

ДОЗОДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ТРЕНД ВЛИЯНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ВЕТОМ 1 НА ОСНОВЕ АПАТОГЕННЫХ БАЦИЛЛ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЯИЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЯПОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА

Г. А. Ноздрин, доктор ветеринарных наук, профессор

Л. П. Ермакова, соискатель

А. Г. Ноздрин, кандидат ветеринарных наук, доцент

С. Н. Тишков, заведующий лабораторией

Я. В. Новик, ведущий специалист научно-исследовательской части

Новосибирский государственный аграрный университет

Новосибирск, Россия

E-mail: pharmgenpath@mail.ru

Ключевые слова: Ветом 1, количество, корреляция, кумулятивный индекс, масса, пробиотик, тренд, яйцо, японский перепел

Реферат. Изучалось действие пробиотического препарата Ветом 1 на основе микроорганизма *Bacillus subtilis* штамма DSM 32424 с концентрацией активного компонента 10^6 КОЕ/г на показатели яйценоскости японского перепела. Препарат применялся в дозах 50, 75 и 100 мг/кг живой массы тела перепёлок. Под действием пробиотического препарата Ветом 1 увеличивается количество яйцекладущей птицы. Максимальное увеличение данного показателя отмечали при применении Ветома 1 в дозе 50 мг/кг живой массы. Вариабельность массы яиц имеет строго прямой дозозависимый характер. При применении Ветома 1 в дозе 50 мг/кг живой массы наблюдали более высокую вариабельность массы яиц. В дозе 100 мг/кг эту закономерность не регистрировали. Увеличение количества и массы яиц выражено в незначительной степени в начальный период применения препарата Ветом 1. В завершающий период назначения препарата наблюдали максимальное увеличение количества яиц у птиц опытных групп при применении Ветома 1 в дозе 50 мг/кг живой массы. При назначении Ветома 1 в дозах 75 и 100 мг/кг наблюдали прямую корреляционную зависимость между количеством и массой яиц только в течение с 1-х по 7-е сутки эксперимента, а в дозе 50 мг/кг – на 8-е сутки применения препарата.

DOSE-DEPENDENT RELATIONSHIP EFFECT OF PROBIOTIC VETOM 1 ON CUMULATIVE PARAMETERS OF JAPANESE QUAIL EGG PRODUCTION

Nozdrin G.A., Doctor of Veterinary Sc., Professor

Ermakova L.P., PhD-student

Tishkov S.N., the Head of the Laboratory

Nozdrin A.G., Candidate of Veterinary Sc., Associate Professor

Novik Ia. V., Leading specialist of Research Department

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

Key words: Vetom 1, quantity, correlation, cumulative index, body weight, probiotic, trend, egg, Japanese quail (*Coturnix japonica*).

Abstract. The authors investigated the effect of probiotic Vetom 1 based on *Bacillus subtilis* strain DSM 32424 with concentration of active component 10^6 CFU/g on cumulative indices of Japanese quail egg-laying. The specimen was applied in doses of 50, 75 and 100 mg/kg of the live weight of quails. The probiotic Vetom 1 increases the number of ovulating birds. The maximum increase in this indicator was observed when using Vetom 1 dosed as 50 mg/kg of the body weight. The egg

mass variability depends completely on the dose. Being used in a dose of 50 mg/kg weight, a higher variability of the egg mass was observed. This pattern has not been recorded in the maximum studied dose. The cumulative function in terms of eggs in unit and mass equivalents is slightly expressed in the initial period when applying Vetom 1. In the final period of specimen applying, the highest accumulation is observed when using Vetom 1 in a dose of 50 mg/kg of mass. When applying Vetom 1 in doses of 75 and 100 mg/kg, a direct correlation between ovulation frequency and egg weight was observed only in the initial period of the specimen applying, and the dose of 50 mg/kg - only for the eighth day of it.

