УДК 636.5.033
ВАК 4.2.4
DOI: 10.32417/1997-4868-2023-23-11-52-64

Эффективность применения биотехнологической добавки при выращивании цыплят-бройлеров

О. П. Неверова[1], О. Г. Лоретц[1], О. В. Горелик[1]✉
[1] Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия
✉*E-mail: olgao205en@yandex.ru*

Аннотация. Повышение продуктивности сельскохозяйственной птицы – важный вопрос обеспечения выполнения задач по Доктрине продовольственной безопасности. **Целью работы** явилось изучение эффективности применения биотехнологической добавки (БАД) «Арес» при выращивании цыплят-бройлеров на их весовой рост с учетом пола. **Методы.** Научно-производственный опыт проводился в условиях птицецеха учебно-опытного хозяйства ФГБОУ ВО Уральский ГАУ на птице кросса Кобб 500. Продолжительность опыта – 38 дней. Изучали продуктивность цыплят-бройлеров по показателям роста в сравнении с требованиями стандарта кросса в зависимости от пола. Живую массу определяли путем взвешивания по 10 голов в каждой подгруппе, выделенных путем случайной выборки (по 5 голов каждого пола). **Результаты.** Все цыплята независимо от группы с возрастом увеличивали живую массу, достигая к концу выращивания 2632–2880 г, что соответствует требованиям стандарта кросса. Наиболее высокую живую массу получили во II опытной группе, где применяли БАД «Арес» в сухом виде в количестве 300 г на 1 тонну комбикорма ($P \leq 0{,}05$). Во всех опытных группах курочки по живой массе в конце исследований уступали петушкам. Разница была достоверной при ($P \leq 0{,}05$, II опытная группа; $P \leq 0{,}01$, контрольная и I опытная группы – в пользу петушков). Курочки из II опытной группы достоверно при $P \leq 0{,}01$ и $P \leq 0{,}05$ превосходили курочек из других групп по живой массе. Среди петушков лучшие результаты по достижению максимальной живой массы за период исследований достигнуты также во II опытной группе, где биотехнологическая добавка «Арес» использовалась в сухом виде в дозе 300 г/т. **Научная новизна работы** определяется тем, что проведены исследования в разрезе пола цыплят-бройлеров и получены референтные показатели интенсивности роста у цыплят разного пола при применении биотехнологического препарата «Арес».

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, курочки, петушки, рост, интенсивность роста, кормовая добавка.

Для цитирования: Неверова О. П., Лоретц О. Г., Горелик О. В. Эффективность применения биотехнологической добавки при выращивании цыплят-бройлеров // Аграрный вестник Урала. 2023. Т. 23, № 11. С. 52–64. DOI: 10.32417/1997-4868-2023-23-11-52-64.

Дата поступления статьи: 11.08.2023, ***дата рецензирования:*** 25.09.2023, ***дата принятия:*** 10.10.2023.

© Неверова О. П., Лоретц О. Г., Горелик О. В., 2023

The effectiveness of the use of biotechnological additives in the cultivation of broiler chickens

O. P. Neverova[1], O. G. Loretts[1], O. V. Gorelik[1]✉
[1] Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia
✉*E-mail: olgao205en@yandex.ru*

Abstract. Increasing the productivity of poultry, an important issue of ensuring the fulfillment of tasks under the Doctrine of Food Security. **The purpose** of the work was to study the effectiveness of the use of Ares biotechnological additive (dietary supplement) in the cultivation of broiler chickens for their weight growth, taking into account gender. **Methods.** Scientific and production experience was carried out in the conditions of the poultry workshop of the educational and experimental farm of the Ural State Agrarian University on the poultry of the Kobb 500 cross. The duration of the experience is 38 days. We studied the productivity of broiler chickens in terms of growth in comparison with the requirements of the cross standard, depending on gender. The live weight was determined by weighing 10 heads in each subgroup, selected by random sampling (5 heads of each sex). **Results.**

All chickens, regardless of the group, increased their live weight with age, reaching 2632–2880 g by the end of cultivation, which meets the requirements of the cross standard. The highest live weight was obtained in the 2nd experimental group, where dietary supplements "Ares" were used in dry form in the amount of 300 g per 1 ton of compound feed ($P \leq 0.05$). In all experimental groups, chickens were inferior to cockerels in terms of live weight at the end of the studies. The difference was significant at ($P \leq 0.05$, 2nd experimental group; $P \leq 0.01$, control and 1st experimental group, in favor of cockerels). Chickens from the 2nd experimental group significantly outperformed chickens from other groups in live weight at $P \leq 0.01$ and $P \leq 0.05$. Among the cockerels, the best results in achieving the maximum live weight during the research period were also achieved in the second experimental group, where the "Ares" biotechnological additive was used in dry form at a dose of 300 g/t. **The scientific novelty** of the work is determined by the fact that studies have been conducted in the context of the sex of broiler chickens and reference indicators of growth intensity in chickens of different sexes have been obtained when using the biotechnological drug "Ares".

Keywords: broiler chickens, chickens, roosters, growth, growth intensity, feed additive.

For citation: Neverova O. P., Loretts O. G., Gorelik O. V. Effektivnost' primeneniya biotekhnologicheskoy dobavki pri vyrashchivanii tsyplyat-broylerov [The effectiveness of the use of biotechnological additives in the cultivation of broiler chickens] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2023. Vol. 23, No. 11. Pp. 52–64. DOI: 10.32417/1997-4868-2023-23-11-52-64. (In Russian.)

Date of paper submission: 11.08.2023, ***date of review:*** 25.09.2023, ***date of acceptance:*** 10.10.2023.

