

Тамара Федоровна Лефлер^{1✉}, Артем Геннадьевич Агейкин²

^{1,2}Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹leflertam@yandex.ru

²k9a190@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ЛАКТУЛОЗОСОДЕРЖАЩЕЙ ПРЕБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ВТЕЛАКТ» НА ДИНАМИКУ ЖИВОЙ МАССЫ КРОЛИКОВ КАЛИФОРНИЙСКОЙ ПОРОДЫ

Цель исследования – анализ влияния лактулозосодержащей пребиотической кормовой добавки «Ветелакт» на динамику живой массы кроликов калифорнийской породы. Задачи: изучить рост и развитие кроликов в возрасте от 45 до 120 дней; рассчитать показатели абсолютного, среднесуточного и относительного приростов живой массы; изучить сохранность опытного поголовья молодняка кроликов. Исследования проводились на базе зоофермы ИГБВМ и кафедре «ЗиТППЖ». Схема опыта состояла из следующих вариантов: контрольная группа (ОР), 1-я опытная – ОР + 0,1 мл (пребиотика) на 1 кг живой массы, 2-я опытная – ОР + 0,2 мл (пребиотика) на 1 кг живой массы. По завершении эксперимента животные контрольной группы уступали по живой массе аналогам 1-й группы на 205,9 г, или на 5,8 % ($P \geq 0,99$), и 2-й – на 102,4 г, или на 2,98 %. Выделялись животные 1-й опытной группы, их живая масса составляла 3531,4 кг, что выше по сравнению со сверстниками 2-й опытной группы на 103,4 г ($P \geq 0,95$). По итогам откорма за период времени с 45- до 120-суточного возраста животные 1-й опытной группы увеличили живую массу на 2280 г ($P \geq 0,99$), что выше сверстников контрольной (2073,0 г) и 2-й опытной (2177,6 г, $P \geq 0,95$) на 207 и 102,4 г, или на 9,07 и 4,49 % соответственно. Сохранность кроликов за период эксперимента в сравниваемых группах составляла 100 %. Введение в рацион кроликов кормовой добавки «Ветелакт» в дозировке 0,1 и 0,2 мл на 1 кг живой массы оказало положительное влияние на их рост и развитие. У животных опытных групп зафиксировано увеличение: абсолютного прироста живой массы – от 104,6 до 207,0 г, среднесуточного – от 0,77 до 2,16 г, относительного – от 2,44 до 4,77 % по сравнению со сверстниками контрольной группы.

Ключевые слова: кролики, калифорнийская порода кроликов, пребиотик, лактулоза, «Ветелакт»

Для цитирования: Лефлер Т.Ф., Агейкин А.Г. Влияние лактулозосодержащей пребиотической кормовой добавки «Ветелакт» на динамику живой массы кроликов калифорнийской породы // Вестник КрасГАУ. 2025. № 11. С. 169–181. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-11-169-181.

Tamara Fedorovna Lefler^{1✉}, Artem Gennadievich Ageikin²

^{1,2}Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹leflertam@yandex.ru

²k9a190@mail.ru

EFFECT OF THE LACTULOSE-CONTAINING PREBIOTIC FEED ADDITIVE VETELAKT ON CALIFORNIA BREED RABBITS LIVE WEIGHT DYNAMICS

The aim of the study is to analyze the effect of the lactulose-containing prebiotic feed additive Vetelakt on the live weight dynamics of Californian rabbits. Objectives: to study the growth and development of rabbits aged 45 to 120 days; to calculate the absolute, average daily, and relative live weight gains; to study the survivability of the experimental population of young rabbits. The studies were conducted at the IPBVM zoo farm and the Department of ZiTPPZh. The experimental design consisted of the following

options: control group (CG), the first experimental group – CG + 0.1 ml (prebiotic) per 1 kg of live weight, the second experimental group – CG + 0.2 ml (prebiotic) per 1 kg of live weight. At the end of the experiment, the animals in the control group were 205.9 g, or 5.8 % ($P \geq 0.99$) lower in live weight than their counterparts in the first group, and 102.4 g, or 2.98 % lower in live weight than their counterparts in the second group. The animals in the first experimental group stood out; their live weight was 3531.4 kg, which was 103.4 g ($P \geq 0.95$) higher than that of their peers in the second experimental group. Based on the results of fattening for the period from 45 to 120 days of age, the animals of the first experimental group increased their live weight by 2280 g ($P \geq 0.99$), which is higher than their peers in the control (2073.0 g) and the second experimental (2177.6 g, $P \geq 0.95$) by 207 and 102.4 g, or 9.07 and 4.49 %, respectively. The survival rate of rabbits in the compared groups during the experimental period was 100 %. The introduction of the feed additive Vetelakt into the rabbits' diet at a dosage of 0.1 and 0.2 ml per 1 kg of live weight had a positive effect on the growth and development of rabbits. Animals in the experimental groups showed increases in absolute live weight gain from 104.6 to 207.0 g, average daily weight gain from 0.77 to 2.16 g, and relative weight gain from 2.44 to 4.77 % compared to peers in the control group.

Keywords: rabbits, Californian rabbit breed, prebiotic, lactulose, Vetelakt

For citation: Lefler TF, Ageikin AG. Effect of the lactulose-containing prebiotic feed additive Vetelakt on California breed rabbits live weight dynamics. *Bulletin of KSAU*. 2025;(11):169-181. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-11-169-181.

Введение. На современном этапе развития животноводства в Российской Федерации кролиководство увеличивает темпы качественного и количественного развития отрасли. Интенсивный рост кролиководства обусловлен рядом биологических особенностей животных, к которым относятся: высокая плодовитость и скороспелость, низкие затраты корма на единицу прироста живой массы, благодаря которым можно в относительно короткое время получить значительное количество мяса, пуха и шкурок высокого качества при достаточно высоком уровне рентабельности производства [1–3].

Крольчатина выгодно отличается по своему химическому, аминокислотному составу от мяса других видов сельскохозяйственных животных, особенно отмечается низкое содержание холестерина – 25 мг%, что на 13; 72 и 80 % ниже показателей баранины, говядины, свинины, что является наименьшим показателем по сравнению с другими видами мяса. В связи с этим кроличье мясо считается высокоценным продуктом питания человека, предупреждающим развитие сердечно-сосудистых заболеваний.

