

ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ КРОЛИКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КОРМОВЫХ РАЦИОНАХ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «ВЕТОМ»

© 2020 А. В. Востроилов*, Е. Е. Курчаева*, Е. В. Михайлов**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I»,
Воронеж, Россия

E-mail: alena.kurchaeva@yandex.ru

**ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии,
фармакологии и терапии Минобрнауки России, Воронеж, Россия

E-mail: voronezh81@rambler.ru

Материал поступил в редакцию 10.02.2020 г.

Аннотация. В статье представлены данные по влиянию пробиотических препаратов «Ветом 3» введении в кормовой рацион кроликов в дозировке 75 мг/кг живой массы и комплексного препарата на основе «Ветом 3» и «Ветом 1» в дозировке 70 мг/кг живой массы. Опыт проводился в условиях ООО «Липецкий кролик» в 2019 году. Для этого было сформировано 3 группы животных по принципу пар-аналогов по 100 голов в каждой. Молодняк контрольной группы получал основной рацион комбикорм ПЗК-90 (ГРН-128), а опытных групп — основной рацион с дополнительным вводом пробиотических препаратов. Установлено, что наибольшая предубойная масса (2658, 0 г) и убойный выход был зафиксирован в 3-й группе кроликов и составил 57,25 %, что превышало показатель контрольной группы на 2,96 %. У молодняка 1-й и 2-й опытных групп отмечается снижение относительного выхода костей на 1,82 ($P \geq 0,99$) и 5,59 % соответственно ($P \geq 0,999$). Гистоморфологическая оценка структуры печени и желудка кроликов также показала положительное влияние на развитие дистрофических процессов в органах. Следовательно, введение в кормовой рацион откармливаемого молодняка кроликов комплексного пробиотического препарата в дозировке 70 мг/кг живой массы способствует улучшению морфологического состава, а также положительно влияет на структуру внутренних органов, что открывает перспективы для ввода исследуемого пробиотика в условиях промышленных технологий.

Ключевые слова: кролики, пробиотический препарат «Ветом 3», «Ветом 1», убойные качества, морфологический состав, убойный выход, гистоморфологическая оценка, внутренние органы.

В современных условиях промышленного кролиководства и возросшим интересом к продуктам отрасли кролиководства возникает необходимость интенсификации процессов выращивания и повышения продуктивности от поголовья кроликов. Но в условиях промышленных технологий производители сталкиваются с проблемой сохранности поголовья и получения экологически безопасного мясного сырья. Традиционно для улучшения сохранности поголовья с целью снижения развития различных инфекционных заболеваний применяются кормовые антибиотики, которые имеют тенденцию накапливаться в организме объектов разведения. В связи с чем, возникает поиска препаратов — альтернативы кормовым антибиотикам

и способствующим повышению сохранности, физиологического статуса и продуктивности сельскохозяйственных животных, в частности кроликов.

Доказано, что пробиотические препараты способствуют нормализации пищеварения, повышению иммунитета, стимуляции роста, увеличению приростов живой массы [1, 2, 7—10]. Рядом ученых [5] показана эффективность использования препарата «Ветом 2» в отрасли кролиководства. Но в литературных источниках отсутствуют данные по влиянию штамма *Bacillus amyloliquefaciens* ВКПМ В-10642 (DSM 24614), составляющего основу препарата «Ветом 3» на продуктивные показатели и гистоморфологическую оценку внутренних органов кроликов.

Целью работы повышение продуктивных качеств и гистоморфологическая оценка внутренних органов кроликов на фоне использования пробиотических препаратов серии «Ветом».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-хозяйственный опыт был организован в ООО «Липецкий кролик» Хлевенского района Липецкой области. Для проведения эксперимента было подобрано 300 кроликов (самцов) «Нурфарт» французской селекции. Животные были разделены по принципу групп — аналогов на 3 группы по 100 голов. При выполнении исследований были предприняты все усилия для сведения к минимуму стрессовых ситуаций. В качестве основного рациона использовали комбикорм ПЗК-90 ГРН-128 (ООО «ЭкоКорм», Воронежская область), который был подвергнут предварительно зоотехническому анализу стандартными методами условиях лаборатории оценки качества кормов (ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии МИНОБРНАУКИ России). Кроликов контрольной группы кормили комбикормом ПЗК-90, подопытным животным 1-й опытной группы дополнитель-

но получали пробиотический препарат «Ветом 3.0» в дозировке 75 мг на 1 кг живой массы, 2-й опытной группы комплексный пробиотический препарат в дозировке 70 мг на 1 кг живой массы на основе («Ветом 1» и «Ветом 3») циклом 10 дней каждые 30 суток на протяжении всего периода выращивания. Пробиотический препарат вводили через систему поения из расчета 1500 г на 1000 литров воды. Гистологические исследования внутренних органов кроликов проводили согласно методике, разработанной проф. Сулеймановым С. М. с соавторами [6]. Оценку интенсивность роста и развития проводили по живой массе, а также по показателям среднесуточного и абсолютного приростов. Полученные результаты исследований обработаны методом вариационной статистики по методу Плохинского Н. А.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В процессе выращивания сельскохозяйственных животных большое внимание уделяется качества комбикормов. Результаты исследования комбикорма ПЗК-90 представлены в таблице 1 и установлено, что используемый на промышленном комплексе комбикорм соответствовал нормативным показателям.

