**КОРМА И КОРМЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

УДК: 636.92: 636.061

DOI: 10.24411/0023-4885-2020-10102

СТЕПЕНЬ ВЛИЯНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ВИТАМИНОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРОЛИКОВ**М.П. Квартников, Е.Г. Квартникова, А.Р. Мьяльдзин, А.Л. Киселев, А.Я. Яхин**

ФГБНУ НИИПЗК

электронный адрес: niipzk@mail.ru

В течение полувека витаминно-минеральное питание кроликов всех возрастных групп в нашей стране регулируется витаминно-минеральным премиксом П 90-2, в состав которого входят синтетические жирорастворимые витамины и микроэлементы в виде сернокислых солей. В предыдущих исследованиях нами было установлено, что добавление премикса П 90-2 в полнорационный гранулированный комбикорм (ПГК) не способствует увеличению мясной продуктивности молодняка кроликов, а в рекомендованном количестве 1% даже снижает интенсивность роста животных. Цель данного исследования заключалась в определении влияния синтетических витаминов и микроэлементов по отдельности на продуктивность молодняка кроликов.

В научно-хозяйственном опыте на молодняке кроликов породы советская шиншилла было установлено, что добавление в ПГК в рекомендованных количествах как синтетических витаминов, так и микроэлементов не способствует повышению мясной продуктивности молодняка кроликов при сухом типе кормления. Исключение из ПГК для молодняка кроликов витаминно-минерального премикса обеспечивало экономию в 10% на кормлении.

Ключевые слова: кролики, витаминно-минеральный премикс, синтетические витамины, микроэлементы, мясная продуктивность, сухой тип кормления

В нашей стране до настоящего времени витаминно-минеральное питание кроликов всех половозрастных групп при сухом типе кормления регулируется разработанным в прошлом веке витаминно-минеральным премиксом П 90-2, рецепт которого был составлен на основе рекомендаций для других видов сельскохозяйственных животных и птицы без детального экспериментального подтверждения [1]. Некоторые комбикормовые заводы используют премиксы, изготовленные по рецептам заказчиков, не имеющим никакого экспериментального обоснования.

Отдельные научные исследования в области витаминно-минерального питания кроликов не всегда согласуются между собой, рекомендованные разными авторами добавки витаминов и микроэлементов [2].

С учётом накопленных новых знаний в области витаминно-минерального питания сельскохозяйственных животных возникает все больше вопросов к составу премикса П 90 - 2. Во-первых, какой смысл включения водорастворимых витаминов в премикс для кроликов, слепая кишка которых заселена с мощным ми-

кробиомом, синтезирующим водорастворимые витамины, и при наличии у животных физиологической функции цекотрофофагии. Во-вторых, витамин С является чисто «человеческим» витамином, вызвать его дефицит (цингу) даже в экспериментальных условиях удавалось только у человека и некоторых видов человекообразных обезьян [3]. В третьих, на стабильность витаминов, в том числе и жирорастворимых, влияют многие факторы. По данным исследований, проведённых в США, наибольшие потери витаминов в течение 1-го месяца (30%) происходят в премиксе с холином (из-за его гигроскопичности) и микроэлементами, больше (50%) теряется только при экструдировании [4].

Аналогичная ситуация происходит и с микроэлементами в премиксе П 90-2. Указанные в нем количества некоторых микроэлементов в несколько раз превышают количества, рекомендованные зарубежными авторами [5]. Так, железа в премиксе П 90-2 больше в 2,5 раза, марганца и меди в 3, цинка в 1,25 раза.

В научно-хозяйственном опыте на молодняке кроликов породы советская шиншилла было с высокой степенью достоверности уста-

новлено, что включение в полнорационный гранулированный комбикорм (ПГК) 0,5% премикса П 90-2 приводит к снижению интенсивности роста и среднесуточного прироста. При добавлении 0,25% премикса разница с контролем, в котором премикс отсутствовал, была незначительна [6].