По морфологическому составу тушки взрослых кроликов содержат в своем составе 85 % мышечной и 15 % костной ткани, мясокостный коэффициент составляет 5,66. Традиционно крольчатину относят к белому мясу, передняя часть тушек обычно имеет красноватый цвет, а

задняя часть – бледно-розовый, соотношение частей составляет 65 и 35 % соответственно [4–6].

Энергетическая ценность мышечной ткани кроликов по ГОСТ 27747-16 составляет от 90 до 310 ккал, или от 380 до 1300 кДж, в 100 г продукта. Высокое содержание белка от 9,5 до 27 %, а также низкое содержание жира от 3,5 до 10 % в тушке позволяет отнести данное сырье к диетическому мясу, пользующемуся широким спросом у населения.

По данным многочисленных исследований, биологическая ценность мяса кроликов обусловлена высоким содержанием полноценных белков, витаминов, минеральных веществ, а также наличием незаменимых и заменимых аминокислот, таких как: аргинин, гистидин, лизин, фенилаланин, лейцин+изолейцин, метионин, валин, треонин, триптофан, аланин, глицин, тирозин, пролин, серин [1, 3, 7–9]. Отношение суммы незаменимых аминокислот к заменимым составляет 1,93. Отличительной биологической особенностью крольчатины является повышенное содержание незаменимой аминокислоты – лизин, которая участвует в синтезе белков, повышает уровень иммунитета, участвует в метаболических процессах по усвоению кальция организмом, помогает выводить токсины из организма и регулирует работу нервной системы.

В организме человека белок крольчатины усваивается на 90 %, тогда как говядины – на 82, свинины – на 70, баранины – на 60 %, что

делает данное сырье ценным продуктом для социально значимых групп населения и детей в возрасте до года.

Структура мышечной ткани хорошо упитанных кроликов характеризуется тонкими волокнами, с равномерно расположенными прослойками жировой ткани, что придает мясу характерную мраморность.

На современных кролиководческих комплексах от одной полноценной крольчихи мясной породы или кросса при пяти-шести окролах за производственный год можно получить около 60 крольчат, при сохранности – 90 %, вырастить 54 крольчонка и после их откорма получить 100–110 кг мяса.

Одним из основных перспективных направлений развития кролиководства, как показывает мировая практика, является широкое применение и использование современных методов разведения и генетики для выведения и создания новых мясных пород и гибридов кроликов, отличающихся высокой мясной, шкурковой продуктивностью и конверсией корма.

На промышленных европейских и в ряде отечественных животноводческих комплексах для производства крольчатины выращивают молодняк высокопродуктивных кроссов. Одним из лидеров в данном направлении являются французские ученые-селекционеры, которые в результате целенаправленной селекционно-племенной работы на протяжении 30 лет на базе калифорнийской и новозеландской белой пород создали ряд кроссов кроликов со следующими показателями продуктивности: живая масса молодняка в возрасте 70–77 сут от 2,4 до 2,7 кг, затраты корма на 1 кг прироста живой массы – от 2,8 до 3,0 корм. ед., сохранность поголовья – 90 %. Отечественными селекционерами также ведутся перспективные разработки в данном направлении: так, в Научно-исследовательском институте пушного звероводства и кролиководства в 2019 г. был создан первый высокопродуктивный отечественный скороспелый кросс кроликов «Родник», живая масса животных в возрасте 70 дней составляет 2,4–2,5 кг, убойный выход – 59–60 %. Отличительной особенностью кросса «Родник» является использование при его селекции трех пород кроликов: белый великан, советская шиншилла и калифорнийская, что дает высокие перспективы при его разведении. Кроме того, данный кросс кроликов

более адаптирован к природно-климатическим условиям содержания в нашей стране по сравнению с зарубежными конкурентами.

Между тем в настоящее время перед учеными научно-исследовательских институтов и сельхозтоваропроизводителями стоит перво-степенная задача увеличения показателей мясной продуктивности кроликов, таких как живая и убойная масса, убойный выход и коэффициент мясности.

Анализ работы передовых кролиководческих комплексов показывает ряд проблем, которые в ближайшее время должны решить производители. Так, довольно часто на практике кормление кроликов осуществляется комбикормом, который есть в наличии на комбикормовом заводе, но при этом не соответствующим технологии содержания животных, либо кормление осуществляется кормами низкого качества, в результате чего происходит перерасход гранулированных кормов и снижается эффективность производства продукции кролиководства. В связи с этим возникает необходимость пересмотра рационов кормления кроликов разных половозрастных групп, выпускающихся по рецептам, разработанным в конце 80-х – начале 90-х гг., а также возникает необходимость составления новых рецептов с введением в их состав пробиотических и пребиотических кормовых средств в качестве альтернативы стандартным добавкам, что позволит в конечном итоге производить высококачественную крольчатину при низких затратах труда и средств.

По литературным данным отечественной и зарубежной периодической печати, все более альтернативными становятся исследования ученых по применению в отрасли кролиководства новых перспективных кормовых добавок (пробиотиков и пребиотиков) и их широкое использование в рационах кормления животных. Новые кормовые средства, разработанные на основе включения в состав их рецептуры пребиотиков, обладают бифидогенными свойствами и оптимизируют обменные процессы, происходящие в организме животных, предотвращают заболевания органов пищеварения, поддерживают установленную полезную микрофлору толстого отдела желудочно-кишечного тракта, а также стимулируют ее развитие, повышая переваримость поступающих в организм кормов, увеличивая их конверсию [10–14].

По мнению большинства ученых, в ближайшие годы в животноводстве планируется увеличение сегмента производимой органической продукции, поэтому все более актуальными и перспективными становятся исследования по повышению уровня продуктивности и естественной резистентности животных с использованием при выращивании кроликов пребиотических кормовых средств в качестве альтернативы использования антибиотиков [15–17].

