

УДК 636.59.087.8

UDC 636.59.087.8

**РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВОЙ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МИКРОФЛОРЫ В РЕЦЕПТУРЕ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ ПЕРЕПЕЛОВ**

**DEVELOPMENT AND EMPLOYMENT OF A NEW PROBIOTIC FODDER ADDITIVE ON THE BASIS OF FUNCTIONAL MICROFLORA IN A RECEIPT OF FORMULA FEED FOR A QUAIL**

Лысенко Юрий Андреевич  
ассистент

Lysenko Yury Andreevich  
assistant

Ширина Анна Александровна  
аспирант  
*Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия*

Shirina Anna Alexandrovna  
postgraduate student  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

Статья посвящена исследованию влияния новой пробиотической кормовой добавки «Промомикс» и ее рыночного аналога «Пробиолакт» на организм перепелов

The article brings to light a research dedicated to the influence of a new probiotic fodder additive “Promomix” and its tradable counterpart “Probiolact” on a quail organism

Ключевые слова: ПЕРЕПЕЛОВОДСТВО, ЖИВАЯ МАССА, ПРОБИОТИКИ, ГЕМАТОЛОГИЯ, СОХРАННОСТЬ, РЕЗИСТЕНТНОСТЬ, ЯЙЦЕНОСКОСТЬ, БИФИДОБАКТЕРИИ, ЛАКТОБАКТЕРИИ

Keywords: POULTRY FARMING, BODY WEIGHT, PROBIOTICS, HEMATOLOGY, SAFETY, RESISTANCE, EGGS PRODUCTION, BIFIDOBACTERIUM, VASTOBACTERIUM

Промышленное птицеводство – одна из ведущих отраслей сельского хозяйства [3;14;18]. Важный фактор, обуславливающий индустриализацию отрасли – скороспелость птицы и быстрая окупаемость вложений [12;13].

Одним из направлений в птицеводстве является перепеловодство, главная задача которого обеспечение населения качественным и экологически безопасным мясом и яйцом, обладающим высокими диетическими свойствами [16;17]. При нарушении баланса микрофлоры пищеварительного тракта в пользу условно-патогенной, несбалансированном кормлении, неправильном содержании, применении кормовых антибиотиков происходит снижение биоресурсного потенциала птиц, в частности, получаемой от них продукции [1; 2; 21; 25].

Развитие биотехнологии привело к появлению кормовых продуктов и биологически активных добавок с новыми свойствами [6; 9; 19; 20]. К их числу относятся пробиотики. Последние при введении в организм ведут себя как своеобразный «биореактор», осуществляющий синтез биологически

активных веществ с последующей их «доставкой» к сайтам-мишеням макроорганизма. При их приеме начинают выделяться биологически активные вещества и функционировать системы микробных клеток, оказывающие как прямое действие на патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, так и опосредованное – путем активации специфических и неспецифических систем защиты организма [5; 11; 15]. В этот же период бактериальные клетки пробиотика активно продуцируют ферменты, аминокислоты, антибиотические вещества и другие физиологически активные субстанции, дополняющие комплексное лечебно-профилактическое действие рационов. Результатом является повышение переваримости и использования питательных веществ кормов, а, следовательно, и увеличение прироста живой массы. [4; 7; 8; 10; 22; 23; 24].

До конца не изученными остаются вопросы определения наиболее эффективных штаммов микроорганизмов или их ассоциаций, рациональных доз и схем применения пробиотиков в промышленном птицеводстве, в частности перепеловодстве, что позволяет более полно раскрыть биоресурсный потенциал птиц.

**Материал и методика.** Работа в этом направлении проводилась с 2009 по 2012 год на кафедре биотехнологии, биохимии и биофизики факультета перерабатывающих технологий, в виварии факультета ветеринарной медицины Кубанского государственного аграрного университета, в Кропоткинской краевой ветеринарной лаборатории, в фермерском хозяйстве республики Адыгея.

Объект исследований – две пробиотические кормовые добавки: «Пробиолакт» и «Промомикс».

В ходе исследований был проведен один научный эксперимента и производственное испытание. За основу нами была взята технология содержания перепелов, рекомендованная ВНИТИП, которая предусматривает выращивание перепелов на мясную продуктивность до 42-х дней.

Целью научного опыта было определение влияния пробиотических кормовых добавок «Пробиолакт» и «Промомикс» на рост, развитие и мясную продуктивность перепелов японской породы до формирования производственных групп самок на яйцекладку. Продолжительность опыта составила 42 дня. Опыт проводили в виварии факультета ветеринарной медицины Кубанского государственного аграрного университета.

Для проведения опыта нами было сформировано по принципу групп-аналогов три группы перепелов по 50 голов: I группа – контрольная, которую кормили стандартным комбикормом, рекомендованным ВНИТИП; II опытная группа – с кормом задавали пробиотическую кормовую добавку «Пробиолакт» в дозе 0,2 % на массу корма; III опытная группа – в комбикорм добавляли новую пробиотическую кормовую добавку «Промомикс» в дозе 0,2 % на массу корма (таблице 1).

Таблица 1 – Схема научного опыта

Группа	Количество голов	Условия кормления
I-контроль	50	ОР – основной рацион (полнорационный комбикорм – ПК)
II-опытная	50	ОР + «Пробиолакт» (0,2 % к массе ПК)
III-опытная	50	ОР + «Промомикс» (0,2 % к массе ПК)

Перепелов содержали в деревянных пятиярусных клетках собственной конструкции. Технологические параметры содержания – температура, влажность воздуха, освещенность – выдерживались в соответствии с нормами ВНИТИП.

Кормление перепелов в опытные периоды осуществлялось комбикормом, сбалансированным по основным питательным и биологически активным веществам в соответствии с возрастными нормами ВНИТИП. Другие условия кормления и содержания в контрольной и опытных группах были одинаковыми.