Следует отметить, что при рекомендованной норме включения премикса в ПГК, составляющей 1%, 1 кг ПГК содержит 10 г премикса. Средняя цена 1 кг премикса составляет 200 руб., то есть в цене комбикорма (20 руб./кг) на стоимость премикса приходится 10%.

Поскольку в состав премикса входят и витамины, и микроэлементы, необходимо дифференцировать, какая же группа нутриентов оказывает преимущественное влияние на интенсивность прироста живой массы молодняка кроликов.

Цель работы — определить влияние витаминов и микроэлементов по отдельности на продуктивность молодняка кроликов.

Материалы и методы

Научно-хозяйственный опыт проводили

на молодняке кроликов породы советская шиншилла в отделе экспериментального кролиководства и лаборатории биохимии ФГБНУ НИИПЗК согласно методическим указаниям [7].

Из 90 голов кроликов было сформировано 3 группы по 30 голов в каждой. Группы формировали по принципу аналогов. Кроликов содержали по одному в клетке двухрядного шедра. Кроликов всех групп кормили экспериментальным ПГК, приготовленным в условиях вивария института.

В состав ПГК входили следующие компоненты: шрот подсолнечный, отруби пшеничные, мука травяная, ячмень, кукуруза, овес, жмых подсолнечный, мел кормовой, соль поваренная. Содержание сырых питательных веществ в ПГК, %: протеин — 19,1; жир — 3,2; клетчатка — 12,2; растворимые углеводы (БЭВ) — 50; обменная энергия — 0,99 МДж.

1-я группа (контрольная) получала ПГК без добавок дополнительных нутриентов, в ПГК 2-й группы перед гранулированием были добавлены витамины, а в ПГК 3-й группы - микроэлементы по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1. Содержание нутриентов в ПГК

Table 1. Proportion of the nutrients in the complete granulated diet (CGD)

Добавленные в ПГК нутриенты/ Nutrients added to the CGD	Группы/Groups		
	контроль/ control	витамины/ vitamins	микроэлементы/ microelements
Витамин А, МЕ/100г Vitamin A, MU/100 g	-	250	-
Витамин D, МЕ/100г Vitamin D, MU/100 g	-	87,5	-
Витамин E, мг% Vitamin E, mg%	-	1,0	-
Витамин B1, мг% Vitamin B1, mg%	-	0,4	-
Витамин B2, мг% Vitamin B2, mg%	-	0,08	-
Витамин B12, мг% Vitamin B12, mg%	-	0,75	-
Железо, мг% Iron, mg%	-	-	2,5
Медь, мг% Copper, mg%	-	-	0,75
Марганец, мг% Manganese, mg%	-	-	0,75
Кобальт, мг% Cobalt, mg%	-	-	0,01



Рост кроликов контролировали путем систематического взвешивания всего поголовья с точностью 10 г.

Химический состав комбикормов для кроликов определяли методом полного зоотехнического анализа [8].

Потребление корма в научно-хозяйственном опыте оценивали путем еженедельного взвешивания остатков в каждой группе.

Мясную продуктивность кроликов определяли методом контрольного убоя в возрасте 90 суток (по 5 голов из группы).

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

Результаты

Динамика живой массы молодняка кроликов представлена в таблице 2.

Таблица 2. Динамика живой массы молодняка кроликов
Table 2. Dynamics of the live weight of the young rabbits