Известно, что одним из наиболее доступных и эффективных пребиотиков является лактулоза, которая способствует активации жизнедеятельности полезной кишечной микрофлоры, особенно бифидо- и лактобактерий, что стимулирует процессы пищеварения, повышает усвояемость питательных веществ и снижает заболеваемость животных, особенно молодых особей [18, 19].

Лактулоза является дисахаридом и конечным продуктом щелочной изомеризации молочного сахара (лактозы), впервые была синтезирована и получена в США в 1929 г. при изучении физических свойств углеводов и их структурной конфигурации. В Советском Союзе первые успешные исследования по получению лактулозы были проведены в 1960–1963 гг. В промышленных условиях в качестве фармацевтического препарата лактулозу стали массово производить в Японии, а затем и в США при производстве продуктов функционального назначения. В настоящее время на основе лактулозы создано более 40 различных препаратов и добавок, работы в данном направлении продолжаются.

В пищевой промышленности наиболее широко применяемым способом получения лактулозы стал метод распылительной сушки лактозы в присутствии стабилизаторов и катализаторов, позволяющий производить за относительно короткое время в больших объемах сухую мелкодисперсионную лактулозу высшего сорта, пользующуюся достаточно высоким спросом на рынке. Главным недостатком данного метода является высокая стоимость катализаторов, применяемых в технологическом процессе.

Наиболее перспективным направлением совершенствования технологий производства лактулозы является использование ферментов для ее синтеза. Технологический процесс при данном методе проходит в более технически кон-

тролируемых и экологически безопасных условиях производства.

Проведенные исследования применения лактулозы при выращивании свиней, крупного рогатого скота и сельскохозяйственной птицы в рационах разных половозрастных групп показали свою высокую эффективность, установлено, что применение пребиотика способствовало увеличению мясной, молочной и яичной продуктивности, в результате получены высокие экономические показатели по сравнению со стандартными рационами кормления животных и птицы [20–23].

Таким образом, в отрасли кролиководства одной из альтернативных и перспективных задач является изучение влияния новых пребиотических средств на основе лактулозы на биологические особенности и показатели мясной, шкурковой продуктивности молодняка мясных пород и кроссов кроликов на откорме в условиях современной промышленной технологии производства продукции животноводства в хозяйствах разных форм собственности.

Цель исследований – анализ влияния лактулозосодержащей пребиотической кормовой добавки «Ветелакт» производства компании «Агроветзащита» (АВЗ) на динамику живой массы кроликов калифорнийской породы.

Задачи: изучить рост и развитие кроликов в возрасте от 45 до 120 дней; рассчитать показатели абсолютного, среднесуточного и относительного приростов живой массы кроликов; изучить сохранность опытного поголовья молодняка.

Объекты и методы. Исследования проводились на базе зоофермы Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины и кафедры «Зоотехния и технология переработки продуктов животноводства» в зимний период 2024–2025 гг.

Объект исследования – чистопородные кролики калифорнийской породы. Перед началом проведения эксперимента была проведена индивидуальная оценка кроликов по комплексу хозяйственно полезных признаков в соответствии с требованиями ОСТ 10114-88. Формирование опытных групп осуществлялось по общепринятой методике по принципу пар-аналогов с учетом породы, живой массы, возраста, уровня развития особей, пола (самцы) и состояния здоровья животных, в результате было сформировано три однородных группы кроликов мясного

направления продуктивности в возрасте 45 дней по 10 голов в каждой. В течение всего научно-хозяйственного эксперимента опытные животные находились в одинаковых зооветеринарных условиях, в клеточных батареях российского производства «Профессионал 95-КО-3», и со-

держались согласно принципам гуманности. На рисунке 1 продемонстрировано клеточное содержание кроликов.

Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 75 сут, до 120-дневного возраста. Схема опыта представлена на рисунке 2.



Рис. 1. Клеточная батарея «Профессионал 95-КО-3»
Cell battery «Professional 95-KO-3»



Рис. 2. Схема опыта
Experimental scheme

Рацион кормления кроликов контрольной и опытных групп соответствовал нормам кормления и был представлен основным рационом (ОР) – комбикормом ПЗК-91 производства ООО «Красноярский комбикормовый завод», который состоял из ячменя – 10 %; пшеницы – 14,4; овса – 50; гороха – 10; сои – 13,5; молока – 0,3; мела – 0,8 и премикса П 90-1 – 1,0 %; добавок витаминов: А – 6,0 тыс. МЕ; D3 – 1,0 тыс.; В₁ – 2,0 тыс.; В₂ – 3,0 тыс.; В₃ – 15,0 тыс.; В₅ – 25,0 тыс.; В₁₂ –

0,03 тыс.; В_с – 0,5 тыс.; К – 0,20 тыс.; Е – 40,0 тыс. МЕ; макро- и микроэлементов, мг: Cu – 20,0, Fe – 100,0; Mg – 30,0; Zn – 50,0; I – 2,0; Co – 0,40 на 1 т комбикорма. Животным I и II опытных групп дополнительно к основному рациону вводили лактулозосодержащую пребиотическую кормовую добавку российского производства «Ветелакт», перорально групповым методом путем добавления в воду в количестве 0,1 и 0,2 мл на 1 кг живой массы животного (табл. 1).

Рацион кормления кроликов
Feeding ration for rabbits

Показатель	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Полнорационный комбикорм ПЗК-91 (состав, %: ОЭ, МДж – 1,19; сырого протеина – 15,5; сырой клетчатки – 8,48; кальций – 2,13; фосфор – 0,45)	ОР (100 г)	ОР (100 г)	ОР (100 г)
Пребиотик «Ветелакт» (состав, %: лактулоза – 50,0; лактоза и галактоза, вода дистиллированная, общее содержание сухого вещества – 50,0) [24]	–	0,1 мл/кг живой массы	0,2 мл/кг живой массы

Кормление кроликов осуществляли два раза в сутки в одно и то же время, через равные промежутки по времени, путем деления суточной нормы полнорационного гранулированного комбикорма на две равные части, вода – в свободном доступе.