В современном мире птицеводство – одна из ведущих отраслей сельского хозяйства. Важный фактор, обуславливающий индустриализацию отрасли, – быстрая окупаемость вложений и получение экологически чистой и качественной продукции [1, 2]. Одним из направлений в птицеводстве является перепеловодство, конечные продукты которого обладают высокими диетическими свойствами [3, 4]. При нарушении баланса микрофлоры пищеварительного тракта в пользу условно-патогенной, несбалансированном кормлении, неправильном содержании, применении кормовых антибиотиков происходит снижение биологического потенциала птиц, получаемой от них продукции [5–7].

В настоящее время в птицеводстве широко используются биологически активные добавки [8–11]. К их числу относятся пробиотики. Последние в организме животных являются своеобразным «биоконвейером», осуществляющим синтез биологически активных веществ [12].

Бактерии, содержащиеся в пробиотических добавках, в организме синтезируют биологически активные вещества и повышают активность системы микробных клеток, которые оказывают как прямое действие на патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, так и опосредованное – путем активации специфических и неспецифических систем защиты организма [13]. Бактериальные клетки пробиотика активно продуцируют ферменты, аминокислоты, антибиотические вещества и другие физиологически активные субстанции, дополняющие комплексное лечебно-профилактическое действие. Результатом является по-

вышение переваримости и использования питательных веществ кормов, активизирующих внутриклеточный метаболизм, а следовательно, и увеличение прироста живой массы [13].

Однако влияние пробиотиков на основе апатогенных бацилл на повышение интенсивности роста, профилактику технологических стрессов и продуктивность у японского перепела изучено крайне слабо.

Цель исследования – изучить влияние пробиотического препарата Ветом 1 на основе *Bacillus subtilis* штамма DSM 32424 в широком спектре доз на яйценоскость и массу яиц у японского перепела в течение 35 дней.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для реализации поставленной цели было сформировано 3 опытных и 1 контрольная группы из перепелок породы фараон в возрасте 1 мес по 10 голов в каждой. Птица содержалась в соответствии с Европейской конвенцией по защите позвоночных и прошла предварительный адаптационный карантин, в течение 2 недель которого во всех подопытных (опытных и контрольной) группах регистрировалась доля яйцекладущей птицы $0,30 \pm 0,14$ ($\sigma^2=4,58$) [14]. Затем птице 1–3-й опытных групп задавался пробиотический препарат Ветом 1, содержащий не менее 10^6 КОЕ/г микроорганизма *Bacillus subtilis* штамма DSM 32424, в дозах 50, 75 и 100 мг/кг соответственно 1 раз в сутки в течение 35 суток. В контрольной группе данный препарат не применялся.

В течение эксперимента учитывали массу яиц в каждой группе с использованием весов Massa-K BK-150.1, имеющих точ-

ность измерения 0,005 г. Яйцекладку перепёлок в каждой группе определяли визуально ежедневно. Достоверность отличий количества яйцекладущей птицы в разных группах устанавливали непараметрическим вариантом q-критерия Ньюмена-Кейлса [15]. Изучение корреляционных зависимостей яйцекладки и массы яиц производили вычислением непараметрического коэффициента ρ_s Спирмена [15].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

В течение эксперимента увеличилось количество яйцекладущей птицы в 1–3-й опытных группах (табл. 1). В первую неделю эксперимента оно было выше на 33,33; 33,33

($P<0,05$) и 66,67% ($P<0,01$) соответственно, чем в контрольной группе. Вариабельность количества яйцекладущей птицы в опытных группах была высокой.

Во вторую неделю количество яйцекладущей птицы лишь в 1-й опытной группе превышало контрольную на 20,00% ($P<0,01$), а во 2-й и 3-й опытных группах не имело достоверных отличий от аналогов из контрольной группы. Количество яйцекладущей птицы в контрольной, 1-й и 2-й опытных группах повысилось на 66,67 ($P<0,01$); 50,00 ($P<0,01$) и 25,00% ($P<0,01$) соответственно, а в 3-й опытной группе не изменилось по сравнению с данными за первую неделю опыта (табл. 1).