Постановка проблемы (Introduction)

Обеспечение продовольственной безопасности страны и обеспечение населения полноценными продуктами питания собственного производства – одна из важнейших задач, стоящих перед работниками агропромышленного комплекса страны (Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. N 20)) [1, с. 52; 2, с. 139; 3, с. 27; 4, с. 71]. Наиболее значимой, с этой точки зрения, является продукция, полученная от сельскохозяйственных животных и птицы. Птицеводство – одна из наиболее динамично развивающихся отраслей животноводства, от которой получают диетическое мясо и яйцо в условиях применения современных технологических решений промышленного производства продукции с учетом физиологических особенностей сельскохозяйственной птицы. Развитию птицеводства уделяют особое внимание. Это связано с тем, что благодаря птицефабрикам страна может получить высококлассные продукты питания в кратчайшие сроки и в огромном количестве. Особую популярность набрали куры из-за того, что от них можно получить и мясо, и яйца. Мясные кроссы цыплят-бройлеров, получаемые от скрещивания специально отселекционированных мясных линий и пород, в 36–42-дневном возрасте достигают массы 1,5–1,8 кг, увеличивая за этот период массу в 40 и более раз. При этом на 1 кг прироста массы бройлеры потребляют 2,6–2,8 кг корма [5; 6; 7, с. 137].

В современных условиях развития птицеводства наряду с необходимостью увеличения производства стоят задачи повышения рентабельности и доступности продукта для населения, что требует применения ресурсосберегающих технологий при производстве продукции и снижения затрат. Основные затраты при производстве продукции животноводства, в том числе птицеводства, приходится на корма, поэтому повышение их переваримости, применение комбикормов из дешевого отечественного сырья без снижения питательной ценности при полном обеспечении птицы необходимыми для нормальной жизнедеятельности веществами – одно из направлений снижения себестоимости [8, с. 137; 9, с. 109; 10, с. 63; 11, с. 53]. Возможно это за счет применения новых кормовых добавок, включающих биологически активные вещества, в том числе ферменты, повышающие переваримость питательных веществ. К таким добавкам относятся прежде всего пребиотики и пробиотики [12, с. 101; 13, с. 375; 14, с. 15; 15, с. 169]. Кроме того, в последние годы перед отраслью остро стоит вопрос о снижении нагрузки на птицу за счет снижения и полного отказа от антибиотиков, в том числе кормовых. Это также ставит задачи по замене их новыми веществами, которые будут обладать свойствами антибиотиков, не вызывая их отрицательного влияния на качество получаемого продукта. По данным некоторых авторов, такими свойствами обладают растительные вещества и производные микробиологической промышленности [16, с. 26; 17, с.45; 18; 19, с. 1017; 20, с. 1023; 21, с. 114]. Таким препаратом является биологическая активная добавка «Арес» – комплекс эндо и экзометаболитов бактериальных клеток (протеины, аминокислоты, ферменты, вещества с антибиотическими свойствами и др.) с содержанием 6–7 % легкоусвояемого протеина.

Целью работы явилось изучение влияния биотехнологической добавки (БАД) «Арес» при выращивании цыплят-бройлеров на их весовой рост с учетом пола.

© Neverova O. P., Loretts O. G., Gorelik O. V., 2023

Таблица 1

Схема проведения производственного опыта

Группа	Пол	Кормление
Контрольная группа	Курочки	Основной рацион
	Петушки	
I опытная группа	Курочки	ОР + БАД «Арес» 150 г/т воды
	Петушки	
II опытная группа	Курочки	ОР + БАД «Арес» 300 г/т корма
	Петушки	

Table 1

Scheme of production experience Group Sex Feeding

Group	*Sex*	*Feeding*
The control group	*Chickens*	*Basic diet*
	Cockerels	
1st experimental group	*Chickens*	*Basic diet + dietary supplement "Ares" 150 g/t of water*
	Cockerels	
2nd experimental group	*Chickens*	*Basic diet + dietary supplement "Ares" 300 g/t of feed*
	Cockerels	

Методология и методы исследования (Methods)

Научно-производственный опыт проводился в условиях птицецеха учебно-опытного хозяйства ФГБОУ ВО Уральский ГАУ на птице кросса Кобб 500 согласно схеме (таблица 1).

Подопытная птица выращивалась при клеточном содержании. Процессы водоснабжения и кормораздачи проводились вручную, а параметры микроклимата регулировались автоматически.

Для кормления цыплят-бройлеров применяли комбикорм, изготовленный на ОАО «Богдановичский комбикормовый завод» – комбикорм полнорационный для сельскохозяйственной птицы ПК 5 М эгр2 т40_198528 (бройлеры 1–28 дней) и ПК 6 М эгр3 т40_198530 (бройлеры 5 недель и старше).

С целью снижения стресса перед началом опыта птице выпаивали комплекс витаминов «Тривит» и витамин D.

Во всех опытах птица контрольной группы получала общехозяйственный рацион, I опытной задавали добавку «Арес» в воду в количестве 150 г/т, II опытной – добавку «Арес» в корм в количестве 300 г/т. Продолжительность опыта – 38 дней.

При проведении экспериментальной работы изучали продуктивность цыплят-бройлеров по показателям роста – динамике живой массы, абсолютному, среднесуточному и относительному приростам живой массы по периодам роста, в том числе в сравнении с требованиями стандарта кросса в зависимости от пола. Живую массу определяли путем взвешивания по 10 голов в каждой подгруппе, выделенных путем случайной выборки.

Результаты (Results)

Результаты по динамике живой массы цыплят-бройлеров при применении БАД «Арес» представлены в таблице 2.

В результате проведенных исследований установлено, что все цыплята независимо от группы с возрастом увеличивали живую массу, достигая к концу выращивания 2632–2880 г, что соответствует требованиям стандарта кросса. Наиболее высокую живую массу получили во II опытной группе, где применяли БАД «Арес» в сухом виде в количестве 300 г на 1 т комбикорма. Разница была достоверной при $P \leq 0{,}05$ в пользу данной группы. На втором месте оказались цыплята контрольной группы, которые уступали цыплятам из II опытной группы и превосходили цыплят из I опытной группы на 44,42 г, или на 1,7 %. По периодам роста живая масса цыплят-бройлеров из разных групп различалась.