При изучении роста и развития опытных животных использовали весовой метод. Изменения живой массы определяли путем индивидуально взвешивания животных в начале опыта и каждые последующие 15 сут до конца исследований на электронных весах перед утренним кормлением, согласно требованиям ОСТ 10114-88, с точностью до 0,1 кг для взрослых особей и до 0,01 кг для молодняка кроликов.

По результатам определения живой массы кроликов рассчитывали скорость роста как в абсолютных, так и относительных величинах.

Абсолютный прирост

$$An = M_k - M_n. \quad (1)$$

Среднесуточный прирост

$$Cn = \frac{M_k - M_n}{t_2 - t_1}. \quad (2)$$

Относительный прирост, или степень напряженности роста, определяли по формуле

$$On = \frac{M_k - M_n}{0,5 \cdot (M_k + M_n)} \cdot 100, \quad (3)$$

где M_k – масса кролика в конце этого периода, кг или г; M_n – масса кролика в начале данного периода, кг или г; t_1 – возраст на начало периода, дни; t_2 – возраст в конце периода, дни [25].

Результаты и их обсуждение. Известно, что кролики отличаются высокой интенсивностью роста в раннем возрасте, и к возрасту 3,5–4 мес. достигают первой категории упитанности при минимальных затратах труда и средств, после 4 месяцев скорость прироста живой массы у молодняка мясных пород значительно снижается, поэтому рекомендуется производить убой кроликов в возрасте не позднее 4 месяцев.

Динамика приростов живой массы опытных кроликов за период научно-хозяйственного опыта представлена в таблице 2.

Апробированные в опыте нормы ввода лактулозосодержащей пребиотической добавки «Ветелакт» в количестве 0,1 и 0,2 мл/кг живой массы кроликов оказали положительное влияние на динамику живой массы поголовья всех опытных групп.

Выявлено, что кролики контрольной группы в течение всего периода исследований уступали сверстникам опытных групп по темпу роста. В начале эксперимента кролики всех групп имели практически одинаковую живую массу. Контрольное взвешивание в первый месяц эксперимента показало превосходство животных опытных групп в сравнении с результатами данных по живой массе контрольной группы. Так, кролики I опытной группы оказались тяжелее на 41,0 г, а животные II опытной группы – на 16,0 г.

Изменение живой массы кроликов, г ($M \pm m$)
Change in live weight of rabbits, g ($M \pm m$)

Возраст, дней	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
45	1252,6 \pm 17,77	1251,4 \pm 17,71	1252,4 \pm 17,73
60	1583,4 \pm 17,34	1624,4 \pm 18,79	1599,4 \pm 18,04
75	2043,4 \pm 17,46	2112,2 \pm 14,53* ¹	2078,2 \pm 18,22
90	2471,0 \pm 18,04	2586,2 \pm 18,99* ¹	2531,0 \pm 18,08
105	2926,8 \pm 18,35	3094,2 \pm 18,99** ¹	3020,8 \pm 18,11* ²
120	3325,6 \pm 19,45	3531,4 \pm 20,42** ^{1*3}	3428,0 \pm 17,30* ²
Сохранность поголовья, %	100	100	100

Здесь и далее: показана достоверность разницы по отношению I опытной группы к контрольной – 1; II опытной группы к контрольной – 2; I опытной группы ко II – 3; * – $P \geq 0,95$; ** – $P \geq 0,99$; *** – $P \geq 0,999$.

Энергия роста крольчат является наибольшей от рождения до 4-месячного возраста, но в два месяца наступает «депрессия», что связано с отъемом крольчат от матерей и биологической перестройкой организма в соответствии с новыми условиями кормления и содержания. Так, у кроликов опытных групп в начале исследований установлено частичное нарушение работы пищеварительного тракта и повышенное образование мягких цекотрофов по сравнению с кроликами контрольной группы.

В возрасте 75 дней у кроликов I опытной группы (2 112,2 г) установлено достоверное преимущество живой массы по сравнению со сверстниками из контрольной и II группы. Разница составила – 68,8 и 34,0 г, или 2,97 и 1,47 % соответственно. Полученные данные объясняются тем, что растворенный в воде синтетический структурный изомер лактозы (лактuloза) способствовал развитию полезных микроорганизмов в толстом отделе желудочно-кишечного тракта, это способствовало устойчивому приросту живой массы кроликов на старте откормочного периода.

Кормовой пребиотик «Ветелакт» оказал положительное влияние на весовые характеристики животных в возрасте 90 дней. Молодняк I и II опытных групп отличался высокой скороспелостью и хорошей энергией роста и достиг более высоких показателей упитанности в сравнении с животными контрольной группы. Так, живая масса кроликов I и II опытной групп во время взвешивания составляла 2 586,2 и 2 531,0 г, что выше по сравнению с животными контрольной группы на 115,2 ($P \geq 0,95$) и 60,0 г, или на 4,45 и 2,37 % соответственно.

Результаты взвешивания опытных групп кроликов в возрасте 105 дней показали аналогичную тенденцию. Живая масса кроликов контрольной группы составляла 2 926,8 г, что ниже аналогов I опытной группы на 167,4 г и II опытной группы – на 94,0 г. Кролики II опытной группы заняли промежуточное значение и достигли живой массы 3 020,8 г, что больше на 94,0 г по сравнению с контрольной группой и на 73,7 г меньше по сравнению с I опытной. Отмечены математически достоверные различия ($P \geq 0,99$) между контрольной и I опытной группой; между контрольной и II опытной группой ($P \geq 0,95$).

По завершении опыта в возрасте 120-дней кролики контрольной группы уступали по живой массе аналогам I группы на 205,9 г, или на 5,8 % ($P \geq 0,99$), и II – на 102,4 г, или на 2,98 %. Выделялись животные I опытной группы: так, их живая масса составляла 3 531,4 г, что выше по сравнению со сверстниками II опытной группы на 103,4 г ($P \geq 0,95$). Разница математически достоверна при $P \geq 0,99$ между контрольной и I опытной группой; при $P \geq 0,95$ между контрольной и II опытной группой и $P \geq 0,95$ между I и II опытными группами кроликов. Установлено, что применение лактулозосодержащего пребиотика «Ветелакт» среди изучаемых норм ввода в рацион животных наилучшие результаты показала кормовая добавка в дозировке 0,1 мл/кг живой массы.