В ходе проведения научного эксперимента учитывались следующие показатели: динамика живой массы, сохранность, прирост живой массы,

потребление кормов, переваримость и баланс питательных веществ, показатели мясной продуктивности в 42-х дневном возрасте, морфологические и биохимические показатели крови, микробиологические показатели кишечника.

Производственную апробацию пробиотических кормовых добавок «Пробиолакт» и «Промомикс» проводили на 900 перепелах японской породы в хозяйстве республики Адыгея.

Схема производственных испытаний исследуемых пробиотических кормовых добавок представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Схема производственных испытаний пробиотических кормовых добавок

Группа	Количество голов	Условия кормления
I-контроль	300	ОР – основной рацион (полнорационный комбикорм – ПК)
II-опытная	300	ОР + «Пробиолакт» (0,2 % к массе ПК)
III-опытная	300	ОР + «Промомикс» (0,2 % к массе ПК)

Перепела содержались в специально сконструированных производственных шестиярусных клетках. Поение осуществлялось из ниппельных поилок, к которым птица имела постоянный доступ. Раздачу кормов производили вручную. Технологические параметры – температура, влажность воздуха, освещенность – выдерживались в соответствии с нормами ВНИТИП. Кормление осуществляли по общей схеме. Условия содержания перепелов контрольной и опытных групп были одинаковыми.

В процессе проведения производственных испытаний учитывали следующие показатели: динамику живой массы, сохранность, потребление кормов, прирост живой массы до 42-х дневного возраста, экономическую эффективность применяемых пробиотических кормовых добавок в условиях производства.

Определение учитываемых показателей в научном опыте и производственном испытании проводили согласно действующим методикам и нормативным документам.

**Обсуждение результатов.** Как указывалось выше, объектом иссле-

дований являлись две пробиотические кормовые добавки:

1. «Пробиолакт» (ТУ 9291-001-64038840-2010) – сухая пробиотическая кормовая добавка, производится ООО НПО «Биотехнологии Кавказа», Краснодарский край. Представляет собой концентрат четырех штаммов молочнокислых бактерий и трех штаммов симбиотических бифидобактерий: *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* и симбиотические бифидобактерии *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium adolescentis*. Концентрация КОЕ/г –  $2,5 \times 10^9$ .

По внешнему виду ПК «Пробиолакт» представляет собой сухой порошок от светло-кремового до кремового цвета с чистым кисломолочным вкусом и запахом, полученный методом глубокого культивирования в биоферментаторах с последующей сублимационной сушкой нативной формы препарата в защитной среде.

2. Новая пробиотическая кормовая добавка «Промомикс» (СТО 9291-008-00493209-13) является разработкой кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики КубГАУ и производится в содружестве с ОНО «Экспериментальная биофабрика» г. Углич. Включает в себя ассоциацию следующих видов бактерии: в качестве *Lactobacillus acidophilus* используют штаммы *Lactobacillus acidophilus* РКМБ – 6А и РКМБ – 9А, в качестве *Lactobacillus plantarum* - штаммы *Lactobacillus plantarum* РКМБ – 2ПЛ и РКМБ – 1ПЛ, в качестве бактерий вида *Propionibacterium shermanii* используют штаммы *Propionibacterium freudenreichii subsp. shermanii* РКМБ – 8П и РКМБ – 6П, в качестве *Lactococcus lactis* - штаммы *Lactococcus lactis subsp. lactis* РКМБ – М199 и РКМБ – 90С.

Пробиотическая кормовая добавка «Промомикс» включает в себя микроорганизмы, способные развиваться в желудочно-кишечном тракте птицы, оказывая положительное влияние на организм хозяина. Так, молочнокислые микроорганизмы *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus plantarum* и

бактерии вида *Lactobacillus acidophilus*, попадая в организм хозяина, нормализуют микрофлору желудочно-кишечного тракта, выделяют биогенные органические кислоты (и в первую очередь молочную), ингибируя рост и развитие патогенной микрофлоры. *Propionibacterium* применяются в качестве продуцента пропионовой кислоты, которая подавляет рост условно-патогенных микроорганизмов, а также являются активными продуцентами витаминов группы В (В<sub>12</sub>, В<sub>2</sub>, пантотеновая и никотиновые кислоты).

Все указанные в добавке штаммовые культуры входят в Российскую коллекцию молочнокислых микроорганизмов ГНУ «Всероссийский НИИ маслоделия и сыроделия», включенной Постановлением Правительства РФ от 24.06.1996 г. № 725-47 в «Перечень коллекций, депонирующих для государственных нужд микроорганизмы, культивируемые клетки растений и соматические клетки позвоночных». Культуры выделены из естественных или производственных источников без применения генных модификаций, идентифицированы и паспортизованы в установленном порядке.

Входящие в состав микрофлоры культуры традиционно применяются при производстве ферментированных молочных продуктов в России и за рубежом и включены в перечень микроорганизмов с документально подтвержденной историей безопасного использования в пищевых продуктах (Бюллетень Международной Молочной Федерации № 377/2002) и согласно классификации микроорганизмов, приведенной в Санитарных правилах СП 1.2.731-99, относятся к микроорганизмам не патогенным для человека.

Готовая добавка имеет титр не менее 1 млрд. КОЕ/мл и представляет собой жидкую светло-зеленого цвета смесь с кисломолочным запахом.

Для получения жидкой пробиотической добавки «Промомикс» использовали лиофилизированный бактериальный концентрат с содержанием лактобацилл не менее 50 млрд. КОЕ/г, пропионовокислых бактерий не менее 10 млрд. КОЕ/г и лактококков не менее 100 млрд. КОЕ/г, производимый ОНО «Экспериментальная биофабрика» г. Углич. Для культивиро-

вания микроорганизмов использовали питательные среды на основе сыворотки из цельного молока, а также варианты сред с обогащением экстрактом томатного сока, в качестве стимулятора роста молочнокислой и пропионовокислой флоры.

Согласно методике исследований, при определении влияния пробиотических кормовых добавок на рост, развитие и мясную продуктивность перепелов, был проведён научный опыт в условиях вивария.