Показатели Parameters	Группы/Groups					
	n	контроль/ control	n	витамины/ vitamins	n	микроэлементы/ microelements
Ср. живая масса в 45 суток, г Average live weight at 45 days, g	30	1 355 ± 113	30	1 409 ± 152	30	1 265 ± 129
Ср. живая масса в 60 суток, г Average live weight at 60 days, g	29	1 866 ± 127	30	1 990 ± 143	29	1 967 ± 133
Среднесуточный прирост 45-60 суток, г Average daily live weight gain at 45-60 days		34,1		38,7		35,1
Ср. живая масса в 80 суток, г Average live weight at 80 days, g	27	2 263 ± 148	29	2 360 ± 156	27	2 467 ± 112
Среднесуточный прирост 60-80 суток, г Average daily live weight gain at 60-80 days, g		19,9		18,5		25,0
Среднесуточный прирост за 35 суток, г Average daily live weight gain for 35 days, g		25,9		27,2		34,3
Абсолютный прирост живой массы, г Overall live weight gain, g		908,0		951,0		1 202,0
Относительный прирост живой массы, % Live weight growth rate, %		67,0		67,5		95,0
Относительный прирост по Броди, % Live weight growth rate by Brody, %		50,2		50,5		64,4

Из данных таблицы 2 видно, что по живой массе кролики опытных и контрольной групп достоверно не различаются, хотя средняя живая масса кроликов 2-й группы в 60 дней больше, чем у контрольных животных на 124 г, 3-й – на 101 г, в 80-дневном возрасте – на 97 и 204 г, соответственно. При этом среднесуточный прирост живой массы у кроликов первой и второй групп практически не различался и демон-

стрировал закономерность некоторого снижения после 60-дневного возраста, а в третьей группе в течение всего периода научно-хозяйственного опыта среднесуточный прирост оставался на одном уровне. Сохранность поголовья (%) составила: 1 группа – 90,0; 2 – 96,7; 3 – 90,0.

Динамика среднесуточного потребления ПГК по группам представлена в таблице 3.

Таблица 3. Динамика среднесуточного потребления ПГК
Table 3. Dynamics of the average daily CGD consumption

Группа/ Group	Среднесуточное потребление ПГК, г/гол Average daily CGD consumption, g/head				
	28.09.-05.10.	05.10.-12.10.	12.10.-19.10.	19.10.-26.10.	26.10.-02.11.
Контроль/Control	160	165	160	173	172
Витамины/ Vitamins	165	174	157	180	182
Микроэлементы/ Microelements	158	170	178	171	180

Из данных таблицы 3 видно, что кролики всех групп в течение научно-хозяйственного опыта потребляли корм равномерно, согласно рекомендованным нормам [10], среднесуточное потребление (г) за период 35 дней составило: 1

группа – 166,0; 2 – 171,6; 3 – 171,4, то есть было практически одинаковым.

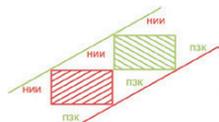
Влияние добавок витаминов и микроэлементов на мясную продуктивность молодняка кроликов представлено в таблице 4.

Таблица 4. Влияние добавок витаминов и микроэлементов на мясную продуктивность молодняка кроликов

Table 4. Effects of the vitamin and mineral additives on the meat productivity of the young rabbits

Показатели/Parameters	Мясная продуктивность молодняка кроликов Meat productivity of the young rabbits		
	Группа/Group		
	контроль/ control	витамины/ vitamins	микроэлементы/ microelements
Предубойная масса, г/ Preslaughter weight, g	2 292 ± 33	2 312 ± 29	2 404 ± 49
Масса тушки, г/ Body weight, g	1 135 ± 35	1 148 ± 40	1 189 ± 32
Масса печени, г/ Liver weight, g	83 ± 7	84 ± 5	107 ± 8*
Убойный выход, %/ Slaughter yield, %	49,5	49,7	49,5
Коэффициент конверсии корма (ККК)/ Feed conversion ratio (FCR)	5,1	5,2	5,0

*p<0,05



Из данных таблицы 4 видно, что достоверной разницы в предубойной массе между группами нет, хотя и просматривается тенденция ($p < 0,1$) более высокого значения показателя в 3-й группе. Но при этом между основными показателями продуктивности (массой тушки и убойным выходом) достоверных различий нет. Несколько настораживает факт достоверного увеличения печени у кроликов третьей группы, получавших добавку микроэлементов в виде серноокислых солей, что можно рассматривать как один из признаков нарушения ее состояния.