Промежуточное положение кроликов II опытной группы, по нашему мнению, связано с влиянием повышенной дозировки до 0,2 мл/кг живой массы лактулозосодержащего пребиотика «Ветелакт» на организм животных, что способствовало расстройству пищеварения, поскольку препарат оказывает гиперосмотическое слаби-

тельное действие и стимулирует перистальтику кишечника. Полученные данные согласуются с результатами, установленными в исследованиях отечественных ученых [12, 13].

Одним из наиболее важных зооветеринарных показателей, характеризующих выживаемость животных в течение определенного периода времени, чаще всего производственного цикла, является сохранность кроликов, также характеризующая экономическую эффективность разведения животных. В конечном итоге сохранность или жизнеспособность кроликов определяет количество продукции и уровень затрат на производство: мяса, пуха, шкурок и иной продукции, которая относится к продуктам высокой ценовой категории. На сохранность кроликов влияет большое количество разнообразных факторов, например такие, как технология содержания животных и плотность размещения поголовья разных половозрастных групп на единице площади, параметры микроклимата крольчатника, количественные и качественные характеристики гранулированных полнорационных комбикормов, санитарно-эпидемиологические показатели воды и другие показатели, которые учитывают зооветеринарные специалисты при содержании и выращивании животных. Повышение сохранности поголовья животных способствует увеличению

производства и выхода продукции кролиководства, что позволяет снизить производственные затраты, увеличить прибыль и уровень рентабельности отрасли [26, 27].

Сохранность кроликов за период эксперимента в сравниваемых группах составляла 100 %, это связано с тем, что на начало проведения научных исследований животные получили полное физиологическое развитие в соответствии с возрастом и полом, содержались в хороших зооветеринарных условиях, а показатели здоровья соответствовали всем нормам, характерным для данного биологического вида животных.

Одной из главных биологических особенностей кроликов является высокая интенсивность и скорость роста в раннем возрасте, особенно у животных мясных пород, которая в первую очередь определяется быстрым набором живой массы за определенный промежуток времени.

Рост и развитие опытных кроликов кроме динамики прироста живой массы, определяемой путем взвешивания животных, устанавливается через абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы. Абсолютный прирост живой массы кроликов по периодам времени свидетельствует о разной интенсивности прироста живой массы [1, 3, 25] (табл. 3).

Таблица 3

Динамика роста живой массы кроликов, г ($M \pm m$)
Dynamics of growth of live weight of rabbits, g ($M \pm m$)

Возраст, дней	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
45–60	330,8 \pm 17,03	373,0 \pm 25,57	347,0 \pm 25,08
61–75	460,0 \pm 1,76	487,8 \pm 9,60* ¹	478,8 \pm 0,65*** ²
76–90	427,6 \pm 0,75	474,0 \pm 2,71*** ¹ *** ³	452,8 \pm 0,65*** ²
91–105	455,8 \pm 0,89	508,0 \pm 0,50*** ¹ *** ³	489,8 \pm 0,89*** ²
106–120	398,8 \pm 4,77	437,2 \pm 1,91*** ¹ *** ³	407,2 \pm 1,98
45–120	2073,0 \pm 18,26	2280,0 \pm 22,05*** ¹ * ³	2177,6 \pm 25,98* ²

Проанализировав данные таблицы, можно увидеть, что в период 45–60-дневного возраста прирост живой массы у животных всех опытных групп был наименьшим по сравнению с расчетными показателями более старших возрастных периодов. Данная особенность связана с переходом на кормление полнорационными гранулированными кормами и воздействием отъемного стресс-фактора [28]. При этом наиболее высокий показатель абсолютного прироста отмечен у

кроликов I опытной группы (373,0 г), они превосходили аналогов контрольной и II опытной групп на 42,2 и 26,0 г, или на 11,31 и 6,97 % соответственно.

В возрасте 61–75 дней у животных обеих опытных групп наблюдалось достоверное повышение показателя абсолютного прироста на 5,69 % при $P \geq 0,95$ и 3,92 % при $P \geq 0,999$ по сравнению с контрольной группой, что связано с

развитием желудочно-кишечного тракта и лучшим использованием питательных веществ корма.

Самый высокий показатель абсолютного прироста живой массы за весь период откорма отмечен в 91–105-дневном возрасте у животных I и II опытных групп – 508,0 и 489,8 г, что выше по сравнению с контрольной группой на 52,2 и 18,2 г при $P \geq 0,999$.

По итогам анализа динамики роста опытных животных, наблюдалось снижение показателей абсолютного прироста у животных всех групп в возрасте 106–120 дней, что явилось закономерным процессом, связанным с возрастными и породными особенностями животных [26].

За опытный период эксперимента по применению в кормлении кроликов пребиотика с 45- до 120-суточного возраста животные I опытной группы увеличили живую массу на 2 280 г ($P \geq 0,99$), что выше сверстников контрольной (2 073,0 г) и II опытной (2 177,6 г, $P \geq 0,95$) на 207 и 102,4 г, или 9,07 и 4,49 % соответственно.

Среднесуточный прирост живой массы является одним из достаточно точных и легко определяемых показателей, используемых в животноводстве для контроля мясной продуктивности. Изменения среднесуточных приростов кроликов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Среднесуточный прирост живой массы кроликов, г ($M \pm m$)
Average daily gain in live weight of rabbits, g ($M \pm m$)

Возраст, дней	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
45–60	22,04 \pm 1,13	24,82 \pm 1,17	23,10 \pm 1,68
61–75	30,62 \pm 0,12	32,48 \pm 0,77	31,86 \pm 0,04***2
76–90	28,49 \pm 0,04	31,59 \pm 0,18***1 ***3	30,16 \pm 0,04***2
91–105	30,38 \pm 0,05	33,85 \pm 0,03***1 ***3	32,64 \pm 0,04***2
106–120	26,57 \pm 0,32	29,14 \pm 0,12**1 ***3	27,12 \pm 0,13
45–120	28,24 \pm 0,40	30,40 \pm 0,42	29,01 \pm 0,33

После периода адаптации животных всех опытных групп к новым условиям кормления и содержания, в возрастной период 61–75 дней наблюдалось постепенное увеличение показателей среднесуточных приростов живой массы у животных контрольной группы на 8,58 г, I опытной – на 7,66 и II опытной групп – на 8,76 г по сравнению с 45–60-дневным периодом, достигнув показателей – 30,62 г, 32,48 и 31,86 г. Разница оказалась математически достоверной при $P \geq 0,999$ между контрольной и II группами.