Интенсивность роста цыплят-бройлеров оценивают по относительному приросту, который показывает отношение абсолютного прироста живой массы к первоначальной, выраженное в процентах, и определяет напряженность процесса роста животного. Он показывает, на сколько процентов произошло увеличение живой массы за учетный период по сравнению с начальной массой. Установлено, что с возрастом наблюдается снижение относительного прироста во всех группах (рис. 1).

Во всех группах наблюдается снабжение показателей относительного прироста живой массы цыплят, но отмечаются определенные различия между группами. В целом за весь период выращивания достоверных различий между группами не установлено, хотя имеются тенденции лучшей интенсивности роста у цыплят-бройлеров II опытной группы. По периодам оценки в первую и третью недели превосходство было за цыплятами контрольной группы, во вторую и четвертую недели – в I опытной группе, а во вторую и последние 10 дней – за цыплятами II опытной группы. Этим определяются и особенности весового роста цыплят-бройлеров. По нашему мнению, это зависит от способа и дозы использования биотехнологического препарата относительно контрольной группы, которые росли закономерно, изменяя свою живую массу по периодам роста.

Таблица 2

Динамика живой массы цыплят-бройлеров (в среднем по группам), г

День взвешивания, дней	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
При рождении, г	39,00 ± 0,32	39,19 ± 0,28	38,99 ± 0,45
7 дней, г	197,95 ± 2,53	197,14 ± 2,09	195,95 ± 2,36
14 дней, г	532,27 ± 9,46	535,24 ± 6,70	540,00 ± 7,06
21 день, г	1105,00 ± 31,25	971,19 ± 16,84	1051,19 ± 16,43
28 дней, г	1574,76 ± 22,62	1507,86 ± 30,49	1564,62 ± 28,69
38 дней, г	2677,38 ± 40,12*	2632,86 ± 61,74*	2880,71 ± 60,58

Table 2

Dynamics of live weight of broiler chickens (on average by groups), g

Weighing day, days	*Group*		
	Control	*1st experimental*	*1nd experimental*
At birth, g	*39.00 ± 0.32*	*39.19 ± 0.28*	*38.99 ± 0.45*
7 days, g	*197.95 ± 2.53*	*197.14 ± 2.09*	*195.95 ± 2.36*
14 days, g	*532.27 ± 9.46*	*535.24 ± 6.70*	*540.00 ± 7.06*
21 days, g	*1105.00 ± 31.25*	*971.19 ± 16.84*	*1051.19 ± 16.43*
28 days, g	*1574.76 ± 22.62*	*1507.86 ± 30.49*	*1564.62 ± 28.69*
38 days, g	*2677.38 ± 40.12**	*2632.86 ± 61.74**	*2880.71 ± 60.58*