Результаты научного опыта по основным зоотехническим показателям перепелов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Сохранность, динамика живой массы и расход комбикормов перепелами, n = 50

Показатель	Группа		
	I-контроль	II-опытная	III-опытная
Сохранность за период выращивания, %	92	96	94
<i>Динамика живой массы, г</i>			
Суточные	7,32±0,10	7,34±0,10	7,35±0,13
7 дней	23,40±0,58	22,39±0,69	23,91±0,44
14 дней	40,74±1,42	45,37±1,91	43,62±1,18
21 день	73,93±1,15	83,50±1,33*	83,30±1,55*
28 дней	100,06±0,32	108,77±1,13*	107,20±0,59*
35 дней	130,32±3,04	138,71±3,41	135,64±2,99
42 день	147,31±2,22	156,18±3,04	155,28±3,18
<i>Прирост живой массы перепелов за период выращивания (1-42 дня)</i>			
Одной головы в среднем, г	139,99	148,84	147,93
Среднесуточный, г	3,33	3,54	3,52
<i>Расход комбикорма за период выращивания (1-42 дня)</i>			
На 1 голову, г	598,56	615,54	608,86
На 1 кг прироста, кг	4,28	4,13	4,12

Примечание: \* – разница с контролем достоверна (P < 0,05)

Данные таблицы 3 показывают, что в первую неделю жизни интенсивность прироста живой массы перепелов была высокой и увеличилась за данный период почти в 3 раза. Однако, в разрезе групп этот показатель не имел существенных различий. К четырнадцатому дню живая масса перепелов в опытных группах превысила этот показатель к контрольной на 11,36 и 7,07 %. В 21-дневном возрасте живая масса перепелов во II и III группах составила 83,50 и 83,30 г, что больше, чем в кон-

трольной на 12,94 и 12,67 % ( $P < 0,05$ ). Затем интенсивность роста у перепелов опытных групп стала незначительно снижаться, но разница по сравнению к контрольной сохранилась. Так, в 28-ми дневном возрасте живая масса перепелов во II и III группах составила 108,77 и 107,20 г, что больше, чем в I группе на 8,70 и 7,13 % ( $P < 0,05$ ). В 35-ти дневном возрасте живая масса перепелов II группы составила 138,71 г, III – 135,64 г, что больше по сравнению с контролем на 6,44 и 4,08 %. К 42-х дневному возрасту живая масса перепелов во II и III группах достигла 156,18 и 155,28 г, что больше, чем в I группе на 6,02 и 5,35 %.

Следует отметить, несмотря на то, что потребление кормов перепелами II и III групп было больше, чем в контрольной, их затраты на прирост живой массы были меньше на 3,5 и 3,7 %.

В целом за период выращивания перепелов японской породы (1-42 дня) в научном опыте прирост живой массы птицы II и III групп составил 148,84 и 147,93 г, что больше по сравнению с I группой на 6,32 и 5,67 %. Сохранность перепелов II и III групп составила 96 и 94 %, против 92 % в I группе.

Результаты контрольного убоя птицы, представленные в таблице 4, убеждают, что средняя масса потрошеной тушки перепелов II и III групп больше по сравнению с контрольной на 11,35 и 10,48 % ( $P < 0,05$ ). В целом, средняя масса всех мышц у перепелов II и III групп составила 61,41 и 61,76 г, что на 22,38 и 23,08 % больше по сравнению к контрольной ( $P < 0,05$ ). Достоверных различий по массе внутренних органов у перепелов в группах не выявлено.



Таблица 4 – Мясная продуктивность и развитие внутренних органов перепелов, n = 6

Показатель	Группа		
	I-контроль	II-опытная	III-опытная
Живая масса птицы перед убоем, г	150,62±3,27	160,12±3,55	157,27±3,69
Масса потрошеной тушки, г	104,30±1,64	116,14±1,81*	115,23±1,69*
Масса бедренных мышц, г	10,62±0,31	13,97±0,45*	14,22±0,61*
Мышцы голени, г	7,12±0,12	8,51±0,29*	8,21±0,23*
Масса грудных мышц, г	27,44±0,52	32,25±0,51*	32,93±0,63*
Остальные мышцы, г	5,00±0,14	6,68±0,20*	6,40±0,22*
Всего мышц, г	50,18±1,15	61,41±1,30*	61,76±1,16*
Печень, г	3,73±0,09	3,76±0,11	3,75±0,12
Сердце, г	1,91±0,08	1,94±0,07	1,92±0,05
Мышечный желудок, г	2,99±0,10	3,22±0,09	3,10±0,13
Кишечник, г	5,32±0,16	5,69±0,17	5,42±0,21

Примечание: \* – разница с контролем достоверна (P < 0,05)

Результаты исследований химического состава мышц перепелов представлены в таблице 5, из которой видно, что наблюдается тенденция к возрастанию количества белка в мясе перепелов II и III групп на 0,24 и 0,21 % и уменьшению количества жира в мышцах перепелов на 0,01 и 0,05 %.

Таблица 5 – Химический состав мышц перепелов, %

Показатель	Группа		
	I-контроль	II-опытная	III-опытная
Влага	76,13±2,23	75,89±2,01	75,93±2,13
Белок	20,25±0,73	20,49±0,71	20,46±0,83
Жир	3,13±0,11	3,12±0,10	3,08±0,09
Зола	0,48±0,02	0,50±0,02	0,53±0,01
Энергии в 1 кг мышц, кДж	6074,88	6128,17	6105,14

Результаты исследований аминокислотного состава мяса перепелов представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Аминокислотный состав мяса перепелов, мг/г