Коэффициент конверсии корма по группам также практически одинаков, но на единицу больше при убое в 80 дней, чем среднее значение при убое в 90 дней. Эти результаты заставляют задуматься о выборе оптимального возраста убоя молодняка кроликов на мясо, особенно в свете рекомендаций при промышленном их разведении в помещениях с регулируемым микроклиматом (77 суток).

Таким образом, результаты научно-хозяйственного опыта на молодняке кроликов породы советская шиншилла при сухом типе кормления объективно показывают отсутствие стимулирующего влияния на мясную продуктивность синтетических витаминов и микроэлементов в виде серноокислых солей в количествах, рекомендованных нормами. Эти данные полностью согласуются с установленным нами ранее влиянием витаминов и микроэлементов на переваримость питательных веществ и усвоением белка молодняком кроликов при сухом типе кормления [11, 12]. Безусловно, полученные экспериментальные данные требуют производственной апробации, успех которой может гарантировать снижение затрат на кормление товарного молодняка кроликов на 10 процентов.

Список литературы

1. Куликов Н.Е. Коррекция питательности полнорационных комбикормов для кроликов премиксами. *Кролиководство и звероводство*, 2017, №3, стр. 39-44
2. Калугин Ю.А. Физиология питания кроликов. Издательство «Колос»: Москва, СССР, 1980

3. Квартникова Е.Г. *Витаминное питание плотоядных пушных зверей*. Издательство КлабПринт, Москва, Россия, 2017
4. Кьенер Т. Витамины для животных и птицы. *Комбикормовая промышленность*, 1994, №4, стр. 23-26
5. Lebas F. Reflection on rabbit nutrition with special emphasis on fid ingredients utilization. In Proc. 8th World Rabbit Congress, Puebla, Mexico, 2004, pp.686 – 736
6. Квартникова Е.Г., Люднов И.П., Ковальчук Н.П., Квартников М.П. Влияние добавок микроэлементов в полнорационный гранулированный комбикорм (ПГК) на мясную продуктивность молодняка кроликов. *Кролиководство и звероводство*, 2018, №4, стр. 4-7
7. Балакирев Н.А., Юдин В.К. *Методические указания проведения научно-хозяйственных опытов по кормлению пушных зверей*. Издательство Россельхозакадемии, Москва, СССР, 1991
8. Петухова Е.В., Бессарабова Р.Ф., Халенева Л.Д., Антонова О.А. *Зоотехнический анализ кормов*. Издательство «Колос», Москва, СССР, 1981
9. Соболев А.Д. *Основы вариационной статистики*. Учебное пособие. Издательство МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, Москва, Россия, 2003
10. *Нормы кормления и нормативы затрат кормов для пушных зверей и кроликов*. Справочное пособие. Под редакцией Н.А. Балакирева, В.Ф. Кладовщикова. - Издательство Россельхозакадемии, Москва, Россия, 2007
11. Квартникова Е.Г., Косовский Г.Ю., Квартников М.П., Кумарин С.В. Переваримость питательных веществ полнорационного гранулированного комбикорма (ПГК) молодняком кроликов в динамике. *Кролиководство и звероводство*, 2019, №1, стр.15-18
12. Квартников М.П., Косовский Г.Ю., Квартникова Е.Г., Яхин А.Я. Влияние синтетических витаминов и микроэлементов на усвоение белка молодняком кроликов. *Естественные и технические науки*, 2019, №9, стр. 106-108

EFFECT OF THE SYNTHETIC VITAMINS AND MICROELEMENTS ON THE MEAT PRODUCTIVITY OF THE YOUNG RABBITS

M.P. Kvartnikov, E.G. Kvartnikova, A.R. Myaldzin, A.L. Kiselev,
A.Ya. Yakhin

FSBSI NIIPZK
e-mail: niipzk@mail.ru

For half a century, vitamin and mineral feeding of the rabbits of any age group is controlled in Russia with a vitamin - mineral premix П 90-2 composed of the synthetic fat- and water-soluble vitamins and microelements in the form of sulfates. Our previous studies demonstrated that the supplementation of the completed granulated diet (CGD) with the premix П 90-2 never facilitates an increase in the meat productivity of the young rabbits, while its recommended amount of 1% decreases the activity in the animal growth. The present study is aimed to determine the effects of the synthetic vitamins and microelements separately on the productivity of the young rabbits.