Таблица 1

Зоотехнический анализ комбикорма ПЗК-90

Показатель	Требования к комбикорму в соответствии с ГОСТ 32897—2014	ПЗК-90
Обменная энергия, МДж/кг, не менее	8,80	9,90
Массовая доля сырого протеина, %	18,4	16,98
Массовая доля сырой клетчатки, %, не менее	11,50	11,70
Массовая доля сырого жира, %	—	2,38
Массовая доля сырой золы, %	—	6,05
Массовая доля кальция, % не менее	1,0	0,63
Массовая доля фосфора, % не менее	0,6	1,52

Известно, что на рост и развитие молодняка сельскохозяйственных животных оказывает влияние ввод в рационы биодобавок, влияющих на ин-

тенсивность роста в целом, а также и отдельных тканей, составляющих организма. Перспективными биодобавками в этом аспекте являются пробио-

тики различного видового состава, влияющие интенсивность роста объектов разведения.

Ранее нами в условиях научно-хозяйственного опыта была показана эффективность пробиотического препарата «Ветом 3» на продуктивность и структурную организацию внутренних органов молодняка кроликов [3, 4] и отмечена максималь-

ная скорость роста мышечной массы в период 60—90 суток.

В рамках проведенной промышленной апробации интенсивной технологии выращивания с привлечением потенциала пробиотического препарата «Ветом» установлена определенная интенсивность роста молодняка (табл. 2).

Таблица 2

Интенсивность роста живой массы кроликов, г

Возраст, суток	Группа		
	1 (контроль) (ОР)	2 (опытная 1)	3 (опытная 2)
45	1110,0±2,12	1123,0±1,32***	1139,13±7,68***
60	1550,0±2,88	1582,0±6,31***	1606,0±3,17***
75	1937,00±8,56	1949,00±9,70	1970,00±2,59***
90	2303,0±12,24	2334,0±7,64*	2378,07±5,83***
105	2672,0±7,09	2695,0±5,91**	2811,27±17,31***
Сохранность, %	90,0	100,0	100,0

* $P \geq 0,95$

** $P \geq 0,99$

*** $P \geq 0,999$

При постановке на откорм кролики имели массу 1110,0—1139,0 г. По достижении возраста 90 суток кролики опытных групп характеризовались живой массой, которая превосходила аналогов контрольной группы на 31,0 и 75,0 г или 1,34 ($P \geq 0,95$) и 3,25 % ($P \geq 0,999$). Общие затраты корма за период откорма составили 4800,52 ЭКЕ и 617,37 кг перерабатываемого протеина.

Динамика роста кроликов также подтверждается результатами среднесуточных и абсолютных приростов живой массы по возрастным периодам (табл. 3). При выращивании с использованием пробиотического препарата «Ветом 3» зафиксированы периоды явного увеличения абсолютного и среднесуточного приростов живой массы, что совпадает с циклом приема пробиотических комплексов, которые стимулируют ростовые процессы. Наибольшим абсолютным приростом живой массы характеризовались кролики 3-й группы, и данная тенденция зафиксирована на всем периоде откорма и особенно в период выращивания 60—90 суток. Так, по достижении возраста 105 суток абсолютный прирост превосходил сверстников контрольной группы на 70,0 г или 18,97 % ($P \geq 0,999$). За весь

период откорма кролики данной группы превосходили сверстников контрольной группы на 104,7 г или 6,70 % ($P \geq 0,999$).

По достижении животными возраста 105 суток был проведен контрольный убой (табл. 4). Наибольшая предубойная масса (2658,0 г) и убойный выход был зафиксирован в 3-й группе и составил 57,25 %, что превышало показатель контрольной группы на 2,96 % ($P \geq 0,999$). Данное увеличение выхода связано с увеличением трансформации питательных веществ кормового рациона на фоне применения комплексного пробиотического препарата, а также активизации выработки ферментных систем в организме животных, что также способствовало более быстрому и значительному отложению питательных веществ в теле подопытных кроликов и повышению белковой составляющей мышечной ткани.

Наибольшим выходом мякоти отличались тушки кроликов, выращенных с применением в составе кормового рациона комплексного пробиотического препарата серии Ветом, что подтверждает эффективность его использования для раскрытия генетического потенциала и повышения продуктивных качеств кроликов.

Таблица 3

Абсолютный и среднесуточный прирост живой массы подопытных кроликов по периодам выращивания, г

Возраст, суток	Группа		
	1 (контроль)	2 (опыт 1)	3 (опыт 2)
Абсолютный прирост			
45—60	440,07±3,68	459,00±5,71	466,53±8,06
60—75	387,07±8,80	366,93±12,25	364,33±4,23
75—90	366,0±18,42	379,53±13,69	408,07±6,67*
90—105	369,0±4,52	361,0±29,11	439,0±11,57***
45—105	1562,13±8,04	1572,53±5,90	1666,80±27,78***
Среднесуточный прирост			
45—60	29,33±0,24	30,60±0,38	31,10±0,53
60—75	25,80±0,58	24,46±0,81	24,29±0,28
75—90	24,40±1,23	25,30±0,91	27,20±0,44
90—105	24,60±0,92	24,40±0,60	28,48±0,98**
45—105	26,10±0,13	26,24±0,09	27,78±0,26***

* $P \geq 0,95$

** $P \geq 0,99$

*** $P \geq 0,999$

Таблица 4

Убойные качества и морфологический состав тушек подопытных животных (n = 9)

Показатель	Группа		
	1 -я группа (контрольная)	2-я группа (опытная 1)	3-я группа (опытная 2)
1	2	3	4
Убойные качества			
Предубойная живая масса, г	2523,33±14,53	2556,67±12,96	2658,00±39,23***
Убойная масса, г	1353,00±29,72	1419,33±8,49*	1595,00±39,50***
Убойный выход, %	54,29±2,35	55,51±0,21*	57,25±0,76***
Морфологический состав			
Масса охлажденной тушки, г	1202,33±10,49	1283,33±8,49	1399,67±13,08
Масса мякоти, г	848,00±3,67	932,10±10,54	1088,33±6,26
Выход мякоти, %	70,53±0,62	72,63±0,34**	77,76±0,31***