На третью неделю эксперимента количество яйцекладущей птицы в 1-й и 2-й опытных

Таблица 1

Динамика показателей яйценоскости японского перепела
Dynamics of Japanese quail egg-laying parameters

Группа	1-я неделя	2-я неделя	3-я неделя	4-я неделя	5-я неделя
<i>Количество яйцекладущих, шт.</i>					
Контрольная	0,30±0,05	0,50±0,02	0,40±0,03	0,40±0,01	0,40±0,01
1-я опытная	0,40±0,06	0,60±0,04**	0,80±0,07**	0,60±0,04**	0,80±0,04**
2-я опытная	0,40±0,05*	0,50±0,03	0,60±0,04**	0,60±0,04**	0,60±0,01**
3-я опытная	0,50±0,06**	0,50±0,01	0,40±0,02	0,40±0,04	0,60±0,07**
<i>Масса яйца, г</i>					
Контрольная	12,92±0,39	13,27±0,33	13,67±0,24	14,05±0,40	13,67±0,29
1-я опытная	13,01±0,25	12,90±0,19	13,51±0,55	13,82±0,52	13,99±0,28
2-я опытная	12,55±0,36	13,29±0,24	13,37±0,29	13,49±0,34	13,46±0,33
3-я опытная	11,95±0,23	12,29±0,40	12,55±0,27	12,62±0,20	12,87±0,25

Примечание. Здесь и далее: * $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$.

Note. hereinafter: * $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$.

ных группах было выше на 100,00 ($P<0,01$) и 50,00% ($P<0,01$) соответственно по сравнению с контролем, а в 3-й группе – не имело отличий от контрольной группы. За период со второй по третью неделю эксперимента доля яйцекладущей птицы в 1-й и 2-й опытных группах повысилась на 33,33 ($P<0,01$) и 20,00% ($P<0,01$) соответственно, а в контрольной 3-й опытной группе – понизилась на 20,00% ($P<0,01$) по сравнению с данными за вторую неделю опыта.

В четвертую неделю исследования количество яйцекладущей птицы в 1-й и 2-й опытных

группах было выше на 50,00% ($P<0,01$) по сравнению с контролем, а в 3-й группе – не имело отличий от контрольной группы. За период с третьей по четвертую неделю эксперимента доля яйцекладущей птицы в 1-й опытной группе понизилась на 25,00% ($P<0,01$), а в контрольной, 2-й и 3-й опытных группах не изменилась по сравнению с данными за третью неделю опыта.

В пятую неделю эксперимента доля яйцекладущей птицы в 1–3-й опытных группах была выше на 100,00 ($P<0,01$); 50,00 ($P<0,01$) и 50,00% ($P<0,01$) соответственно

по сравнению с птицей из контроля. За период с четвёртой по пятую неделю эксперимента доля яйцекладущей птицы в 1-й и 3-й опытных группах повысилась на 33,33% ($P<0,01$) и 50,00% ($P<0,01$), а в контрольной и 2-й опытной группах не изменилась по сравнению с данными за четвёртую неделю опыта. За период с первой по пятую неделю эксперимента количество яйцекладущей птицы в контрольной и 1–3-й опытных группах повысилось на 33,33 ($P<0,01$); 100,00 ($P<0,01$); 50,00 ($P<0,01$) и 25,00% ($P<0,01$) соответственно по сравнению с данными за первую неделю опыта.

Таким образом, нами установлена устойчивая тенденция к увеличению количества

яйцекладущей птицы под действием пробиотического препарата Ветом 1 в дозах 75 и 100 мг/кг на протяжении всего эксперимента (рис. 1). При этом прямой дозозависимый эффект наблюдали лишь в первую неделю применения препарата. В дальнейшем более высокие относительные темпы увеличения количества яйцекладущей птицы наблюдались при применении Ветома 1 в дозе 50 мг/кг массы, и данный эффект устойчиво сохранялся в течение эксперимента. Применение Ветома 1 в дозе 100 мг/кг массы давало эффект только в начальный период эксперимента.