Небольшое снижение показателей среднесуточного прироста у животных отмечено в возрасте 76–90 дней. Так, у кроликов контрольной группы он составил 28,49 г, что ниже аналогичных показателей I и II групп соответственно на 3,1 и 1,67 г. соответственно. Животные II опытной группы занимали промежуточное положение, достигнув 30,16 г при $P \geq 0,999$ по отношению к контрольной группе.

Как в целом за весь период опыта, так и в период 91–105-дневного возраста отмечен самый высокий показатель среднесуточного прироста живой массы у животных I и II группы. При этом кролики контрольной группы (30,38 г) уступали аналогам из I и II опытной групп по анали-

зируемым показателям прироста на 3,02 и 2,26 г, или на 11,42 и 7,43 %, при $P \geq 0,999$.

Более низкий показатель среднесуточного прироста животных установлен в возрасте 106–120 дней. В этот период времени кролики I опытной группы имели превосходство по среднесуточному приросту (29,14 г) по сравнению со сверстниками из контрольной и II опытных групп, на 2,57 и 2,02 г при $P \geq 0,99$ и $P \geq 0,999$ соответственно. Животные II опытной группы с показателем 20,48 г занимали промежуточное положение.

За весь период откорма с 45–120-дневного возраста показатели среднесуточного прироста оказались лучшими также у кроликов I опытной группы – 30,40 г, превосходя животных из контрольной и II опытной группы на 2,16 и 1,39 г, или 7,1 и 4,57 % соответственно.

Как видно из таблицы 4, в возрастной период 61–120 дней у кроликов всех опытных групп наблюдалось постепенное снижение среднесуточных приростов, что объясняется биологической особенностью мясных пород кроликов.

Об интенсивности роста кроликов более объективно можно судить по величине относительных приростов живой массы (табл. 5).

Относительный прирост живой массы кроликов, % ($M \pm m$)
Relative increase in live weight of rabbits, % ($M \pm m$)

Возраст, дней	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
45–60	21,95±1,89	22,77±1,57	21,34±1,55
61–75	22,85±0,21	23,59±0,57	23,48±0,57
76–90	21,19±0,20	22,92±0,18**1	22,21±0,20*2
91–105	15,72±0,09	16,71±0,10**1	16,46±0,10*2
106–120	12,75±0,15	13,19±0,05**3	12,63±0,11
45–120	90,57±1,41	95,34±1,33	92,98±1,18

Показатель напряженности роста кроликов опытных групп в возрасте 45–60 дней, употреблявших лактулозосодержащую кормовую добавку, находился соответственно в пределах от 23,48 до 23,59 %.

В период 61–75 дней относительный прирост в I и II опытных группах составлял 23,59 и 23,48 %, что по сравнению с контрольной группой выше на 3,13 и 2,68 %.

Аналогичная тенденция отмечена и в возрасте 76–90 дней. Относительный прирост у животных контрольной группы составил 21,19 %, что ниже, чем у сверстников I опытной группы, на 7,50 % ($P \geq 0,99$) и II опытной группы на 4,59 % ($P \geq 0,95$).

В 91–105-дневном возрасте наблюдалось постепенное снижение показателей относительного прироста живой массы у всех сравниваемых животных. Так, в контрольной группе показатели прироста у кроликов снизились на 5,47 %, в I – на 6,45 и II группе – на 5,75 % по сравнению с предыдущим периодом (76–90 дней), достигнув показателей 15,72 %, 16,71 и 16,46 %, при $P \geq 0,99$ и $P \geq 0,95$.

По завершении научно-хозяйственного опыта в возрасте 106–120 дней напряженность роста кроликов I опытной группы преобладала над относительным приростом контрольной и II опытной группы на 3,35 и 4,24 % при $P \geq 0,99$.

Проводя анализ данных, полученных за весь период эксперимента продолжительностью – 75 дней, с 45–120-дневного возраста следует

отметить, что наиболее высокий показатель напряженности роста живой массы установлен у кроликов I опытной группы – 95,34 %, это незначительно выше по сравнению со сверстниками контрольной и II опытной групп на 5,00 и 2,47 % соответственно.

М.С. Аюват (2018), В.И. Полковниковой (2019), Р.А. Ворошила (2020) и другие ученые в своих исследованиях установили, что у кроликов мясных пород – калифорнийская, новозеландская белая, бургундская в возрасте 3,0–3,5 месяцев и старше (100–110 дней) начинает наблюдаться уменьшение показателей прироста живой массы, это связано со снижением уровня обмена веществ и энергии, протекающих в организме, которое выражалось замедлением роста и развития у молодых особей за период откорма, что подтверждается результатами исследований, полученными в наших опытах [19, 26, 29].

Заключение. В результате проведенного научно-хозяйственного опыта по исследованию влияния лактулозосодержащего пребиотика «Ветелакт» на показатели роста и развития кроликов установлено, что включение в рацион животных кормовой добавки в дозировке 0,1 и 0,2 мл/кг живой массы оказало положительное влияние на изучаемые показатели. Так, у животных опытных групп зафиксировано увеличение: абсолютного прироста живой массы – 104,6–207,0 г, среднесуточного – 0,77–2,16 г, относительного – 2,44–4,77 % по сравнению со сверстниками контрольной группы.

Список источников

1. Агейкин А.Г. Технологии кролиководства: учебное пособие для вузов. СПб.: Лань, 2021. 412 с.
2. Агейкин А.Г. Технологии производства продуктов кролиководства: учебное пособие для вузов. СПб.: Лань, 2023. 292 с.
3. Агейкин А.Г. Технологии кролиководства. Доступно по URL: <http://kgau.ru/new/student/43/content/79.pdf>. Ссылка активна на 16.06.2025.