Показатель	Группа		
	I-контроль	II-опытная	III-опытная
Валин	60,45±2,17	62,13±2,01	61,79±2,11
Изолейцин	40,62±1,12	48,53±1,01*	47,42±0,92*
Лейцин	85,57±2,43	86,17±2,31	87,37±2,47
Лизин	67,76±2,75	68,21±2,56	68,83±2,81
Метионин + цистин	32,28±0,83	41,54±1,14*	40,63±1,03*
Треонин	42,68±1,34	43,18±1,61	42,82±1,42
Фенилаланин + тирозин	56,90±1,25	65,74±1,13*	65,19±1,09*
Триптофан	20,18±0,61	22,13±0,72	21,54±0,78
Сумма незаменимых аминокислот	406,44	434,63	432,69

Примечание: \* – разница с контролем достоверна (P < 0,05)

Данные таблицы 6 показывают, что в мясе перепелов II и III групп достоверно повышается по сравнению с I группой содержание изолейцина на 19,47 и 16,74 %, метионина – 28,69 и 25,88 % и фенилаланина – 15,54 и 14,60 % ( $P < 0,05$ ). Это говорит о том, что диетические свойства мяса перепелов опытных групп улучшаются, так как метионин помогает переработке жиров, предотвращая их отложение в печени и на стенках артерий, и обеспечивает дезинтоксикационные процессы в организме; изолейцин необходим для синтеза гемоглобина, он стабилизирует и регулирует уровень сахара в крови; фенилаланин в организме превращается в тирозин, который используется в синтезе нейромедиаторов. В целом, общее содержание незаменимых аминокислот в мясе перепелов опытных групп больше, чем в контроле, в среднем, на 6,7 %.

Дегустационная оценка грудных, бедренных мышц перепелов и бульона из них в опытных группах была высокой. Во всех изучаемых группах мясо имело приятный аромат и вкус, характеризовалось средней жесткостью, и было достаточно сочным. Посторонних запахов или привкусов, которые могли бы придать мясу и бульону изучаемые пробиотические кормовые добавки, не установлено.

Для определения влияния пробиотических кормовых добавок на морфологические и биохимические показатели была взята кровь перепелов в возрасте 42-х дней. Результаты её исследований, представленные в таблице 7 убеждают, что достоверных различий между группами перепелов по морфологическим показателям не наблюдалось. Однако, содержание гемоглобина у перепелов во II группе на 4,70 %, а в III на 6,23 % больше по сравнению с контрольной. Количество тромбоцитов было больше у перепелов опытных групп, чем в контрольной на 4,07 и 3,37 %.

Таблица 7 – Морфологические показатели крови перепелов, n = 10

Показатель	Группа			Норма (Кудрявцев А.А., 1977)	
	I-контроль	II-опытная	III-опытная	Колебания	Среднее
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,39±0,07	3,49±0,08	3,51±0,10	3,2-4,4	3,8
Гемоглобин, г/л	129,13±4,68	135,19±3,17	137,18±4,32	128-157	143
Тромбоциты, $10^9/л$	123,18±3,51	128,20±3,64	127,34±4,01	–	130
Лейкоциты, $10^9/л$	23,30±0,72	22,40±0,6	23,03±0,70	16,0-29,9	23,1
<i>Лейкоцитарная формула, %</i>					
Базофилы	0,25±0,01	0,22±0,01	0,28±0,01	0-0,4	0,2
Эозинофилы	3,73±0,09	3,91±0,07	3,94±0,11	3,5-5,1	4,3
Псевдоэозинофилы	18,30±0,52	18,71±0,64	18,45±0,61	18,1-24,6	21,8
Лимфоциты	75,70±1,84	75,23±1,61	75,15±1,74	65,0-94,6	71,6
Моноциты	2,02±0,07	1,93±0,06	2,18±0,08	1,8-2,5	2,1

Следует отметить, что количество эритроцитов у перепелов II и III групп больше этого показателя в I группе на 2,95 и 3,53 %, а лейкоцитов меньше на 3,87 и 1,29 %. Это свидетельствует о благоприятном протекании обменных процессов и отсутствии воспалительных реакций в организме. Анализ лейкоцитарной формулы показывает, что существенных различий между группами по относительному количеству базофилов, эозинофилов, псевдоэозинофилов, лимфоцитов и моноцитов не выявлено. Они находились в пределах физиологических норм.

Данные биохимических показателей сыворотки крови, представленные в таблице 8 говорят о том, что уровень холестерина в сыворотке перепелов II и III групп меньше, чем у контрольных на 7,84 и 7,11 % ( $P < 0,05$ ). У них наблюдалось и достоверное повышение ( $P < 0,05$ ) количества фосфора на 0,20 и 0,67 ммоль/л и кальция на 0,72 и 0,62 ммоль/л.

Таблица 8 – Биохимические показатели сыворотки крови перепелов, n = 10

Показатель	Группа		
	I-контроль	II-опытная	III-опытная
Общий белок, г/л	31,10±1,03	35,10±1,35	32,70±1,17
Альбумины, г/л	13,43±0,33	15,87±0,78	14,63±0,47
Глобулины, г/л	17,67±0,27	19,23±0,39	18,07±0,40
– α, г/л	2,82±0,03	2,94±0,01	2,64±0,01
– β, г/л	5,73±0,13	6,01±0,14	6,02±0,11
– γ, г/л	9,12±0,31	10,28±0,37	9,41±0,26
А/Г коэффициент	0,76±0,03	0,83±0,01*	0,81±0,01*
Холестерин, ммоль/л	4,08±0,05	3,76±0,05*	3,79±0,04*
Мочевая кислота, ммоль/л	175,21±3,76	163,31±4,50	163,24±4,20
АСТ, Ед/л	376,71±7,91	451,53±8,63*	438,04±6,72*
АЛТ, Ед/л	28,13±1,04	32,21±1,17*	33,72±1,13*
Фосфор, ммоль/л	2,20±0,04	2,50±0,03*	2,87±0,05*
Кальций, ммоль/л	2,56±0,03	3,28±0,05*	3,18±0,04*

Примечание: \* – разница с контролем достоверна ( $P < 0,05$ )

Уровень ферментов АСТ у перепелов II и III групп больше, чем в контрольной на 74,82 и 61,33 Ед/л, а АЛТ на 4,10 и 5,59 Ед/л ( $P < 0,05$ ). Белковый индекс в сыворотке крови перепелов II и III групп был достоверно больше по сравнению с контролем на 9,21 и 6,58 % ( $P < 0,05$ ). Это говорит о более интенсивном протекании процессов биосинтеза белка и белкового обмена. Достоверной разницы по содержанию мочевой кислоты, общего белка и белковых фракций в группах не наблюдалось.