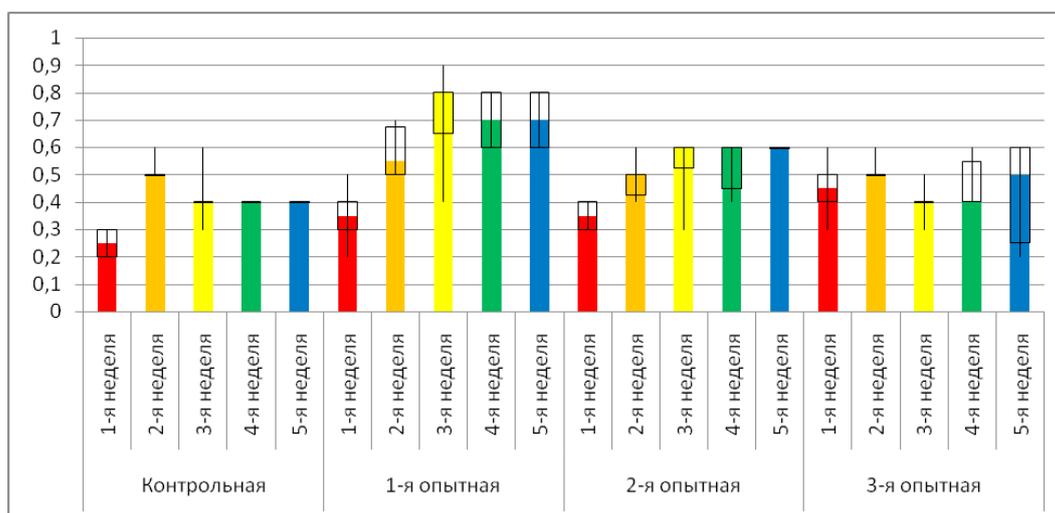


Рис. 1. Динамика изменения количества яйцекладущих перепелок
The changes in the proportion of ovulating Japanese quail females

В течение эксперимента изменялась и масса яиц. На первую неделю эксперимента масса яиц у птицы 1-й опытной группы была выше на 0,70%, а у птицы 2-й и 3-й опытных групп – ниже на 2,86 и 7,51% соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы (см. табл. 1).

Во вторую неделю эксперимента масса яиц у птицы 1-й опытной группы была выше на 0,15%, а у птицы 1-й и 3-й опытных групп – ниже на 2,79 и 7,39% соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы. За период с первой по вторую неделю эксперимента масса яиц у перепелов контрольной, 2-й и 3-й опытных групп повысилась на 2,71;

5,90 и 2,85% соответственно, а у перепелов 1-й опытной группы понизилась на 0,85% по сравнению с данными на первую неделю эксперимента.

На третью неделю эксперимента масса яиц птицы 1–3-й опытных групп была ниже на 1,17; 2,19 и 8,19% соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы. За период со второй по третью неделю эксперимента масса яиц у перепелов контрольной и 1–3-й опытных групп – повысилась на 3,01; 4,73; 0,60 и 2,12% соответственно по сравнению с данными на вторую неделю эксперимента.

На четвёртую неделю эксперимента масса яиц птицы 1–3-й опытных групп была ниже на 1,64; 3,99 и 10,18% соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы. За период со третьей по четвёртую неделю эксперимента масса яиц у перепелов контрольной и 1–3-й опытных групп повысилась на 2,78; 2,29; 0,90 и 0,56% соответственно по сравнению с данными на третью неделю эксперимента.

На пятую неделю эксперимента масса яиц птицы 1-й опытной группы была выше на 2,34%, а у птицы 2-й и 3-й опытных групп – ниже на 1,54 и 5,85% соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы. За период с четвёртой по пятую

неделю эксперимента масса яиц у перепелов 1-й и 3-й опытных групп повысилась на 1,23 и 1,98% соответственно, а у перепелов контрольной и 2-й опытной групп – понизилась на 2,70 и 0,22% соответственно по сравнению с данными на пятую неделю эксперимента. За период с первой по пятую неделю эксперимента масса яиц у перепелов контрольной и 1–3-й опытных групп повысилась на 5,80; 7,53; 7,25 и 7,70% соответственно по сравнению с данными на вторую неделю эксперимента.