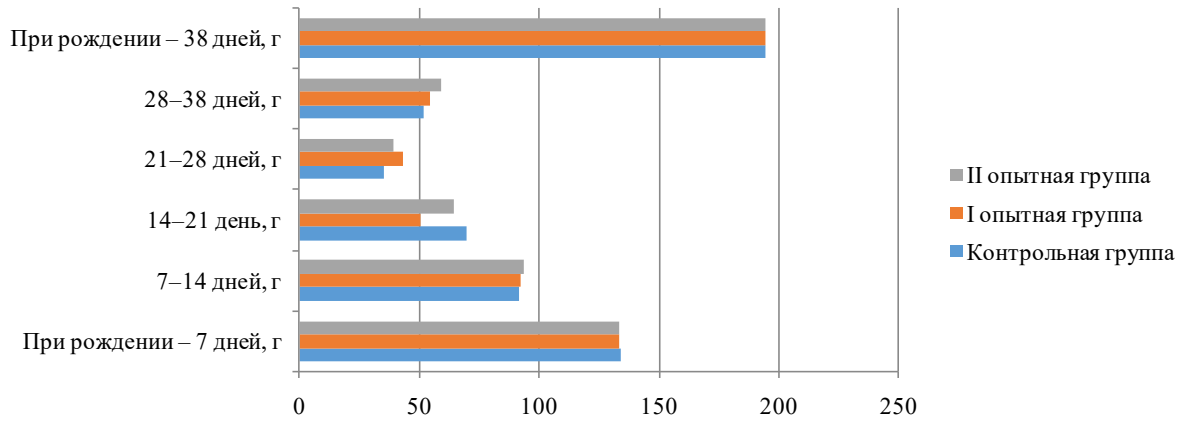


Рис. 1. Относительный прирост цыплят опытных групп, %

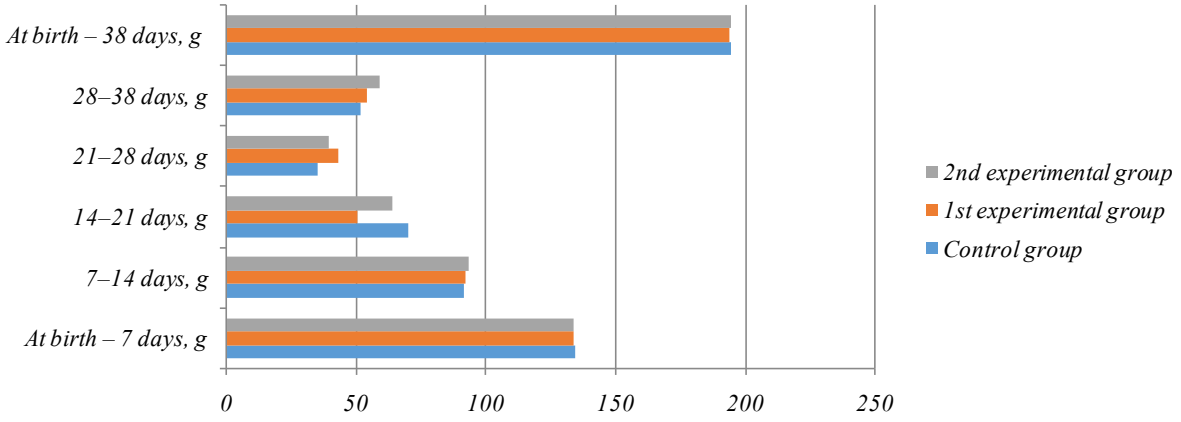


Fig. 1. Relative growth of chickens of experimental groups, %

Таблица 3

Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г

День взвешивания, дней	Группа					
	Контрольная		I опытная		II опытная	
	Курочки	Петушки	Курочки	Петушки	Курочки	Петушки
При рождении, г	39,39 ± 0,41	37,95 ± 0,34*	39,54 ± 0,33	38,28 ± 0,49*	39,20 ± 0,60	38,45 ± 0,45*
7 дней, г	199,69 ± 2,95	193,33 ± 4,82	193,00 ± 2,32	207,50 ± 2,85*	190,67 ± 2,30	209,17 ± 3,93
14 дней, г	540,63 ± 6,67	510,00 ± 29,77*	518,67 ± 6,11	576,67 ± 11,03**	534,00 ± 8,53	555,00 ± 11,93
21 день, г	1102,19 ± 41,37	1114,00 ± 24,06	934,33 ± 17,39	1063,33 ± 25,03*	1030,33 ± 18,36	1103,33 ± 30,85
28 дней, г	1539,69 ± 24,26	1687,00 ± 40,09*	1434,33 ± 30,79	1691,67 ± 39,74**	1525,00 ± 30,03	1663,33 ± 59,61*
38 дней, г	2581,88 ± 34,09	2983,00 ± 60,39**	2451,33 ± 56,22	3086,67 ± 51,79**	2796,67 ± 65,77	3090,83 ± 117,22*

Table 3

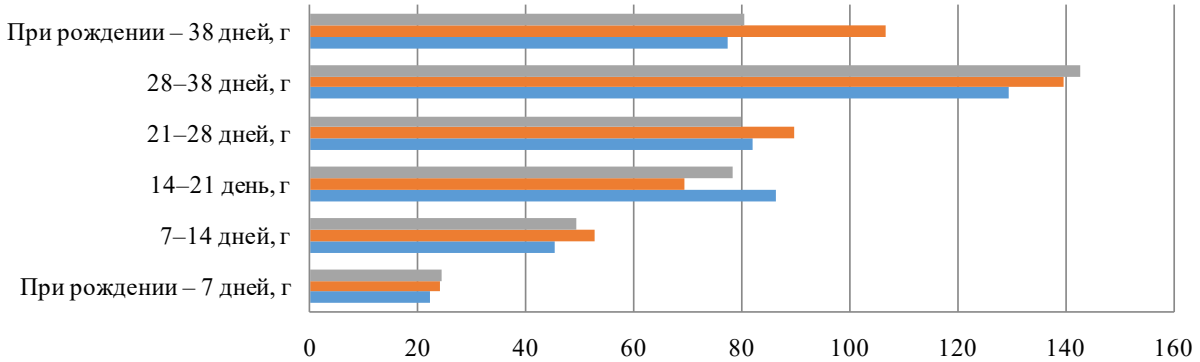
Dynamics of live weight of broiler chickens, g

Weighing day, days	*Group*					
	Control		*1st experimental*		*2nd experimental*	
	Chickens	*Cockerels*	*Chickens*	*Cockerels*	*Chickens*	*Cockerels*
At birth, g	*39.39 ± 0.41*	*37.95 ± 0.34**	*39.54 ± 0.33*	*38.28 ± 0.49**	*39.20 ± 0.60*	*38.45 ± 0.45**
7 days, g	*199.69 ± 2.95*	*193.33 ± 4.82*	*193.00 ± 2.32*	*207.50 ± 2.85**	*190.67 ± 2.30*	*209.17 ± 3.93*
14 days, g	*540.63 ± 6.67*	*510.00 ± 29.77**	*518.67 ± 6.11*	*576.67 ± 11.03***	*534.00 ± 8.53*	*555.00 ± 11.93*
21 days, g	*1102.19 ± 41.37*	*1114.00 ± 24.06*	*934.33 ± 17.39*	*1063.33 ± 25.03**	*1030.33 ± 18.36*	*1103.33 ± 30.85*
28 days, g	*1539.69 ± 24.26*	*1687.00 ± 40.09**	*1434.33 ± 30.79*	*1691.67 ± 39.74***	*1525.00 ± 30.03*	*1663.33 ± 59.61**
38 days, g	*2581.88 ± 34.09*	*2983.00 ± 60.39***	*2451.33 ± 56.22*	*3086.67 ± 51.79***	*2796.67 ± 65.77*	*3090.83 ± 117.22**

Вызывает интерес влияние пола на динамику живой массы цыплят-бройлеров в зависимости от применения биотехнологического препарата (таблица 3).