Our scientific and economic experiment with the young rabbits Soviet Chinchilla demonstrated that the supplementation of the CGD with both synthetic vitamins and microelements in the recommended amounts never promotes an increase in the meat productivity of the young rabbits at dry feeding. Withdrawal of the vitamin-mineral premix from the CGD for the young rabbits saves ten percent of the feeding expenses.

Keywords: rabbits, vitamin-mineral premix, synthetic vitamins, microelements, meat productivity, dry feeding

References

1. Kulikov N.E. Correction of nutritional value of full-feed mixed fodders for rabbits with premixes. *Krolikovodstvo i zverovodstvo [Rabbit and Fur Animal Farming]*, 2017, N3, pp. 39-44 (in Russ.)
2. Kalugin Yu.A. *Physiology of the Rabbits Nutrition*. Publishing House Kolos: Moscow, USSR, 1980 (in Russ.)
3. Kvartnikova E.G. *Vitamin nutrition of the carnivorous fur animals*. ClubPrint, Moscow, Russia 2017 (in Russ.)
4. Kyener T. Vitamins for the animals and birds. *Kombikormovaya promyshlennost' [Combined feeds industry]* 1994, N 4, pp. 23-26 (in Russ.)
5. Lebas F. Reflection on rabbit nutrition with special emphasis on feed ingredients utilization. In Proc. 8th World Rabbit Congress, Puebla, Mexico, 2004, pp.686 – 736
6. Kvartnikova E.G., Lyudnov I.P., Kovalcyuk N.P., Kvartnikov M.P., Kosovsky G.Yu. Effect of Micronutrient Additives in the Full Ration Granule Feed (FRGF) on the Meat Productivity of Young Rabbits. *Krolikovodstvo i zverovodstvo [Rabbit and Fur Animal Farming]*, 2018, N4, pp. 4-7 (in Russ.)
7. Balakirev N.A., Yudin V.K. *Recommended practices for the scientific-economic experiments on the fur animals feeding*. Publishing House of the Agrarian Academy, Moscow, USSR, 1991 (in Russ.)
8. Petukhova E.V., Bessarabova R.F., Haleneva L.D., Antonova O.A. *Zootechnical analysis of the diets* / Publishing House Kolos, Moscow, USSR, 1981 (in Russ.)
9. Sobolev A.D. *Fundamentals of Variational Statistics: Tutorial*. Publishing House of the Moscow Veterinarian Academy, Moscow, Russia, 2003 (in Russ.)
10. *Feeding norms and standards of feed expenses at feeding of fur animals and rabbits*. Reference book. N.A. Balakirev and V.F. Kladovshikov, Eds. Publishing House of the Agrarian Academy, Moscow, Russia, 2007 (in Russ.)
11. Kvartnikova E.G., Kosovsky G.Yu., Kvartnikov M.P., Kumarin S.V. Digestibility of Nutrients of the Full Ration Granulated Mix Feed (FRGMF) of the Young Rabbits in the Dynamics. *Krolikovodstvo i zverovodstvo [Rabbit and Fur Animal Farming]*, 2019, N1, pp.15-18 (in Russ.)
12. Kvartnikov M.P., Kosovsky G.Yu., Kvartnikova E.G., Yakhin A.YA. The effect of synthetic vitamins and minerals on the absorption of protein in young rabbits. *Natural and technical sciences*, 2019, N9, pp. 106-108 (in Russ.)