Таким образом, на протяжении эксперимента происходило изменение массы яиц (рис. 2). У птицы контрольной и 1-й опытной группы, которой препарат применялся

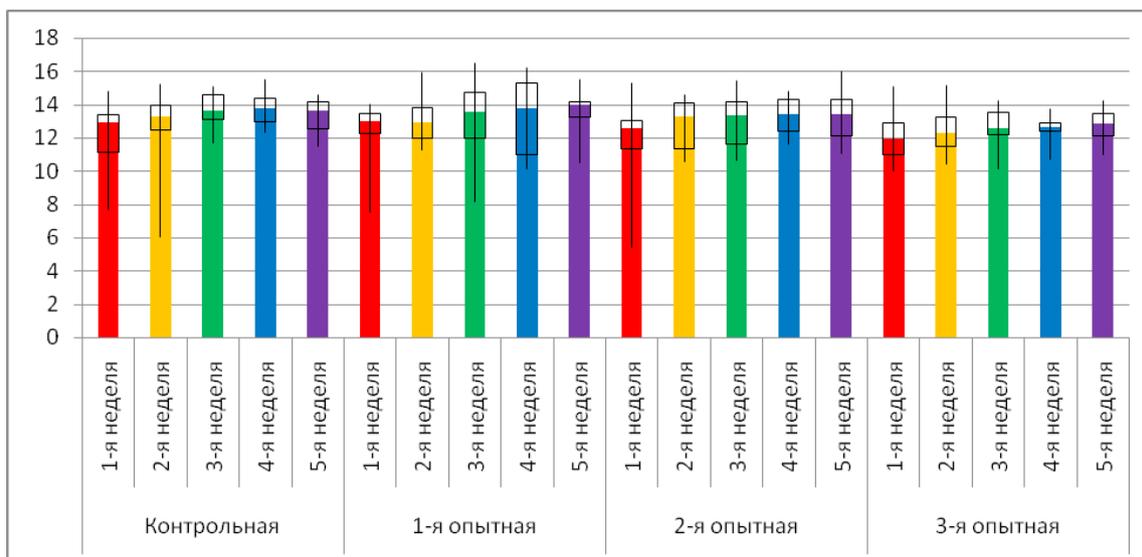


Рис. 2. Динамика массы яйца перепёлок
Dynamics of the weight of Japanese quail eggs

в дозе 50 мг/кг массы, наблюдалось два высоковариабельных периода массонакопления яиц, у 2-й опытной группы (75 мг/кг) – один, а у 3-й опытной группы такие периоды отсутствовали. Следовательно, вариабельность массы яиц имеет строгий прямой дозозависимый характер.

В начальный период эксперимента интенсивность яйцекладки японского перепела опытных групп не имела достоверных отличий от аналогов из контроля (рис. 3). При применении препарата в дозе 50 мг/кг происхо-

дило повышение интенсивности яйцекладки птицы в 1-й опытной группе в течение эксперимента по сравнению с контрольной и другими опытными группами.

Аналогичную тенденцию наблюдали и при учёте массы яиц (рис. 4). Однако в завершающий период применения Ветома 1 в дозе 50 мг/кг происходило более выраженное увеличение массы яиц перепёлок по сравнению со 2-й и 3-й опытными и контрольной группами.