Окончание табл. 4

1	2	3	4
Масса кости, г	282,00 ± 5,09	278,0 ± 8,13	250,0 ± 3,94
Выход кости, %	23,45 ± 0,47	21,68 ± 0,49**	17,86 ± 0,17***
Масса сухожилий и жилок, г	72,33 ± 10,85	75,23 ± 7,35	61,33 ± 5,59
Выход сухожилий и жилок, %	6,00 ± 1,06	5,86 ± 0,61	4,37 ± 0,37
Индекс мясности	3,00 ± 0,04	3,35 ± 0,06	4,35 ± 0,04

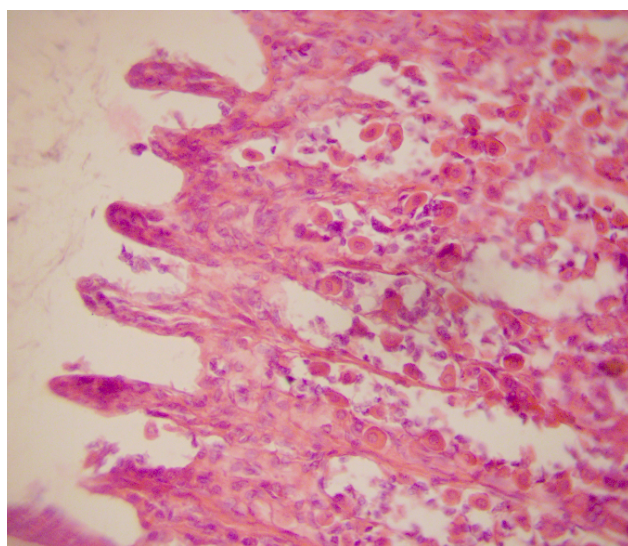
* $P \geq 0,95$

** $P \geq 0,99$

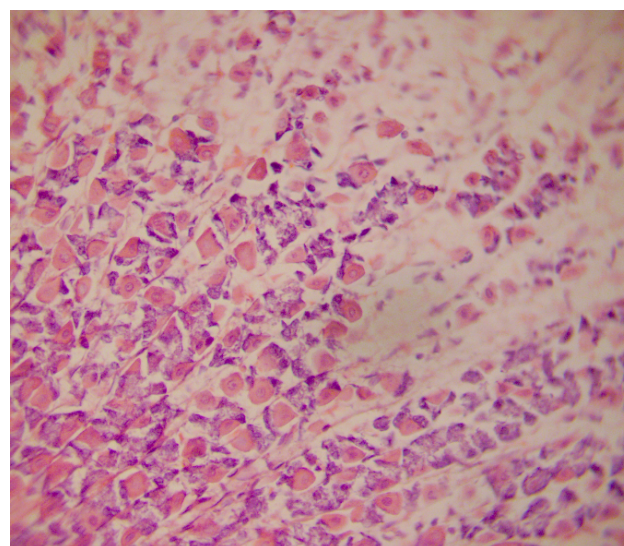
*** $P \geq 0,999$

Была проведена гистоморфологическая оценка желудка и печени кроликов (1-й и 3-й группы). Структура желудка контрольной группы животных (рис. 1, а) характеризовалась правильным гистологическим строением. Однако местами наблюдался отек с частичной десквамацией эпителия ворси-

нок. В клетках выявлялись пустоты округлой формы. Признаки вакуолизации и дистрофии выявлено в единичных клетках. Количество слизи по сравнению с опытной группы заметно меньше. Местами ядра клеток железистого эпителия располагались эксцентрично.



а



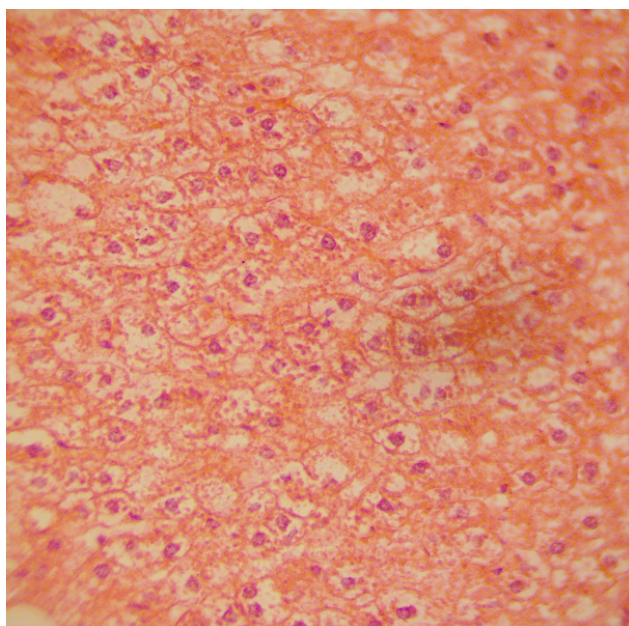
б

Рис. 1. Архитектоника желудка кроликов. Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 40:

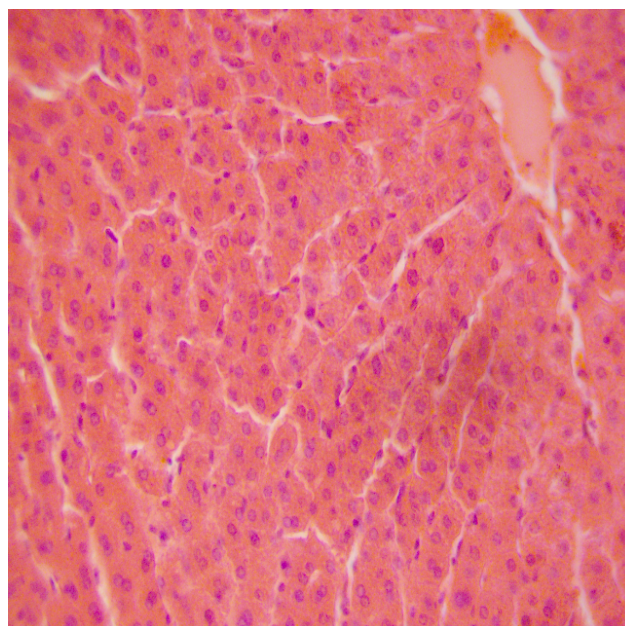
а — контрольная группа; б — опытная группа