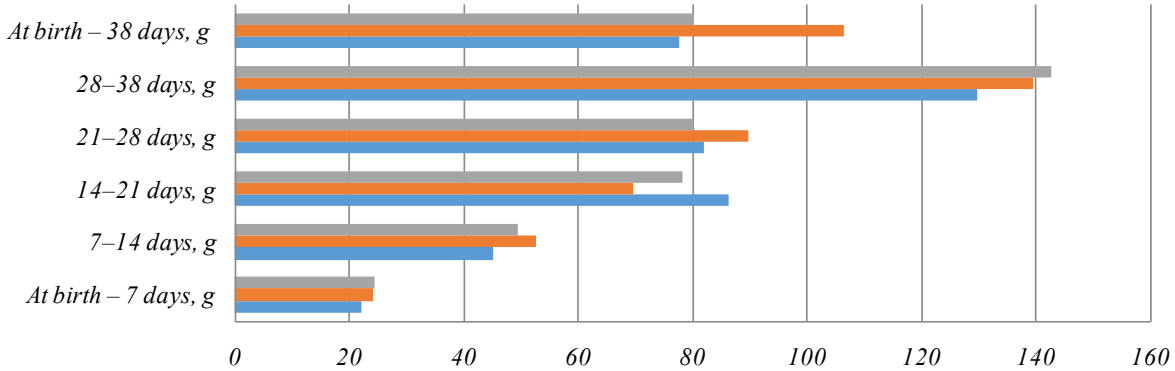
В результате проведенных исследований установлено, что все цыплята независимо от пола и группы с возрастом увеличивали живую массу, достигая к концу выращивания 2452,33 ± 56,22 (курочки, I опытная) – 3090,83 ± 117,22 г (петушки, II опытная), что соответствует требованиям стандарта кросса. Наиболее высокую живую массу имели петушки во II опытной группе, где применяли БАД «Арес» в сухом виде в количестве 300 г на 1 т комбикорма, незначительно им уступали петушки из II опытной группы. Разница составила 4,16 г или 0,13 %. Во всех опытных группах курочки по живой массе в конце исследований уступали петушкам. Разница была достоверной при ($P \leq 0,05$, II опытная группа; $P \leq 0,01$, контрольная и I опытная группы – в пользу петушков). Курочки из II опытной группы достоверно при $P \leq 0,01$ и $P \leq 0,05$ превосходили курочек из других групп по живой массе соответственно по группам. Среди петушков лучшие результаты по достижению максимальной живой массы за период исследований достигнуты также во II опытной группе, где биотехнологическая добавка «Арес» использовалась в сухом виде в дозе 300 г/т. Разница между группами петушков была недостоверной, но тенденция более высокой живой массы отмечалась в обеих опытных группах.

Значительный интерес, с точки зрения оценки весового роста птицы при производстве мяса (в том числе у цыплят-бройлеров) имеет определение среднесуточных приростов, по которым делают вывод о скорости роста. Чем выше эти показатели, тем эффективнее использование самого цыпленка, в то же время очень высокие приросты не всегда приветствуются в связи с определенными требованиями, диктуемыми потребителем. Очень крупные и мелкие тушки не находят спроса среди населения. В связи с этим оценка скорости роста имеет значение при определении длительности выращивания для получения оптимальных результатов. Расчет среднесуточных приростов живой массы цыплят-бройлеров при использовании биотехнологического препарата разными способами и в разных дозах показал, что способ его применения оказывает различное влияние на скорость роста цыплят и она разная у курочек и петушков.



	При рождении – 7 дней, г	7–14 дней, г	14–21 день, г	21–28 дней, г	28–38 дней, г	При рождении – 38 дней, г
II опытная группа	24.39	49.4	78.33	80	142.75	80.33
I опытная группа	24.17	52.74	69.52	89.76	139.5	106.54
Контрольная группа	22.2	45.24	86.29	81.86	129.6	77.5

Рис. 2. Среднесуточные приросты петушков опытных групп, г

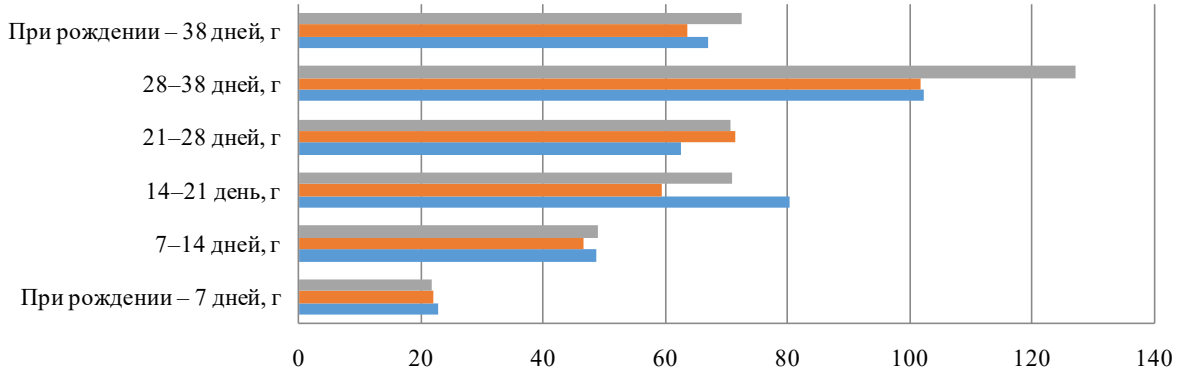


	At birth – 7 days, g	7–14 days, g	14–21 days, g	21–28 days, g	28–38 days, g	At birth – 38 days, g
2nd experimental group	24.39	49.4	78.33	80	142.75	80.33
1st experimental group	24.17	52.74	69.52	89.76	139.5	106.54
Control group	22.2	45.24	86.29	81.86	129.6	77.5