4. Гончар Д.В., Бачинская В.М., Петрова Ю.В. Влияние кормовой добавки Абиопептид на мясную продуктивность кроликов. В сб.: Научно-практическая конференция «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения». М., 2022. С. 226–227.
5. Мансуров А.П., Шуварин М.В., Шуварина Н.А. Проблемы производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции // Вестник НГИЭИ. 2017. № 7 (74). С. 124–131.
6. Ayyat M.S., Al-Sagheer A.A., Abd El-Latif K.M., et al. Organic selenium, probiotics, and prebiotics effects on growth, blood biochemistry, and carcass traits of growing rabbits during summer and winter seasons // Biological Trace Element Research. 2018; N 186 (1). P. 162–173.
7. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И. Применение лактулозосодержащих препаратов в животноводстве и при переработке животноводческой продукции: монография. Волгоград: СФЕРА, 2020. 152 с.
8. North M.K., Zotte A.D., Hoffman L.C. The effects of dietary quercetin supplementation and sex on the fatty acid profile of rabbit meat, dissectible fat and caecotrophes // Meat Science. 2019. Vol. 157. P. 107888.
9. Pavelková A., Tkáčová J., Červienková K., et al. The rabbit meat quality after different // Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences. 2017. Vol.11, is.1. P. 811.
10. Веремеева С.А., Сидорова К.А. Морфологическая оценка структуры желудка кроликов и их мясной продуктивности // Аграрный научный журнал. 2015. № 9. С. 14–16.
11. Виноградова Е.В., Чугреев М.К., Кульмакова И. Влияние пребиотика с бифидогенными свойствами на морфометрические показатели кроликов // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021. № 22 (6). С. 928–934.
12. Княжеченко О.А. Хозяйственно-биологические особенности кроликов при использовании новых пребиотических кормовых добавок: дис. ... канд. биол. наук. Волгоград, 2023. 149 с.
13. Княжеченко О.А., Семенова И.А., Мосолов А.А., и др. Эффективность новых кормовых добавок на основе лактулозы при выращивании кроликов // Аграрно-пищевые инновации. 2020. № 4 (12). С. 52–60. DOI: 10.31208/2618-7353-2020-12-52-60. EDN: EPRSFV.
14. Княжеченко О.А. Хозяйственно-биологические особенности кроликов при использовании новых пребиотических кормовых добавок. Доступно по URL: https://volniti.ucoz.ru/Dissertation/Knyazechenko/dissertacija_knjazhechenko.pdf. Ссылка активна на 16.06.2025.
15. Борисова М.М., Чугреев М.К., Лукьянов В.Н., и др. Научно-практическое обоснование использования лактулозы в кролиководстве // Естественные и технические науки. 2014. № 6 (74). С. 41–44.
16. Cho J.H., Kim I.H. Effects of lactulose supplementation on performance, blood profiles, excreta microbial shedding of Lactobacillus and Escherichia coli, relative organ weight and excreta noxious gas contents in broilers // Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 2014. Vol. 98, N 3. P. 424–430.
17. Madreseh S., Ghaisari H.R., Hosseinzadeh S. Effect of Lyophilized, Encapsulated Lactobacillus fermentum and Lactulose Feeding on Growth Performance, Heavy Metals, and Trace Element Residues in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Tissues // Probiotics and Antimicrobial Proteins. 2019. Vol. 11, N 4. P. 1257–1263.
18. Малик Н.И., Панин А.Н., Вершинина И.Ю. Пробиотики: теоретические и практические аспекты // Био. Журнал для специалистов птицеводческих и животноводческих хозяйств. 2002. № 3. С. 4–7.
19. Панин А.Н., Малик Н.И. Пребиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных // Ветеринария. 2006. № 7. С. 30–34.
20. Ceylan N., Ciftci I., Ilhan Z. The effects of some alternative feed additives for antibiotic growth promoters on the performance and gut microflora of broiler chicks // Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 2003. Vol. 27, N 3. P. 727–733.
21. Fleige S., Preißinger W., Meyer H.H.D., et al. Effect of lactulose on growth performance and intestinal morphology of pre-ruminant calves using a milk replacer containing *Enterococcus faecium* // Animal. 2007. Vol. 1, N 3. P. 367–373.
22. Li H.L., Sun H.Y., Kim S.C., et al. Effects of lactulose supplementation on production performance of sows and their offspring // Animal Nutrition and Feed Technology. 2018. Vol. 18, N 1. P. 97–106.

23. Zhou T.X., Cho J.H., Kim I.H. Effects of supplementation of chito-oligosaccharide on the growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics and appearance of diarrhea in weanling pigs // *Livestock Science*. 2012. N 144. P. 263–268.
24. AVZ. интернет-магазин. Доступно по: <https://avzvet.ru>. Ссылка активна на 16.06.2025.
25. Агейкин А.Г. Технологии производства продуктов кролиководства. Доступно по URL: <http://kgau.ru/new/student/43/content/57.pdf>. Ссылка активна на 16.06.2025.
26. Александров С.Н. Кролики: Разведение, выращивание, кормление. М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2007. 157 с.
27. Ворошилин Р.А. Исследование влияния фитобиотических кормовых добавок на качественные показатели мяса кроликов. Доступно по <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01010245073>. Ссылка активна на 16.06.2025.
28. Золотарева А.Г. Эффективность новой кормовой белково-пребиотической добавки при выращивании кроликов. Доступно по URL: <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01012820689>. Ссылка активна на 16.06.2025.
29. Полковникова В.И., Семенов А.С. Оценка показателей роста мясных гибридных кроликов от отъема до реализации // *Пермский аграрный вестник*. 2019. № 3 (27). С. 125–130.