Данные о влиянии пробиотиков «Пробиолакт» и «Промомикс» на переваримость перепелами питательных веществ комбикорма представлены в таблице 9.

Перепела II и III групп переваривали питательные вещества комбикорма лучше, чем контрольные – сухое вещество на 2,99 и 4,9 %, органическое вещество на 2,95 и 5,12 %, протеин на 3,68 и 5,22 %, жир на 2,40 и 1,79 %, клетчатку на 7,17 и 7,57 % и безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) на 14,56 и 20,56 % ( $P < 0,05$ ). Это обусловлено тем, что включение в рацион перепелов пробиотических кормовых добавок способствовало подкислению среды пищеварительного тракта за счет образующихся органических кислот (молочной, пропионовой), а синтезирующийся пропионокислыми бактериями «Промомикса» витамин В<sub>12</sub> способствует усилению

обмена серосодержащих аминокислот, что обеспечивало более интенсивное переваривание компонентов корма.

Таблица 9 – Переваримость питательных веществ комбикорма, %

Показатель	Группа		
	I-контроль	II-опытная	III-опытная
Сухое вещество	57,72±1,81	60,71±1,74	62,62±1,92
Органическое вещество	58,29±1,75	61,24±1,99	63,41±2,03
Сырой протеин	51,62±1,95	55,30±1,93	56,84±1,83
Сырой жир	80,31±3,65	82,71±3,61	82,10±3,56
Сырая клетчатка	35,13±1,13	42,30±2,01*	42,70±2,04*
БЭВ	39,64±0,98	54,20±1,56*	60,20±1,82*

Примечание: \* – разница с контролем достоверна (P < 0,05)

Влияние исследуемых пробиотических кормовых добавок на баланс и использование минеральных веществ перепелами представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Среднесуточный баланс и использование макроэлементов перепелами

Показатель	Группа		
	I-контроль	II-опытная	III-опытная
<i>Кальций</i>			
Принято с кормом, г	0,0990±0,0034	0,1041±0,0031	0,1030±0,0041
Выделено в помёте, г	0,0608±0,0021	0,0550±0,0023	0,0532±0,0026
Удержано в теле, г	0,0382±0,0018	0,0491±0,0023*	0,0498±0,0023*
% от принятого	38,60±1,01	47,20±1,87*	48,40±1,96*
<i>Фосфор</i>			
Принято с кормом, г	0,1030±0,0029	0,1042±0,0037	0,1060±0,0042
Выделено в помёте, г	0,0760±0,0035	0,0668±0,0031	0,0665±0,0032
Удержано в теле, г	0,0270±0,0012	0,0374±0,0017*	0,0395±0,0018*
% от принятого	26,20±1,01	35,90±1,24*	37,30±1,31*

Примечание: \* – разница с контролем достоверна (P < 0,05)

Из данных таблицы 10 видно, что коэффициент использования минеральных веществ перепелами опытных групп был достоверно больше, чем в контрольной. Так, для кальция он составил у перепелов II группы 47,20 %, а в III – 48,40 % против 38,60 % к контрольной. Использование фосфора перепелами II и III групп – 35,90 и 37,30 %, в то время как в контроле 26,20 % (P < 0,05).

Во время контрольного убоя в возрасте 42-х дней, было проведено микробиологическое исследование химуса кишечника перепелов контрольной и опытных групп, данные которого представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Микробиологический анализ химуса кишечника перепелов, n = 6

Показатель	Группа
------------	--------

	I-контроль	II-опытная	III-опытная
Бифидобактерии, $10^{10}$ КОЕ/г	0,3±0,01	8,0±0,21*	2,0±0,07*
Молочнокислые бактерии, $10^7$ КОЕ/г	0,6±0,02	5,0±0,30*	1,0±0,03*
Эшерихии, $10^3$ КОЕ/г	5,0±0,17	0,3±0,01*	3,0±0,07*
Энтерококки, $10^2$ КОЕ/г	3,0±0,05	–	–
Стафилококки, $10^2$ КОЕ/г	1,0±0,03	0,3±0,01*	0,4±0,01*
Стрептококки, $10^2$ КОЕ/г	5,0±0,21	0,4±0,01*	0,9±0,03*

Примечание: \* – разница с контролем достоверна ( $P < 0,05$ )

У перепелов II и III групп количество бифидобактерий достоверно больше по сравнению с контрольной в 26,66 и 6,66 раз, а молочнокислых бактерий в 8,33 и 1,66 раз ( $P < 0,05$ ).

Благодаря развитию полезных микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте перепелов опытных групп, наблюдалось статистически достоверное ( $P < 0,05$ ) вытеснение ими условно-патогенной микрофлоры. Так, титр эшерихий у перепелов II группы составил  $3,0 \times 10^2$  КОЕ/г, в III –  $3,0 \times 10^3$  КОЕ/г против  $5,0 \times 10^3$  КОЕ/г в контрольной. Количество энтерококков у перепелов опытных групп отсутствовало, в то время как в контрольной составило  $3,0 \times 10^2$  КОЕ/г. Титр стафилококков в кишечнике перепелов II группы составил  $3,0 \times 10^1$  КОЕ/г, а в III –  $4,0 \times 10^1$  КОЕ/г ( $P < 0,05$ ) против  $1,0 \times 10^2$  КОЕ/г в контроле. У перепелов опытных групп в 1 г химуса обнаружено стрептококков  $4,0 \times 10^1$  и  $9,0 \times 10^1$  КОЕ/г, а в I группе  $5,0 \times 10^2$  КОЕ/г.