Желудок у 3-й группы кроликов имел следующее строение: железистый отдел представлен слизистой оболочкой, подслизистой, мышечной и серозной оболочкой. Слизистая желудка покрыта однослойным призматическим эпителием, однородно, распределенным по всей поверхности без эрозивности. Клетки желез плотно прилегают друг

к другу. Ядра в клетках имеют центральное положение (рис. 1, б). В 1-й группе кроликов при гистологической оценке печени установлена целостность балочной структуры с лучистым расхождением от центральной вены (рис. 2, а). Но диагностируются дистрофические изменения как со стороны цитоплазмы, так и ядерного аппарата.



а



б

Рис. 2. Гистологическое строение печени кроликов Окраска гематоксилин-эозин. Ок. 10 × об. 40:

а — контрольная группа; б — опытная группа

Так, в цитоплазме фиксируются пустоты различного размера, которые местами образуют одну большую вакуоль с растворением ядра. Под капсулой органа, в гепатоцитах присутствуют оксифильные мелкие зерна, которые также в свою очередь негативно влияют на ядерный аппарат клеток.

Структура печени 3-й группы особей также имеет радиальное расположение балок. Гепатоциты формируют тяжи, которые плотно прилегают друг к другу. Ядерный аппарат клеток печени не имеет дистрофических изменений. Ядра базофильно окрашены. Выявлено появления двуядерных гепатоцитов. Местами в сосудах было отмечено кровенаполнение (рис. 2, б).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, применение пробиотического препарата «Ветом 3» способствует повышению сохранности поголовья, продуктивных показателей и состояния желудка и печени кроликов. По всей видимости, пробиотический препарат благотворно влияет на продукты обмена веществ и предотвращает развитие дистрофических процессов.

С целью повышения продуктивности и повышения уровня рентабельности производства рекомендуем включать в кормовой рацион комплексный пробиотический препарат на основе «Ветом 3» и «Ветом 1» в дозировке 70 мг на 1 кг живой массы (соотношение 1:1).

ЛИТЕРАТУРА

1. Котарев В. И. Анализ структуры бактериального сообщества в слепых отростках желудочно-кишечного тракта птиц с применением молекулярно-генетического метода T-RFLP/ В. И. Котарев, Е. В. Михайлов, М. Ю. Сыромятников, Н. А. Хохлова, Ю. А. Чаплыгина, Т. Е. Лободина, В. Н. Большаков, Л. А. Ильина // Ветеринарный фармакологический вестник — № 4 (9) — 2019. — С. 14—20.
2. Горковенко Л. Г. Эффективность использования пробиотической добавки к корму «Бацелл-м» в рационе кроликов // Горковенко Л. Г., Юрина Н. А., Омельченко Н. А., Омельченко Н. Н. — Ветеринария Кубани. — 2016. — № 1. — С. 19—21.
3. Курчаева Е. Е. Влияние пробиотических комплексов на структурную организацию тканей и органов кроликов/ Е. Е. Курчаева, Е. В. Михайлов // Вестник КрасГАУ. — 2019. — № 12 (153). — С. 112—118.
4. Востроилов А. В. Эффективность использования пробиотиков для повышения продуктивности кроликов/ Востроилов А. В., Курчаева Е. Е., Максимов И. В. // Вестник КрасГАУ. — 2019. — № 12 (153). — С. 82—87.
5. Майоров А. И. Влияние пробиотиков ОРАЛИН 35G И ВЕТОМ 2 на показатели неспецифической резистентности организма кроликов/ А. И. Майоров, С. О. Скрябин // Кролиководство и звероводство. — 2011. — № 6. — С. 28—32.
6. Методы морфологических исследований 2-е издание, исправленное и дополненное/ С. М. Сулейманов, с соавт. ГНУ ВНИВИПФиТ. — Воронеж, 2007. — 87 с.

7. Споровые пробиотики в сельском хозяйстве /Лазовская А.Л., Воробьева З. Г., Силина К. Н., Кульчицкая М. А.// Успехи современной биологии. — 2013. — Т. 133. — № 2. — С. 133—140.

8. Шабунин С. В. Ветеринарно-санитарные аспекты предупреждения рисков возникновения инфекционных заболеваний/ Шабунин С. В., Бессонова Л. П., Паршин П. А., Котарев В. И.// Достижения науки и техники АПК. — 2019. — Т. 33. — № 1. — С. 34—37.

9. Effect of probiotic bacterium on growth and biochemical parameters of shrimp *litopenaeus vannamei* / Sandeepa.MG, Ammani.K // International Journal of Recent Scientific Research Research Vol. 6, Issue, 2, February, 2015. — pp. 2871—2875.

10. Effect of probiotic supplementation on growth performance, nutrient utilization and carcass characteristics of growing/ Chinchilla rabbits. R. S. Bhatt, A. R. Agrawal, A. Sahoo// Journal of Applied Animal Research — 2017. — 45(1): 304. Doi:10.1080/09712119.2016.1174126.

