – Chief Researcher of the Department of Animal Husbandry and Rabbit Breeding, Doctor of Agricultural Sciences, Professor. SPIN code: 1237-9000, AuthorID: 89969, ORCID: 0000-0002-5009-0353, ScopusID: 57214721211, e-mail: niipzk@mail.ru