Следовательно, под влиянием данных пробиотических кормовых добавок более активно происходило размножение лакто- и бифидобактерий, они оказывали ингибирующее действие на размножение в желудочно-кишечном тракте перепелов условно-патогенных микроорганизмов. За счет этого наблюдается повышение жизнеспособности, улучшение переваримости и в итоге возрастание прироста живой массы птицы, а следовательно повышается уровень реализации биоресурсного потенциала породы.

Апробация эффективности использования в рационах перепелов пробиотических кормовых добавок «Пробиолакт» и «Промомикс» была проведена в хозяйстве республики Адыгея на 900 перепелах японской породы

(таблице 12).

Как показывают данные таблицы 12, за первую неделю выращивания живая масса перепелов II и III групп превысила этот показатель в контрольной группе на 3,11 и 1,05 %. В 14-ти дневном возрасте живая масса перепелов в опытных группах была больше контрольной группы на 4,20 и 5,06 %. В 21-ти дневном возрасте живая масса перепелов II и III групп больше, чем в контрольной на 9,46 и 8,31 %. На 28-е сутки у перепелов во II группе живая масса составила 122,31 г, а в III – 121,78 г, что больше по сравнению с контрольной группой, соответственно, на 10,02 и 9,54 % при статистически достоверной разнице ( $P < 0,05$ ). На 35-е сутки во II и III группах живая масса перепелов была больше, чем в контроле на 13,18 и 15,12 г ( $P < 0,05$ ). На 42-й день живая масса перепелов II и III групп была больше, чем в контрольной на 8,96 и 7,77 г или 5,65 и 4,90 %.

Сохранность перепелов за период выращивания (1–42 дня) во II и III группах была больше по сравнению с контрольной и составила 97,3 и 97,0 % против 95,0 %.

Прирост живой массы одной головы за период выращивания (1–42 дня) составил во II группе, в среднем, 159,84 г, а в III – 158,60 г, что на 5,96 и 5,14 %, больше, чем в контрольной группе.

Таблица 12 – Эффективность выращивания перепелов на мясную продуктивность при использовании пробиотических кормовых добавок «Пробиолакт» и «Промомикс» в производственных условиях

Показатель	Группа		
	I-контроль	II-опытная	III-опытная
<i>Хозяйственные характеристики</i>			
Поголовье на начало опыта, гол.	300	300	300
Сохранность, %	95,0	97,3	97,0
Выбракованное количество голов на 42-е сутки, гол	165	172	171
<i>Динамика живой массы, г</i>			
Суточные	7,72±0,11	7,69±0,17	7,74±0,19
14 дней	51,62±1,64	53,79±1,52	54,23±1,43
28 дней	111,17±1,64	122,31±1,84*	121,78±1,71*
42 день	158,57±2,51	167,53±2,43	166,34±2,58
<i>Прирост живой массы перепелов за период выращивания (1-42 дня)</i>			
1-й головы в среднем, г	150,85	159,84	158,60
Среднесуточный, г	3,59	3,81	3,78
Всего, кг	24,89	27,49	27,12
<i>Затраты комбикорма за период выращивания (1-42 дня)</i>			
На 1 голову, г	602,62	615,93	613,16
Всего, кг	99,43	105,93	104,84
На 1 кг прироста, кг	3,99	3,85	3,86
<i>Затраты добавки за период выращивания (1-42 дня)</i>			
На съеденный корм всего, кг	–	0,21	–
На съеденный корм всего, л	–	–	0,21
<i>Экономическая эффективность применения пробиотических кормовых добавок за период выращивания (1-42 дня)</i>			
Стоимость 1 кг корма, руб.	17,00	17,00	17,00
Стоимость 1 кг добавки, руб.	–	500,00	–
Стоимость 1 л добавки, руб.	–	–	90,00
Стоимость израсходованного корма всего, руб.	1690,31	1800,81	1782,28
Стоимость израсходованной добавки всего, руб.	–	105,00	18,90
Стоимость израсходованного корма и добавки на прирост, руб.	1690,31	1905,81	1801,18
Цена реализации 1 кг мяса перепелов, руб.	200,00	200,00	200,00
Выручка от реализации мяса перепелов, руб.	4978,00	5498,00	5424,00
Прибыль от реализации мяса перепелов, руб.	3287,69	3592,19	3622,82
% к контролю	100,00	109,26	110,19

Примечание: \* – разница с контролем достоверна (P < 0,05)

Всего за период выращивания у перепелов во II группе прирост живой массы составил 27,49 кг, а в III – 27,12 кг против 24,89 кг в контрольной группе.



У перепелов во II группе затраты корма на 1 кг прироста живой массы составили 3,85 кг, а в III – 3,86 кг, что меньше по сравнению с контрольной на 3,51 и 3,26 %.

Расчёты экономической эффективности применения пробиотических кормовых добавок «Пробиолакт» и «Промомикс» до 42-х дневного возраста показывают, что выручка от реализации мяса перепелов в опытных группах была больше по сравнению к контрольной и составила во II группе 5 498,00 руб., а в III – 5 424,00 руб. против 4 978,00 руб. в контрольной группе. Прибыль от реализации мяса перепелов во II и III группах составила 3592,19 и 3622,82 руб., что больше чем в контрольной группе на 9,3 и 10,2 %.

**Выводы.** С целью повышения уровня реализации биоресурсного потенциала перепелов японской породы по мясной продуктивности, сохранности поголовья и увеличения прибыли от получаемой продукции, нами рекомендуется применение пробиотической кормовой добавки «Промомикс» в дозе 0,2 % к массе корма с первых суток и на протяжении всего периода выращивания, как экономически более выгодной. Пробиотик «Пробиолакт», учитывая его эффективность использования, рекомендуется в случаях отсутствия наличия «Промомикса» и более высоких экономических результатов в сравнении с ним на конкретных перепелиных фермах. Введение добавок в кормосмесь необходимо осуществлять при ступенчатом смешивании.