Востроилов Александр Викторович — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой частного животноводства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Воронежский государственный аграрный университет имени Петра Великого», г. Воронеж, Россия

Курчаева Елена Евгеньевна — кандидат технических наук, доцент, докторант кафедры частного животноводства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования « Воронежский государственный аграрный университет имени Петра Великого», г. Воронеж, Россия

Михайлов Евгений Владимирович — кандидат ветеринарных наук, заведующий кафедрой экспериментальной фармакологии ФГБНУ «АРВРИПП энд т», г. Воронеж, Россия

PRODUCTIVE INDICATORS AND HISTOLOGICAL ASSESSMENT OF INTERNAL ORGANS OF RABBITS WHEN USING PROBIOTIC DRUG «VETOM» IN FEED RATIONS

© 2020 A. V. Vostroilov*, E. E. Kurchaeva*, E. V. Mikhaylov**

*FSBEI HE «Voronezh State Agricultural University named after Emperor Peter the Great», Voronezh, Russia
E-mail: alena.kurchaeva@yandex.ru

**FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy»,
Voronezh, Russia
E-mail: voronezh81@rambler.ru

Received 10.02.2020

Abstract. The article presents the data on the effect of probiotic drug «Vetom 3» introduced into the feed ration of rabbits at a dose of 75 mg/kg of live weight and the complex drug based on «Vetom 3» and «Vetom 1» at a dose of 70 mg/kg of live weight. The experiment was conducted under the conditions of Co Ltd «Lipetskiy krolik» in 2019. Three groups of animals were formed for it according to the principle of pairs-analogues and included 100 animals each. The young animals of the control group received the main feed ration PZK-90 (GRN-128), and the experimental groups received the main ration with the addition of probiotic drugs. It was detected that the greatest pre-slaughter mass (2658.0 g) and slaughter yield were recorded in the 3rd group of rabbits and amounted up to 57.25 %, which was by 2.96 % higher than in the control group. Young animals of the 1st and 2nd experimental groups showed a decrease in the relative bone yield by 1.82 ($P \geq 0.99$) and 5.59 %, respectively ($P \geq 0.999$). Histomorphological assessment of the liver and stomach structure of rabbits also showed a positive effect on the development of degenerative processes in organs. Therefore, the introduction of a complex probiotic drug at a dose of 70 mg/kg of live weight into the feed ration of young rabbits being fed helps to improve the morphological composition and also positively affects the structure of internal organs, which opens up prospects for introducing the studied probiotic into industrial technology.

Keywords: rabbits, probiotic drug «Vetom 3», «Vetom 1», slaughter qualities, morphological composition, slaughter yield, histomorphological assessment, internal organs.

In modern conditions of industrial rabbit breeding and an increased interest in the products of the rabbit industry, there is a need to intensify the processes of growing and increase productivity from the rabbit stock. But in the conditions of industrial technology, producers face the problem of preserving the livestock and obtaining environmentally friendly raw meat material. Traditionally, feed antibiotics are used to improve the safety of livestock in order to reduce the development of various infectious diseases, which tend to accumulate in the organisms of animals. In this connection, there is a search for drugs — alternative to feed antibiotics and contributing to the preservation, physiological status and productivity of agricultural animals, in particular rabbits.

It is proved that probiotic drugs contribute to the normalization of digestion, increase immunity, stimulate growth, increase live weight gain [1, 2, 7—10]. A number of scientists [5] have shown the effective-

ness of the use of «Vetom 2» drug in the rabbit breeding. Although, there are no literature data on the effect of *Bacillus amyloliquefaciens* strain VKPM B-10642 (DSM 24614), which is the basis of «Vetom 3» drug on productive indicators and histomorphological evaluation of the internal organs of rabbits.

The objective of the work is to increase productive qualities and histomorphological assessment of the internal organs of rabbits with the use of probiotic drugs of Vetom series.

MATERIALS AND METHODS

Scientific and economic experiment was organized in Co Ltd «Lipetskiy krolik» of Khlevenskiy rayon, Lipetsk region. For the experiment, 300 Hypharm male rabbits of French selection were selected. The animals were divided into 3 groups of 100 animals in each one according to the principle of analogous groups. When carrying out the research, every effort was made to min-

imize stressful situations. PZK-90 GRN — 128 mixed fodder (Co Ltd «EkoKorm», Voronezh region) was used as the main ration, which was subjected to preliminary zootechnical analysis using standard quality assessment methods in the Feed Analytical and Quality Assurance Laboratory (FSBSI «All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Ministry of Education and Science)). Rabbits of the control group were fed with PZK-90 mixed fodder, experimental animals of the 1st experimental group were additionally given probiotic drug «Vetom 3» at a dose of 75 mg per 1 kg of live weight, and in the 2nd experimental group — complex probiotic drug at a dose of 70 mg per 1 kg of live weight on the basis of the drugs «Vetom 1» and «Vetom 3» with a cycle of 10 days every 30 days throughout the whole growing period. The probiotic drug was administered through the drinking system at the rate of

1500 g per 1000 liters of water. Histological assessment of the internal organs of rabbits was carried out according to the method developed by prof. Suleymanov S. M. et al. [6].

The assessment of the intensity of growth and development was carried out according to live weight, as well as the indicators of average daily and absolute gain. The obtained research results were processed by the method of variation statistics according to the method of N. A. Plokhinskiy.

STUDY RESULTS

In the process of growing agricultural animals, much attention is paid to the quality of mixed fodders. The results of the study of mixed fodder PZK-90 are presented in Table 1 and it was found that mixed fodder used in the industrial complex corresponded to normative indicators.