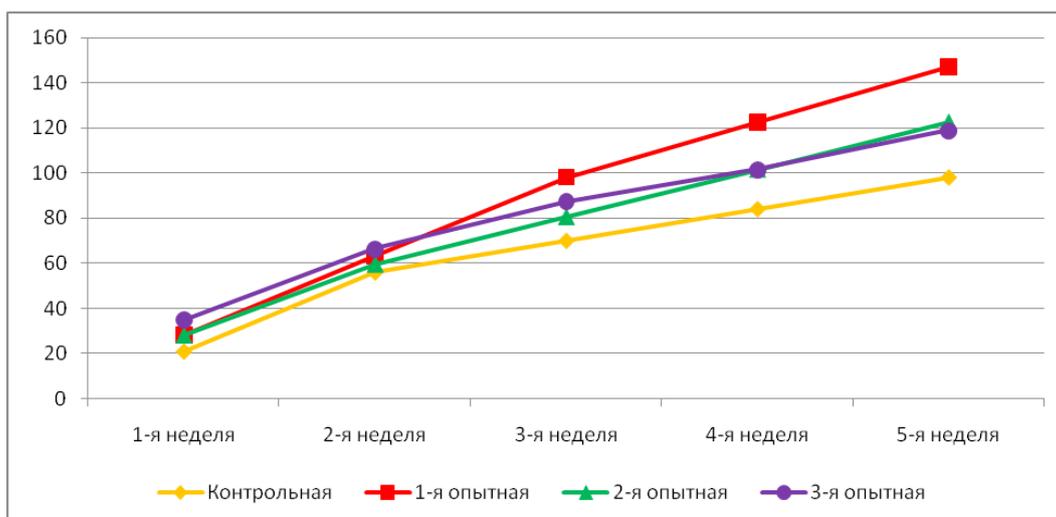


Рис. 3. Динамика суммарного количества яиц японского перепела за период эксперимента
Dynamics of the cumulative index of Japanese quail egg-laying, units

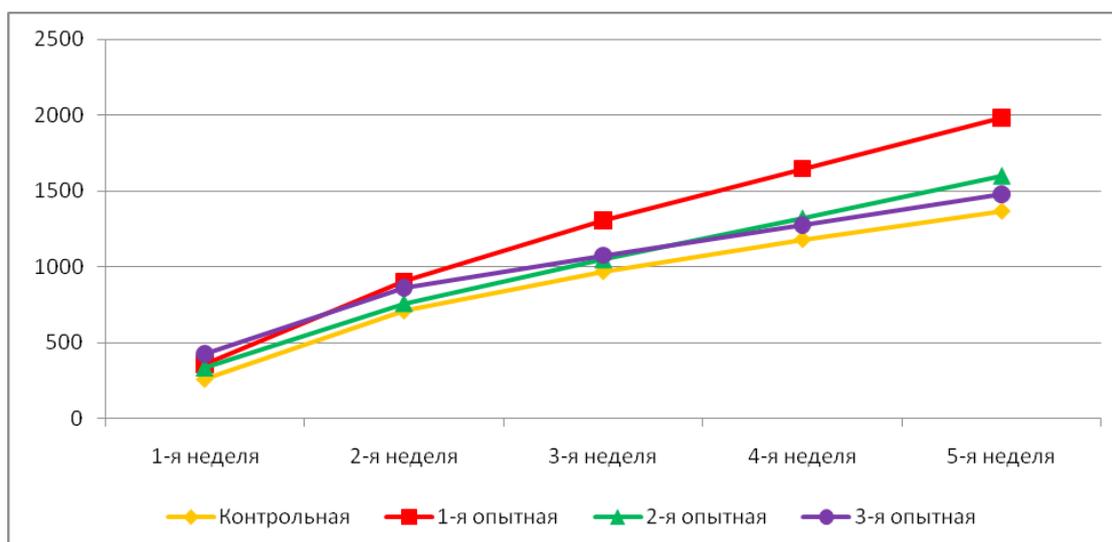


Рис. 4. Динамика суммарной массы яиц японского перепела
Dynamics of the cumulative index of Japanese quail egg-laying

Установлены корреляционные взаимодействия между недельной средней массой яйца и количеством кладки (табл. 2). На начало эксперимента (1–7-е сутки) наблюдали достоверную прямую корреляционную зависимость средней напряжённости между массой яйца и количеством кладки при применении Ветом 1 в дозах 75 и 100 мг/кг массы. В контрольной группе и при применении Ветом 1 в дозе 50 мг/кг наблюдали лишь недостоверную прямую корреляцию слабой напряженности. На вторую неделю (8–14-е сутки) эксперимента подобный эффект не сохранялся, интенсивное массонакопление, достоверно