#### Список литературы:

1. Бацелл – средство повышения резистентности и продуктивности птицы / Е. В. Якубенко, А. Г. Кощаев, А. И. Петенко и др. // Ветеринария. – 2006. – № 3. – С. 14-16.
2. Влияния кормовой добавки Бацелл на обмен веществ у цыплят-бройлеров / А. Г. Кощаев, И. С. Жолобова, Г. В. Фисенко и др. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1(36). – С. 235-239.
3. Гайдук А. Пробиотик Витафорт в рационах утят /А. Гайдук, Ф. Хазиахметов //Птицеводство. – 2011. – № 12. – С. 16-18.
4. Голубов И. Резервы роста производительности труда при обслуживании перепелов /И. Голубов //Птицеводство. – 2011. – № 11. – С. 7-9.

5. Данилевская Н. Пробиотик: действие на перепелов разных пород / Н. Данилевская, В. Субботин и др. //Птицеводство. – 2005. – № 8. – С. 14-15.
6. Жолобова И. С. Мясная продуктивность и качество мяса перепелов после применения натрия гипохлорита / И. С. Жолобова, А. В. Лунева, Ю. А. Лысенко // Труды КубГАУ. – 2013. – № 1 (41). – С. 146-150.
7. Кощаев А. Кормовые добавки на основе живых культур микроорганизмов / А. Кощаев, А. Петенко, А. Калашников // Птицеводство. – 2006. – № 11. – С. 43-45.
8. Кощаев А. Г. Биотехнология производства и применение функциональных кормовых добавок для птицы: Дис. ... доктора биол. наук: 16.00.04 Краснодар, 2008.
9. Кощаев А. Г. Улучшение потребительской ценности продукции птицеводства // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 2. – С. 34-38.
10. Кощаев А. Г. Кормовая добавка на основе ассоциативной микрофлоры: технология получения и использования / А. Г. Кощаев, А. И. Петенко // Биотехнология. – 2007. – № 2. – С. 57-62.
11. Кощаев А. Г. Экологизация продукции птицеводства путем использования пробиотиков как альтернативы антибиотикам // Юг России: экология, развитие. – 2007. – № 3. – С. 93-97.
12. Кощаев А. Г. Эффективность кормовых добавок Бацелл и Моноспорин при выращивании цыплят-бройлеров // Ветеринария. – 2007. – № 1. – С. 16-17.
13. Кощаев А., Петенко А., Калашников А. Кормовые добавки на основе живых культур микроорганизмов // Птицеводство. – 2006. – № 11. – С. 43-45.
14. Лебедева И. А. Повышение биоресурсного потенциала цыплят-бройлеров на основе усовершенствованной предстартовой и стартовой системы выращивания: Автореф. дисс. ...доктора биол. наук. Урал. гос. с-х. акад. – Екатеринбург. – 2011. – 42 с.
15. Лунева А. В. Влияние натрия гипохлорита на рост и развитие перепелов / А. В. Лунева, И. С. Жолобова, Ю. А. Лысенко, Е. В. Якубенко // Ветеринария Кубани. – 2013. – № 2. – С. 5-7.
16. Лысенко Ю. А. Влияние пробиотиков на мясную и яичную продуктивность перепелов / Ю. А. Лысенко // Труды КубГАУ. – 2012. – № 5 (38). – С. 145-148.
17. Лысенко Ю. А. Повышение биологического потенциала перепелок-несушек при использовании пробиотических кормовых добавок / Ю. А. Лысенко, А. И. Петенко // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 5. – С. 5-7.
18. Петенко А. И., Кощаев А. Г., Жолобова И. С., Сазонова Н. В. Биотехнология кормов и кормовых добавок // Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский ГАУ», 2011. – 454 с.
19. Петенко А. И., Кощаев А. Г. Технология кормопродуктов и кормовых добавок функционального назначения: 1 том. – Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский ГАУ», 2007. – 490 с.
20. Петенко А. И., Кощаев А. Г. Технология кормопродуктов и кормовых добавок функционального назначения: 2 том. – Краснодар: ФГОУ ВПО «Кубанский ГАУ», 2007. – 620 с.
21. Петенко А. И. Многокомпонентный бактериальный препарат для животноводства с пробиотическими свойствами / А. И. Петенко, В. А. Ярошенко, А. Г. Кощаев // Биоресурсы, биотехнологии, инновации Юга России: Материалы междунард. науч.- практ. конф. – Ставрополь. – Пятигорск, 2003. – С. 39-41.
22. Петенко А. И. Особенность формирования микробиоценозов ЖКТ и эффективность обменных процессов у перепелов при использовании пробиотических кормовых добавок / А. И. Петенко, Ю. А. Лысенко // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 4. – С. 24-26.
23. Пышманцева Н. Пробиотики повышают рентабельность птицеводства / Н. Пышманцева, Н. Ковехова, В. Савосько // Птицеводство. – 2011. – № 2. – С. 36-37.

24. Эффективность применения биотехнологических функциональных добавок при выращивании перепелов / А. Г. Кощаев, Г. А. Плутахин, Н. Л. Мачнева и др. // Ветеринария Кубани. – 2011. – № 4. – С. 23-25.

25. Якубенко Е. В., Петенко А. И., Кощаев А. Г. Эффективность применения пробиотиков Бацелл и Моноспорин разных технологий получения в составе комбикормов для цыплят-бройлеров// Ветеринария Кубани. – 2009. – № 4. – С. 2-5.