Table 1

Zootechnical analysis of PZK-90 mixed fodder

Indicator	The requirements for the mixed fodder in accordance with GOST 32897—2014	PZK-90
Metabolic energy, MJ/kg, not less	8.80	9.90
Mass fraction of crude protein, %	18.4	16.98
Mass fraction of crude fiber, %, not less	11.50	11.70
Mass fraction of crude fat, %	—	2.38
Mass fraction of crude ash, %	—	6.05
Mass fraction of calcium, % not less	1.0	0.63
Mass fraction of phosphorus, % not less	0.6	1.52

It is known that the growth and development of young agricultural animals is affected by the introduction of bioadditives into the diets that affect the growth rate in general, as well as individual tissues that make up the organism. Promising bioadditives in this aspect are probiotics of various species composition, affecting the growth rate of breeding objects. Earlier, under the conditions of scientific and economic experience, we demonstrated the efficacy of the probiotic drug «Vetom 3» on the productivity and structural organization of the internal organs of young rabbits [3, 4] and noted the maximum growth rate of muscle mass during the period of 60—90 days.

As part of the industrial testing of intensive cultivation technology with the use of the potential of the probiotic drug «Vetom», a certain growth rate of young animals was determined (Table 2).

When fattened, the rabbits had a mass of 1110.0—1139.0 g. Upon reaching the age of 90 days, the rabbits of the experimental groups were characterized by a live weight that exceeded the analogues of the control group by 31.0 and 75.0 g or 1.34 ($P \geq 0.95$) and 3.25 % ($P \geq 0.999$). Total feed costs for the fattening period were 4800.52 EFU and 617.37 kg of digestible protein.

The growth dynamics of rabbits is also confirmed by the results of average daily and absolute gains in live

weight according to age periods (Table 3). At growing with the use of probiotic drug «Vetom 3», periods of a clear increase in the absolute and average daily gain in live weight were recorded, which coincided with the cycle of taking probiotic complexes that stimulated growth processes.

The largest absolute increase in live weight was characterized by the rabbits of the 3rd group, and this

trend was recorded throughout the entire feeding period and especially during the growing period of 60—90 days. So, upon reaching the age of 105 days, the absolute increase exceeded the same one in peers of the control group by 70.0 g or 18.97 % ($P \geq 0.999$). Over the entire period of feeding, rabbits of this group exceeded the peers of the control group by 104.7 g or 6.70 % ($P \geq 0.999$).

Table 2

The growth rate of live weight of rabbits, g

Age, days	Group		
	1 (control)	2 (experimental 1)	3 (experimental 2)
45	1110.0±2.12	1123.0±1.32***	1139.13±7.68***
60	1550.0±2.88	1582.0±6.31***	1606.0±3.17***
75	1937.00±8.56	1949.00±9.70	1970.00±2.59***
90	2303.0±12.24	2334.0±7.64*	2378.07±5.83***
105	2672.0±7.09	2695.0±5.91**	2811.27±17.31***
Preservation, %	90.0	100.0	100.0

* $P \geq 0.95$

** $P \geq 0.99$

*** $P \geq 0.999$

Table 3

Absolute and average daily gain in live weight of experimental rabbits according to the growing periods, g

Age, days	Group		
	1 (control)	2 (experimental 1)	3 (experimental 2)
Absolute gain			
45—60	440.07±3.68	459.00±5.71	466.53±8.06
60—75	387.07±8.80	366.93±12.25	364.33±4.23
75—90	366.0±18.42	379.53±13.69	408.07±6.67*
90—105	369.0±4.52	361.0±29.11	439.0±11.57***
45—105	1562.13±8.04	1572.53±5.90	1666.80±27.78***
Average daily gain			
45—60	29.33±0.24	30.60±0.38	31.10±0.53
60—75	25.80±0.58	24.46±0.81	24.29±0.28
75—90	24.40±1.23	25.30±0.91	27.20±0.44
90—105	24.60±0.92	24.40±0.60	28.48±0.98**
45—105	26.10±0.13	26.24±0.09	27.78±0.26***

* $P \geq 0.95$

** $P \geq 0.99$

*** $P \geq 0.999$

When the animals reached the age of 105 days, a control slaughter was performed (Table 4). The largest pre-slaughter mass (2658.0 g) and slaughter yield were recorded in the 3rd group and amounted up to 57.25 %, which exceeded the control group by 2.96 % ($P \geq 0.999$). This increase in yield is associated with an increase in the transformation of nutrients

of the fodder ration against the background of the use of a complex probiotic drug, as well as activation of the production of enzyme systems in animals, which also contributed to a more rapid and significant deposition of nutrients in the organisms of experimental rabbits and an increase in the protein component of muscle tissue.

Table 4

Slaughter qualities and morphological composition of carcasses of experimental animals (n = 9)

Indicator	Group		
	Group 1 (control)	Group 2 (experimental 1)	Group 3 (experimental 2)
Slaughter qualities			
Pre-slaughter live weight, g	2523.33 ± 14.53	2556.67 ± 12.96	2658.00 ± 39.23***
Weight after slaughter, g	1353.00 ± 29.72	1419.33 ± 8.49*	1595.00 ± 39.50***
Slaughter yield, %	54.29 ± 2.35	55.51 ± 0.21*	57.25 ± 0.76***
Morphological composition			
Chilled carcass mass, g	1202.33 ± 10.49	1283.33 ± 8.49	1399.67 ± 13.08
Meat flesh mass, g	848.00 ± 3.67	932.10 ± 10.54	1088.33 ± 6.26
Meat flesh yield, %	70.53 ± 0.62	72.63 ± 0.34**	77.76 ± 0.31***
Bone mass, g	282.00 ± 5.09	278.0 ± 8.13	250.0 ± 3.94
Bone yield, %	23.45 ± 0.47	21.68 ± 0.49**	17.86 ± 0.17***
Tendons and veins mass, g	72.33 ± 10.85	75.23 ± 7.35	61.33 ± 5.59
Tendons and veins yield, %	6.00 ± 1.06	5.86 ± 0.61	4.37 ± 0.37
Meatiness index	3.00 ± 0.04	3.35 ± 0.06	4.35 ± 0.04

* $P \geq 0.95$

** $P \geq 0.99$

*** $P \geq 0.999$.

The carcasses of rabbits grown with the use of the complex probiotic drug of Vetom series as part of the feed ration differed in the greatest yield of meat flesh, which confirmed the efficacy of its use to reveal the genetic potential and increase in the productive qualities of rabbits.