Reference

1. Ageikin AG. *Rabbit breeding technologies: A textbook for universities*. Saint Petersburg: Lan; 2021. 412 p.
2. Ageikin AG. *Rabbit product production technologies: A textbook for universities*. Saint Petersburg: Lan; 2023. 292 p.
3. Ageikin AG. *Rabbit breeding technologies*. Available at: <http://kgau.ru/new/student/43/content/79.pdf>. Accessed: 16.06.2025.
4. Gonchar DV, Bachinskaya VM, Petrova YuV. The effect of the feed additive Abiopeptide on the meat productivity of rabbits. In: *Scientific and practical conference "Actual problems of veterinary medicine, animal science, biotechnology and examination of raw materials and products of animal origin"*. Moscow; 2022. P. 226–227.
5. Mansurov AP, Shuvarin MV, Shuvarina NA. Problems of Production of Ecologically Clean Agricultural Products. *Bulletin of NGIEI*. 2017;7:124-131.
6. Ayyat MS, Al-Sagheer AA, Abd El-Latif KM, et al. Organic selenium, probiotics, and prebiotics effects on growth, blood biochemistry, and carcass traits of growing rabbits during summer and winter seasons. *Biological Trace Element Research*. 2018;186:162-173.
7. Gorlov IF, Slozhenkina MI. *The use of lactulose-containing drugs in animal husbandry and in the processing of livestock products: monograph*. Volgograd: SFERA; 2020. 152 p.
8. North MK, Zotte AD, Hoffman LC. The effects of dietary quercetin supplementation and sex on the fatty acid profile of rabbit meat, dissectible fat and caecotrophes. *Meat Science*. 2019;157:107888.
9. Pavelková A, Tkáčová J, Červienková K, et al. The rabbit meat quality after different. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2017;11(1):811.
10. Veremeeva SA, Sidorova KA. Morphological assessment of the structure of the stomach of rabbits and their meat productivity. *Agrarian scientific journal*. 2015;9:14-16.
11. Vinogradova EV, Chugreev MK, Kulmakova I. Influence of a prebiotic with bifidogenic properties on the morphometric parameters of rabbits. *Agrarian science of the Euro-North-East*. 2021;22:928-934.
12. Knyazhechenko OA. Economic and biological characteristics of rabbits when using new prebiotic feed additives [dissertation]. Volgograd; 2023.
13. Knyazhechenko OA, Semenova IA, Mosolov AA, et al. Efficiency of new lactulose-based feed additives in rabbit breeding. *Agrarian and food innovations*. 2020;4:52-60. DOI: 10.31208/2618-7353-2020-12-52-60. EDN: EPRSFV.
14. Knyazhechenko OA. Economic and biological characteristics of rabbits when using new prebiotic feed additives. Available at URL: https://volniti.ucoz.ru/Dissertation/Knyazhechenko/dissertacija_knyazhechenko.pdf. Accessed: 16.06.2025.

15. Borisova MM, Chugreev MK, Lukyanov VN, et al. Scientific and practical justification for the use of lactulose in rabbit breeding. *Natural and technical sciences*. 2014;6:41-44.
16. Cho JH, Kim IH. Effects of lactulose supplementation on performance, blood profiles, excreta microbial shedding of *Lactobacillus* and *Escherichia coli*, relative organ weight and excreta noxious gas contents in broilers. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2014;98(3):424-430.
17. Madreseh S, Ghaisari HR, Hosseinzadeh S. Effect of Lyophilized, Encapsulated *Lactobacillus fermentum* and Lactulose Feeding on Growth Performance, Heavy Metals, and Trace Element Residues in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Tissues. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. 2019;11(4):1257-1263.
18. Malik NI, Panin AN, Vershinina IYu. Probiotics: theoretical and practical aspects. *Bio. Magazine for specialists in poultry and livestock farms*. 2002;(3):4-7.
19. Panin AN, Malik NI. Prebiotics are an integral component of rational animal feeding. *Veterinary Science*. 2006;(7):30-34.
20. Ceylan N, Ciftci I, Ilhan Z. The effects of some alternative feed additives for antibiotic growth promoters on the performance and gut microflora of broiler chicks. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 2003;27(3):727-733.
21. Fleige S, Preißinger W, Meyer HHD, et al. Effect of lactulose on growth performance and intestinal morphology of pre-ruminant calves using a milk replacer containing *Enterococcus faecium*. *Animal*. 2007;1(3):367-373.
22. Li HL, Sun HY, Kim SC, et al. Effects of lactulose supplementation on production performance of sows and their offspring. *Animal Nutrition and Feed Technology*. 2018;18(1):97-106.
23. Zhou TX, Cho JH, Kim IH. Effects of supplementation of chito-oligosaccharide on the growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics and appearance of diarrhea in weanling pigs. *Livestock Science*. 2012;144:263-268.
24. AVZ. AVZ online store. Available at: URL: <https://avzvet.ru>. Accessed: 16.06.2025.
25. Ageikin AG. Technologies for the production of rabbit products. Available at: URL: <http://kgau.ru/new/student/43/content/57.pdf>. Accessed: 16.06.2025.
26. Aleksandrov SN. Rabbits: Breeding, growing, feeding. Moscow: AST; Donetsk: Stalker; 2007. 157 p.
27. Voroshilin RA. Study of the influence of phytobiotic feed additives on the quality indicators of rabbit meat. Available at: URL: <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01010245073>. Accessed: 16.06.2025.
28. Zolotareva AG. Efficiency of a new feed protein-prebiotic additive in growing rabbits. Available at URL: <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01012820689>. Accessed: 16.06.2025.
29. Polkovnikova VI, Semenov AS. Evaluation of growth indicators of meat hybrid rabbits from weaning to sale. *Perm Agrarian Bulletin*. 2019;3:125-130.

Статья принята к публикации 10.10.2025 / The article accepted for publication 10.10.2025.

Информация об авторах:

Тамара Федоровна Лефлер, профессор кафедры зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Артем Геннадьевич Агейкин, старший преподаватель кафедры зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства, аспирант

Information about the authors:

Tamara Fedorovna Lefler, Professor at the Department of Animal Science and Livestock Product Processing Technology, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Artem Gennadievich Ageikin, Senior Lecturer at the Department of Animal Science and Livestock Product Processing Technology, Postgraduate student