#### References:

1. Bacell – sredstvo povyshenija rezistentnosti i produktivnosti pticy / E. V. Jakubenko, A. G. Koshhaev, A. I. Petenko i dr. // Veterinarija. – 2006. – № 3. – S. 14-16

2. Danilevskaja N. Probiotik: dejstvie na perepelov raznyh porod /N. Danilevskaja, V. Subbotin i dr. //Pticevodstvo. – 2005. – № 8. – S. 14-15

3. Gajduk A. Probiotik Vitafort v racionah utjat /A. Gajduk, F. Haziahmetov //Pticevodstvo. – 2011. – № 12. – S. 16-18

4. Golubov I. Rezervy rosta proizvoditel'nosti truda pri obsluzhivanii perepelov /I. Golubov //Pticevodstvo. – 2011. – № 11. – S. 7-9

5. Jakubenko E. V., Petenko A. I., Koshhaev A. G. Jefferktivnost' primenenija probiotikov Bacell i Monosporin raznyh tehnologij poluchenija v sostave kombikor-mov dlja cypljat-brojlerov// Veterinarija Kubani. – 2009. – № 4. – S. 2-5

6. Jefferktivnost' primenenija biotehnologicheskikh funkcional'nyh dobavok pri vyrashhivanii perepelov/ A. G. Koshhaev, G. A. Plutahin, N. L. Machneva i dr. // Ve-terinarija Kubani. – 2011. – № 4. – S. 23-25

7. Koshhaev A. G. Biotehnologija proizvodstva i primenenie funkcional'nyh kormovyh dobavok dlja pticy: Dis. ... doktora biol. nauk: 16.00.04 Krasnodar, 2008

8. Koshhaev A. G. Jefferktivnost' kormovyh dobavok Bacell i Monosporin pri vyrashhivanii cypljat-brojlerov// Veterinarija. – 2007. – № 1. – S. 16-17 (in Russian).

9. Koshhaev A. G. Jekologizacija produkcii pticevodstva putem ispol'zovanija probiotikov kak al'ternativy antibiotikam // Jug Rossii: jekologija, razvitie. – 2007. – № 3. – S. 93-97

10. Koshhaev A. G. Kormovaja dobavka na osnove associativnoj mikroflory: tehnologija poluchenija i ispol'zovanija /A. G. Koshhaev, A. I. Petenko// Biotehnologija. – 2007. – № 2. – S. 57-62

11. Koshhaev A. G. Uluchshenie potrebitel'skoj cennosti produkcii pticevodst-va// Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ja. – 2007. – № 2. – S. 34-38

12. Koshhaev A. Kormovye dobavki na osnove zhivyh kul'tur mikroorganizmov /A. Koshhaev, A. Petenko, A. Kalashnikov //Pticevodstvo. – 2006. – № 11. – S. 43-45

13. Koshhaev A., Petenko A., Kalashnikov A. Kormovye dobavki na osnove zhivyh kul'tur mikroorganizmov// Pticevodstvo. – 2006. – № 11. – S. 43-45

14. Lebedeva I. A. Povyshenie bioresursnogo potenciala cypljat-brojlerov na osnove usovershenstvovannoj predstartovoj i startovoj sistemy vyrashhivaniya: Avtoref. diss. ...doktora biol. nauk. Ural. gos. s-h. akad. – Ekaterinburg. – 2011. – 42 s

15. Luneva A. V. Vlijanie natrija gipohlorita na rost i razvitie perepelov /A. V. Luneva, I. S. Zholobova, Ju. A. Lysenko, E. V. Jakubenko // Veterinarija Kubani. – 2013. – № 2. – S. 5-7

16. Lysenko Ju. A. Povyshenie biologicheskogo potenciala perepelok-nesushek pri ispol'zovanii probioticheskikh kormovyh dobavok / Ju. A. Lysenko, A. I. Petenko // Veterinarija Kubani. – 2012. – № 5. – S. 5-7

17. Lysenko Ju. A. Vlijanie probiotikov na mjasnuju i jaichnuju produktivnost' perepelov / Ju. A. Lysenko // Trudy KubGAU. – 2012. – № 5 (38). – S. 145-148

18. Petenko A. I. Mnogokomponentnyj bakterial'nyj preparat dlja zhivotnovodstva s probioticheskimy svojstvami /A. I. Petenko, V. A. Jaroshenko, A. G. Koshhaev// Bioresursy, biotehnologii, innovacii Juga Rossii: Materialy mezhdunarod. nauch.- prakt. konf. – Stavropol'. – Pjatigorsk, 2003. – S. 39-41
19. Petenko A. I. Osobennost' formirovanija mikrobiocenzov ZhKT i jeffektivnost' obmennyh processov u perepelov pri ispol'zovanii probioticheskih kormovyh dobavok / A. I. Petenko, Ju. A. Lysenko // Veterinarija Kubani. – 2012. – № 4. – S. 24-26
20. Petenko A. I., Koshhaev A. G., Zholobova I. S., Sazonova N. V. Biotehnologija kormov i kormovyh dobavok// Krasnodar: FGOU VPO «Kubanskij GAU», 2011. – 454 s
21. Petenko A.I., Koshhaev A.G. Tehnologija kormoproduktov i kormovyh dobavok funkcional'nogo naznachenija: 1 tom. – Krasnodar: FGOU VPO «Kubanskij GAU», 2007. – 490 s
22. Petenko A.I., Koshhaev A.G. Tehnologija kormoproduktov i kormovyh dobavok funkcional'nogo naznachenija: 2 tom. – Krasnodar: FGOU VPO «Kubanskij GAU», 2007. – 620 s
23. Pyshmanceva N. Probiotiki povyshajut rentabel'nost' pticevodstva /N. Pyshmanceva, N. Kovehova, V. Savos'ko //Pticevodstvo. – 2011. – № 2. – S. 36-37
24. Vlijanija kormovoj dobavki Bacell na obmen veshhestv u cypljat-brojlerov / A. G. Koshhaev, I. S. Zholobova, G. V. Fisenko i dr. // Trudy Kubanskogo gosudarstven-nogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 1(36). – S. 235-239
25. Zholobova I. S. Mjasnaja produktivnost' i kachestvo mjasa perepelov posle primenenija natrija gipohlorita / I. S. Zholobova, A. V. Luneva, Ju. A. Lysenko // Trudy KubGAU. – 2013. - № 1 (41). - S. 146-150