A histomorphological assessment of the stomach and liver of rabbits (groups 1 and 3) was performed. The stomach structure of the control group of animals (Figure 1, a) was characterized by the normal histological structure. However, in some places edema was observed with partial desquamation of the villus epithelium. Voids of a round form were detected in the

cells. Signs of vacuolization and dystrophy were detected in single cells. The amount of mucus compared with the experimental group is noticeably less. The nuclei of the cells of the glandular epithelium were located eccentrically.

The stomach in the 3rd group of rabbits had the following structure: the glandular region is represented by the mucous membrane, submucosa, muscle and serous membrane. The gastric mucosa is covered with a single-layer prismatic epithelium, uniformly distributed over the entire surface without erosion. The cells of the glands are tightly adjacent to each other. The nuclei in the cells have a central position (Figure 1, b).

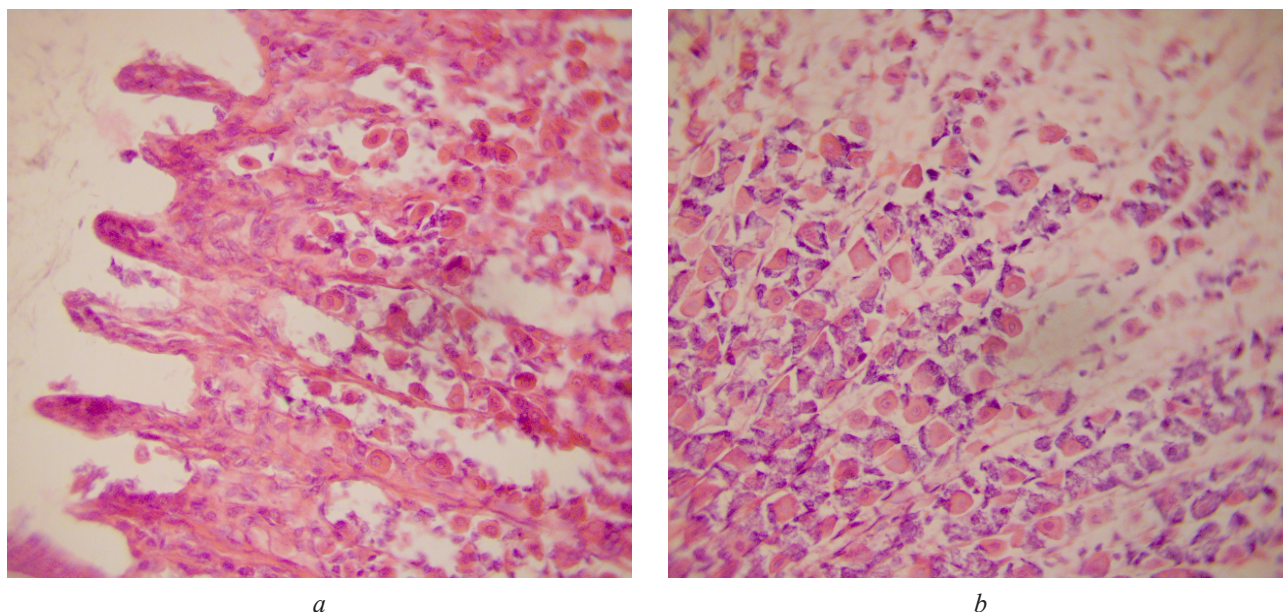


Fig. 1. The architectonics of the stomach of rabbits. Hematoxylin-eosin staining. St. 10×40 :
a — control group; *b* — experimental group

In the 1st group of rabbits, histological assessment of the liver established the integrity of the beam structure with a radiant divergence from the central

vein (Figure 2, a). But dystrophic changes are diagnosed both from the side of the cytoplasm and the nuclear apparatus.