Fig. 2. Average daily gains of cockerels of experimental groups, g

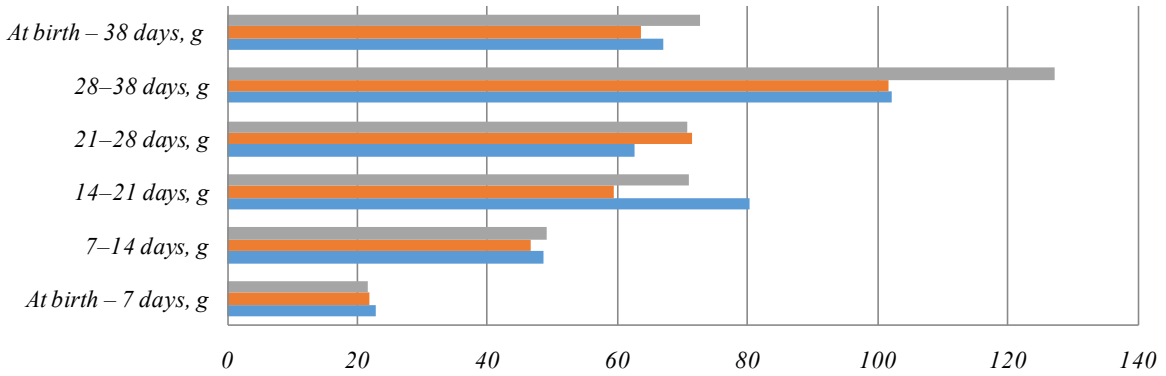
На рис. 2 представлены данные по динамике среднесуточных приростов живой массы петушков опытных групп.

На рис. 2 наглядно видны особенности роста цыплят-петушков из разных подопытных групп. Несмотря на то что в отдельные периоды оценки роста превосходство по среднесуточным приростам оказывалось за цыплятами из I опытной группы, за счет более стабильных показателей среднесуточных приростов у цыплят II опытной группы и положительного влияния применяемой в сухом виде биотехнологической добавки, которая обладает накопительным эффектом, результаты оказались выше. Самые высокие среднесуточные приросты живой массы оказались у петушков в период с 28-го по 38-й день выращивания. Они были свыше 100 г в сутки и находились в пределах 129,6–142,75 г. Следует отметить, что во всех подопытных группах наблюдалось повышение среднесуточных приростов с возрастом, что, скорее всего, определяется и возможностями организма цыплят, которые за короткий период 38 дней достигают живой массы 2980–3090 г, или превышают свою живую массу при рождении в 78–81 раз. Исключение составляют петушки контрольной группы, у которых лучше прослеживается ритмичность роста за счет некоторого снижения среднесуточного прироста в период с 21-го по 28-й день. В опытных группах этого не произошло, что позволяет сделать вывод о положительном влиянии биотехнологического препарата на стабилизацию показателей роста.



	При рождении – 7 дней, г	7–14 дней, г	14–21 день, г	21–28 дней, г	28–38 дней, г	При рождении – 38 дней, г
II опытная группа	21.64	49.05	70.91	70.67	127.17	72.57
I опытная группа	21.92	46.52	59.38	71.43	101.7	63.5
Контрольная группа	22.9	48.71	80.22	62.5	102.22	66.91

Рис. 3. Среднесуточные приросты курочек опытных групп, г



	At birth – 7 days, g	7–14 days, g	14–21 days, g	21–28 days, g	28–38 days, g	At birth – 38 days, g
2nd experimental group	21.64	49.05	70.91	70.67	127.17	72.57
1st experimental group	21.92	46.52	59.38	71.43	101.7	63.5
Control group	22.9	48.71	80.22	62.5	102.22	66.91

Fig. 3. Average daily gains of chickens of experimental groups, g

При выращивании курочек получены подобные данные (рис. 3).

Графики динамики среднесуточных приростов курочек повторяют те особенности, которые выявлены в среднем по подопытным группам и при оценке среднесуточных приростов у петушков. Лучшие среднесуточные приросты в среднем по исследованиям оказались во II опытной группе. Курочки из первой опытной группы уступали по скорости роста курочкам из второй опытной группы. Так же как и у петушков контрольной группы, у курочек наблюдалось снижение среднесуточных приростов в период 21–28 дней, в то время как в опытных группах было повышение или стабилизация прироста. Самые высокие показатели установлены во всех группах в конце периода выращивания с 28-го по 38-й день.

Общим для петушков и курочек в I опытной группе было и то, что они постоянно увеличивали среднесуточные приросты живой массы с начала и до конца исследований, однако по итогу курочки имели более низкую живую массу даже относительно контрольной группы. По петушкам цыплята этой группы находились на втором месте после II опытной группы. Курочки и петушки из II опытной группы при общем превосходстве по живой массе за весь период выращивания имели стабилизацию или незначительное в пределах 2 г повышение среднесуточных приростов у петушков в период с 14-го по 28-й день.

Применение биотехнологической добавки в растворе с водой не оказало положительного влияния на рост курочек, возможно, за счет низкой концентрации препарата.

Рассматривая результаты выращивания по периодам роста, можно отметить, что суточные петушки достоверно уступали курочкам по живой массе при $P \leq 0{,}05$. В остальные периоды превосходство было за петушками, то есть они росли более интенсивно.

Были определены и относительные приросты цыплят разного пола и установлено, что они различаются по полу (таблица 4).

Динамика относительных приростов живой массы цыплят – курочек и петушков – повторяла динамику цыплят в среднем по подопытным группам, но имела свои различия в зависимости от пола цыплят. Так, в контрольной группе превосходство в целом оставалось за петушками, но во вторую неделю курочки имели большую интенсивность роста. В I опытной группе петушки во все периоды оценки превосходили своих сверстниц из группы курочек, а во II опытной наблюдались такие же изменения, как и в контрольной. Таким образом, пол цыплят в какой-то мере оказывает влияние на интенсивность роста цыплят-бройлеров как внутри каждой группы, так и в зависимости от способа и дозы биотехнологического препарата «Арес».

Было проведено сравнение полученных результатов относительного прироста живой массы в подопытных группах в зависимости от пола. На рис. 4 представлены данные об относительном приросте петушков.