Таблица 2
Динамика корреляционной зависимости доли яйцекладущих перепёлок и массы яйца (коэффициент корреляции Спирмена)
Dynamics of correlation relation between the ovulating fraction and egg mass (Spearman's correlation coefficient)

Группа	1-я неделя	2-я неделя	3-я неделя	4-я неделя	5-я неделя
Контрольная	0,26	0,06	-0,54	0,00	0,00
1-я опытная	0,28	0,80**	0,42	-0,46	0,42
2-я опытная	0,60**	0,26	0,25	0,22	0,00
3-я опытная	0,63**	-0,08	-0,33	0,75**	0,11

коррелирующее с величиной кладки, регистрировали при применении Ветома 1 в дозе 50 мг/кг массы.

ВЫВОДЫ

1. Под действием пробиотического препарата Ветом 1 увеличивается количество яйцекладущей птицы. Максимальное повышение данного показателя птицы регистрируется при применении Ветома 1 в дозе 50 мг/кг массы в течение 35 суток.

2. Вариабельность массы яиц имеет строго прямой дозозависимый характер. При применении в дозе 50 мг/кг наблюдается максимальное количество высоких отклонений

в массе от средних значений по сравнению с дозами 75 и 100 мг/кг живой массы.

3. В начальный период эксперимента количество яйцекладки японского перепела опытных групп не имело достоверных отличий от аналогов из контроля. В завершающий период опыта максимальное увеличение яичной продуктивности наблюдали при применении Ветома 1 в дозе 50 мг/кг массы.

4. Ветом 1 в дозах 75 и 100 мг/кг вызывает прямую корреляционную зависимость между величиной кладки и массой яиц только на период с 1-х по 7-е сутки эксперимента, а при применении Ветома 1 в дозе 50 мг/кг – только на 8-е сутки применения препарата.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коцаев А.Г. Эффективность кормовых добавок Бацелл и Моноспорин при выращивании цыплят-бройлеров // Ветеринария. – 2007. – № 1. – С. 16–17.
2. Коцаев А.Г., Петенко А., Калашиников А. Кормовые добавки на основе живых культур микроорганизмов // Птицеводство. – 2006. – № 11. – С. 43–45.
3. Лысенко Ю.А. Влияние пробиотиков на мясную и яичную продуктивность перепелов // Тр. КубГАУ. – 2012. – № 5 (38). – С. 145–148.
4. Лысенко Ю.А., Петенко А.И. Повышение биологического потенциала перепелок-несушек при использовании пробиотических кормовых добавок // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 5. – С. 5–7.
5. Бацелл – средство повышения резистентности и продуктивности птицы / Е.В. Якубенко, А.Г. Коцаев, А.И. Петенко [и др.] // Ветеринария. – 2006. – № 3. – С. 14–16.
6. Влияние кормовой добавки Бацелл на обмен веществ у цыплят-бройлеров / А.Г. Коцаев, И.С. Жолобова, Г.В. Фисенко // Тр. КубГАУ. – 2012. – № 1 (36). – С. 235–239.
7. Тишков С.Н., Ноздрин Г.А. Хронофармакологические особенности влияния пробиотиков в условиях узковолновой (465–480 нм) фотосенсибилизации на гематологические показатели у кур // Вестн. НГАУ. – 2015. – № 3 (36). – С. 99–107.
8. Жолобова И.С., Лунева, А.В., Лысенко Ю.А. Мясная продуктивность и качество мяса перепелов после применения натрия гипохлорита // Тр. КубГАУ. – 2013. – № 1 (41). – С. 146–150.
9. Коцаев А.Г. Улучшение потребительской ценности продукции птицеводства // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 2. – С. 34–38.
10. Петенко А.И., Коцаев А.Г. Технология кормопродуктов и кормовых добавок функционального назначения. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – 490 с.
11. Голубов И. Резервы роста производительности труда при обслуживании перепелов // Птицеводство. – 2011. – № 11. – С. 7–9.
12. Коцаев А.Г. Экологизация продукции птицеводства путем использования пробиотиков как альтернативы антибиотикам // Юг России: экология, развитие. – 2007. – № 3. – С. 93–97.
13. 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.