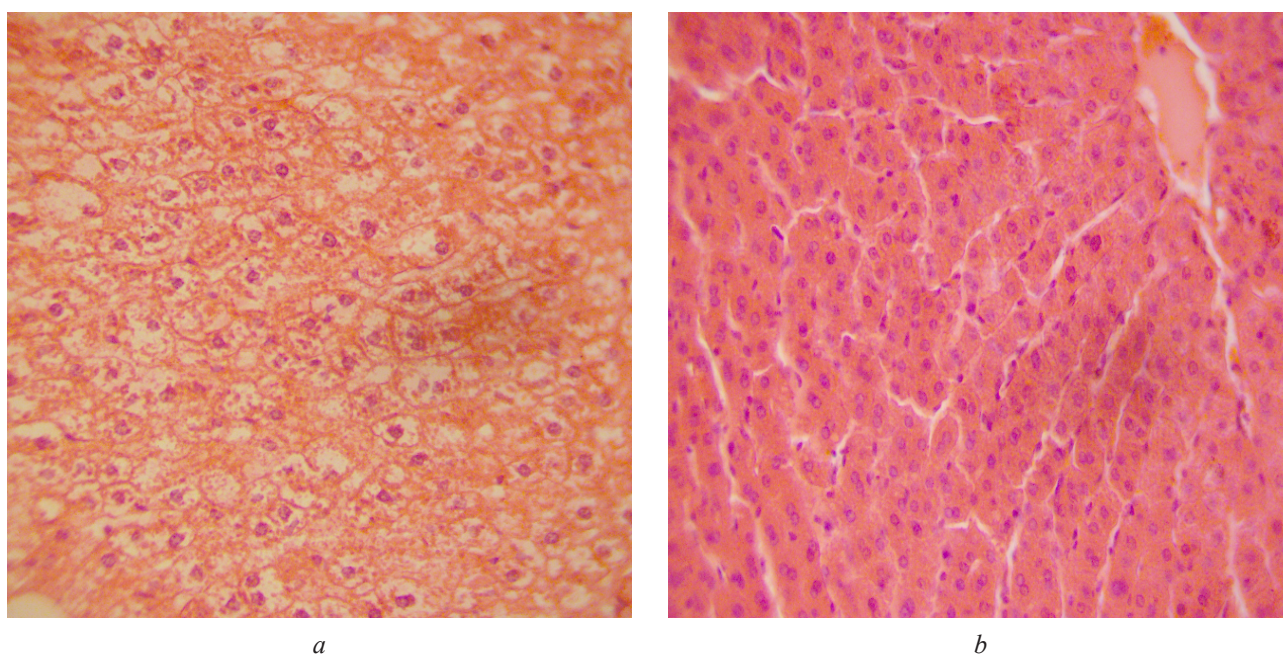


Fig. 2. Histological structure of the liver of rabbits. Hematoxylin-eosin staining. St. 10×40 :
a — control group; *b* — experimental group

Thus, voids of different sizes are fixed in the cytoplasm, which in places form one large vacuole with dissolution of the nucleus. Under the organ capsule, in hepatocytes there are oxyphilic small grains, which also in turn negatively affect the nuclear apparatus of cells.

The liver structure of the 3rd group of individuals also has a radial arrangement of beams. Hepatocytes form cords that fit tightly together. The nuclear apparatus of liver cells has no dystrophic changes. The nuclei are basophilically stained. The appearance of bi-

nuclear hepatocytes was revealed. Blood vessels were noted in places in the vessels (Figure 2, b).

CONCLUSION

Thus, the use of the probiotic drug «Vetom 3» helps to increase the safety of the livestock, productive indicators and the condition of the stomach and liver of rabbits. Apparently, the probiotic drug has a beneficial effect on the metabolism products and prevents the development of dystrophic processes.

In order to increase productivity and increase the level of profitability of production, we recommend that the inclusion of a complex probiotic drug based on «Vetom 3» and «Vetom 1» into the feed ration at a dose of 70 mg per 1 kg of live weight (1:1 ratio).

REFERENCES

1. Kotarev V. I. The analysis of bacterial community structure in the gastrointestinal tract caeca of poultry using molecular genetic method T-RFLP / V. I. Kotarev, E. V. Mikhaylov, M. Yu. Syromyatnikov, N. A. Khokhlova, Yu. A. Chaplygina, T. E. Lobodina, V. N. Bolshakov, L. A. Ilyina // Bulletin of Veterinary Pharmacology — No. 4 (9) — 2019. — P. 14—20.
2. Gorkovenko L. G. Efficacy of the use of the probiotic feed additive «Bacell-m» in rabbits' rations // Gorkovenko L. G., Yurina N. A., Omelchenko N. A., Omelchenko N. N. — Veterinary medicine of Kuban. — 2016. — No. 1. — P. 19—21.
3. Kurchaeva E. E. Effect of probiotic complexes on the structural organization of tissues and organs of rabbits / E. E. Kurchaeva, E. V. Mikhaylov // Bulletin of KrasGAU. — 2019. — No. 12 (153). — P. 112—118.
4. Vostroilov A. V. Efficacy of the use of probiotics to increase the productivity of rabbits / Vostroilov A. V., Kurchaeva E. E., Maksimov I. V. // Bulletin of KrasGAU. — 2019. — No. 12 (153). — P. 82—87.
5. Mayorov A. I. Effect of probiotics ORALIN35G AND VETOM 2 on the indicators of nonspecific resistance of the rabbits' organism / A. I. Mayorov, S. O. Skryabin // Rabbit breeding and fur farming. — 2011. — No. 6. — P. 28—32.
6. Methods of morphological studies 2nd edition, revised and supplemented / S. M. Suleymanov et al. SSI ARVRIP-P&T [GNU VNIVIPFiT]. — Voronezh, 2007. — 87
7. Spore probiotics in agriculture / Lazovskaya A. L., Vorobyeva Z. G., Slinina K. N., Kulchitskaya M. A. // Successes in modern biology. — 2013. — Vol. 133. — No. 2. — P. 133—140.
8. Shabunin S. V. Veterinary and sanitary aspects of the prevention of risks of infectious diseases / Shabunin S. V., Bessonova L. P., Parshin P. A., Kotarev V. I. // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. — 2019. — Vol. 33. — No. 1. — P. 34—37.
9. Effect of probiotic bacterium on growth and biochemical parameters of shrimp *litopenaeus vannamei* / Sandeepa.MG, Ammani.K // International Journal of Recent Scientific Research Research Vol. 6, Issue, 2, February, 2015. — pp. 2871—2875.
10. Effect of probiotic supplementation on growth performance, nutrient utilization and carcass characteristics of growing / Chinchilla rabbits. R. S. Bhatt, A. R. Agrawal, A. Sahoo // Journal of Applied Animal Research — 2017. — 45(1): 304. Doi:10.1080/09712119.2016.1174126.

=====

Vostroilov Aleksandr Viktorovich — Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Private Zootechnology, FSBEI HE «VSAU named after Emperor Peter the Great»

Kurchaeva Elena Evgenyevna — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Doctoral Student of the Department of Private Zootechnology, FSBEI HE «VSAU named after Emperor Peter the Great»

Mikhaylov Evgeniy Vladimirovich — Candidate of Veterinary Sciences, Head of the Department of Experimental Pharmacology, FSBSI «ARVRIPP&T»