Таблица 4

Относительный прирост живой массы, %

Период	Группа					
	Контрольная		I опытная		II опытная	
	Петушки	Курочки	Петушки	Курочки	Петушки	Курочки
При рождении – 7 дней	134,37	134,10	137,70	131,99	137,89	131,78
7–14 дней, г	90,00	92,11	94,15	91,52	90,51	94,75
14–21 день, г	74,38	68,37	59,35	57,21	66,13	63,46
21–28 дней, г	40,93	33,12	45,61	42,22	40,48	38,72
28–38 дней, г	55,50	50,57	58,39	52,35	60,05	58,85
При рождении – 38 дней, г	194,97	193,99	195,10	193,75	195,09	192,35

Table 4

Relative increase in live weight, %

Period	*Group*					
	Control		*1st experimental*		*2nd experimental*	
	Chickens	*Cockerels*	*Chickens*	*Cockerels*	*Chickens*	*Cockerels*
At birth – 7 days	*134.37*	*134.10*	*137.70*	*131.99*	*137.89*	*131.78*
7–14 days, g	*90.00*	*92.11*	*94.15*	*91.52*	*90.51*	*94.75*
14–21 days, g	*74.38*	*68.37*	*59.35*	*57.21*	*66.13*	*63.46*
14–21 days, g	*40.93*	*33.12*	*45.61*	*42.22*	*40.48*	*38.72*
28–38 days, g	*55.50*	*50.57*	*58.39*	*52.35*	*60.05*	*58.85*
At birth – 38 days, g	*194.97*	*193.99*	*195.10*	*193.75*	*195.09*	*192.35*

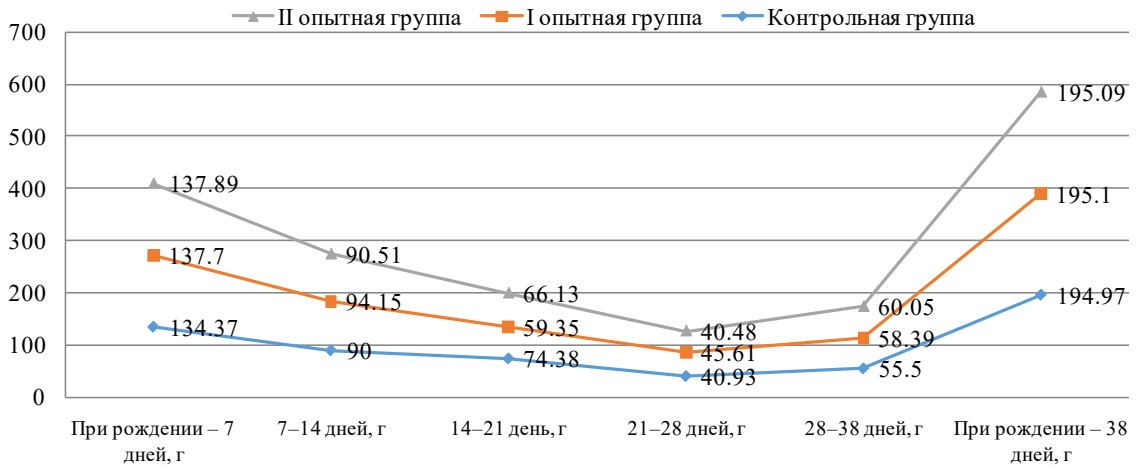


Рис. 4. Динамика относительного прироста живой массы петушков по периодам выращивания, %

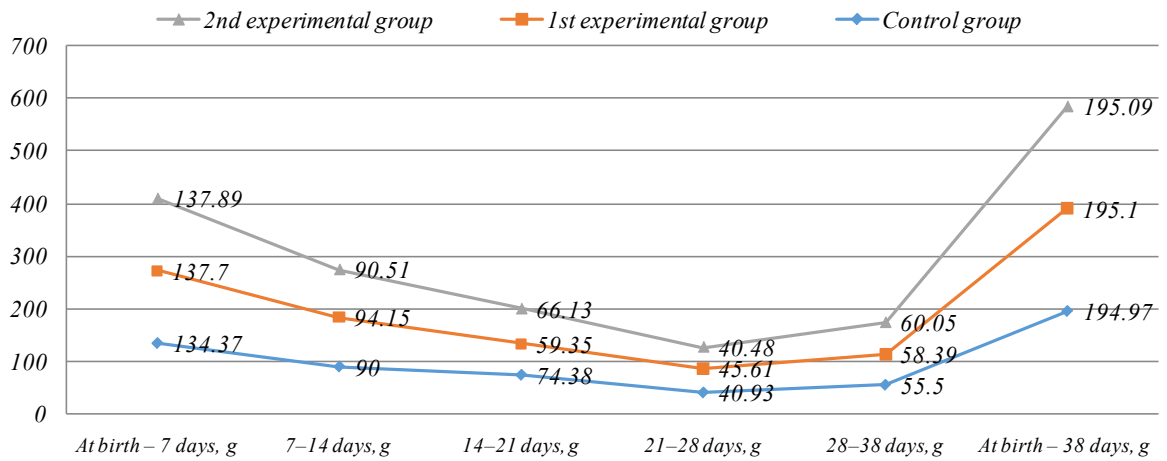


Fig. 4. Dynamics of relative increase in live weight of cockerels by growing periods, %