14. Каркищенко Н. Н., Грачева С. В. Руководство по лабораторным животным и альтернативным моделям в биомедицинских технологиях. – М., 2010. – 358 с.
15. Лукьянова Е. А. Медицинская статистика: учеб. пособие. – 2-е изд., испр. – М.: Изд-во РУДН, 2003. – 246 с.

REFERENCES

1. Koshchaev A.G. Effektivnost» kormovyh dobavok Bacell i Monosporin pri vyrashchivanii cyplyat-brojlerov, *Veterinariya*, 2007, No 1, pp. 16–17. (In Russ.)
2. Koshchaev A.G., Petenko A., Kalashnikov A. Kormovye dobavki na osnove zhivyh kul'tur mikroorganizmov, *Pticevodstvo*, 2006, No 11., pp. 43–45. (In Russ.)
3. Lysenko YU.A. Vliyanie probiotikov na myasnuyu i yaichnyu produktivnost» perepelov, *Tr.KubGAU*, 2012, No 5 (38), pp. 145–148. (In Russ.)
4. Lysenko YU.A., Petenko A.I. Povyshenie biologicheskogo potentsiala perepelok-nesushek pri ispol'zovanii probioticheskikh kormovyh dobavok, *Veterinariya Kubani*, 2012, No 5, pp. 5–7. (In Russ.)
5. YAkubenko E.V., Koshchaev A.G., Petenko A.I. Bacell, sredstvo povysheniya rezistentnosti i produktivnosti pticy, *Veterinariya*, 2006, No 3, pp. 14–16. (In Russ.)
6. Koshchaev A.G., ZHolobova I.S., Fisenko G.V. Vliyaniya kormovoj dobavki Bacell na obmen veshchestv u cyplyat-brojlerov, *Tr. Kub.GAU*, 2012, No 1 (36), pp. 235–239. (In Russ.)
7. Tishkov S.N., Nozdrin G.A. Hronofarmakologicheskie osobennosti vliyaniya probiotikov v usloviyah uzkovolnovoj (465–480 nm) fotosensibilizacii na gematologicheskie pokazateli u kur, *Vestn. NGAU*, 2015, No 3 (36), pp. 99–107. (In Russ.)
8. Zholobova I.S., Luneva A.V., Lysenko YU.A. Myasnaya produktivnost» i kachestvo myasa perepelov posle primeneniya natriya gipohlorita, *Trud.KubGAU*, 2013, No 1 (41), pp. 146–150.
9. Koshchaev A.G. Uluchshenie potrebitel'skoj cennosti produkcii pticevodstva, *Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya*, 2007, No 2, pp. 34–38. (In Russ.)
10. Petenko A.I., Koshchaev A.G. *Tekhnologiya kormoproduktov i kormovyh dobavok funkcional'nogo naznacheniya*, Kub. GAU, 2007, 490 p.
11. Golubov I. Rezervy rosta proizvoditel'nosti truda pri obsluzhivanii perepelov, *Pticevodstvo*, 2011, No 11, pp. 7–9. (In Russ.)
12. Koshchaev A.G. Ekologizaciya produkcii pticevodstva putem ispol'zovaniya probiotikov kak al'ternativy antibiotikam, *YUg Rossii: ekologiya, razvitie*, 2007, No 3, pp. 93–97. (In Russ.)
13. Luneva A.V., ZHolobova I.S., Lysenko YU.A., YAkubenko E.V. Vliyanie natriya gipohlorita na rost i razvitie perepelov, *Veterinariya Kubani*, 2013, No 2, pp. 5–7. (In Russ.)
14. Karkishhenko N.N., Gracheva S.V. *Rukovodstvo po laboratornym zhivotnym i al'ternativnym modeljam v biomedicinskih tehnologijah*, Moscow, 2010, 358 p.
15. Luk'janova E.A. *Medicinskaja statistika: uchebnoe posobie*, 2-e izd. ispravlennoe, E.A. Luk'janova, Moscow, Izd-vo RUDN, 2003, 246 p.