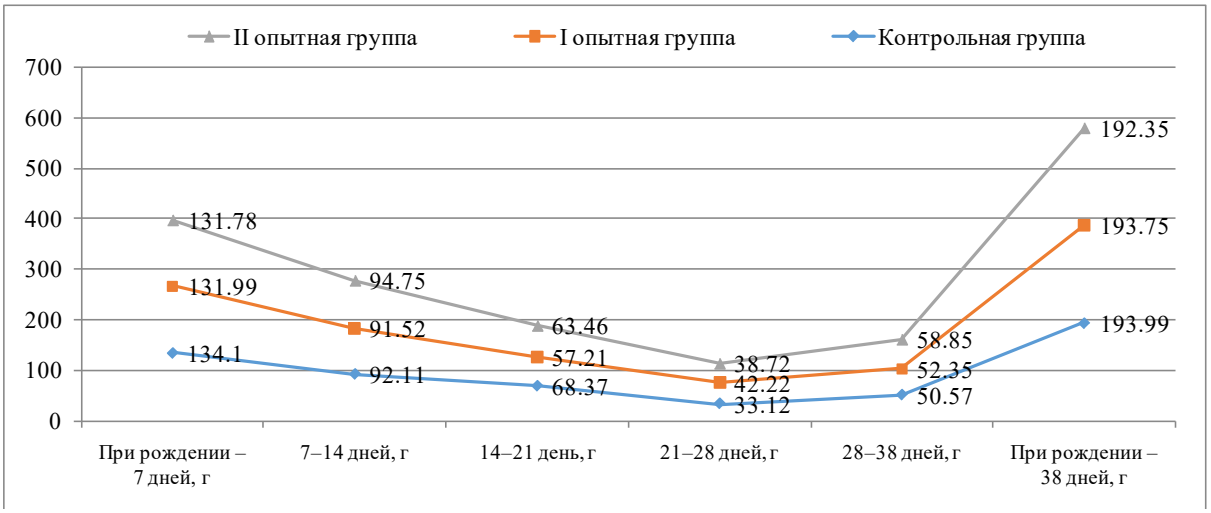


Рис. 5. Динамика относительного прироста живой массы курочек по периодам выращивания, %

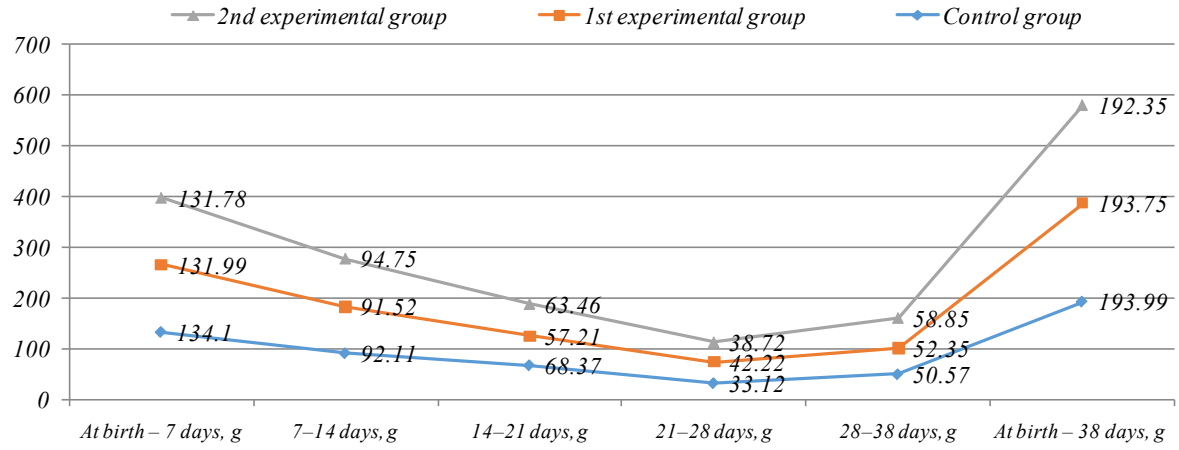


Fig. 5. Dynamics of relative increase in live weight of chickens by growing periods, %

В результате проведенных исследований установлено, что петушки из опытных групп, получавших дополнительно биотехнологический препарат «Арес» в виде раствора и в смеси с комбикормом, имели лучшую интенсивность роста и превосходили петушков из контрольной группы. Следует отметить, что у особей из контрольной группы наблюдается более стабильная интенсивность роста, о чем свидетельствует более постепенное снижение относительных приростов с возрастом.

В опытных группах отмечено резкое снижение относительного прироста в период с 14-го по 21-й день на 34,80 и 24,38 % относительно периода 7–14 дней, в то время как в контрольной группе это сни-

жение составило 15,65 %. Повышение относительных приростов в последний период во всех группах связано с более длительным периодом роста.

Несколько иная картина изменения относительных приростов или интенсивности роста установлена у курочек. Здесь лучшие показатели оказались у особей контрольной группы, которые получали только основной рацион без применения биотехнологической добавки «Арес» (рис. 5).

Курочки из контрольной группы в первую неделю жизни значительно превышали показатели относительного прироста сверстниц из опытных групп, далее в этой группе происходило постепенное снижение интенсивности роста по периодам оценки и достижение минимальных показателей в период с 21 до 28 дней, а также некоторое повышение в последний период выращивания, которое отмечено и во II опытной группе.

В I опытной группе отмечалось постоянное снижение интенсивности роста курочек с начала и до конца выращивания. В целом, как уже было сказано, лучше росли курочки контрольной группы, что, по-нашему мнению, явилось результатом влияния использования биотехнологического препарата «Арес» в контрольных группах и перераспределения питательных веществ на рост и развитие тканей и внутренних органов.

Оценка эффективности использования биотехнологического препарата «Арес» показала, что его применение повышает Европейский индекс продуктивности (ЕИП) на 123 % при применении его вместе с кормом в количестве 300 г/т.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Таким образом, можно сделать общий вывод о том, что интенсивность роста цыплят-бройлеров зависит как от физиологического фактора, такого как пол цыпленка, так и от условий кормления. Применение биотехнологического препарата «Арес» позволило повысить интенсивность роста цыплят во II опытной группе, при этом лучшие результаты получены при выращивании петушков обеих опытных групп. Выращивание цыплят-бройлеров с применением биотехнологической добавки «Арес» в сухом виде в смеси с кормом в дозе 300 г/т привело к повышению Европейского индекса продуктивности (ЕИП) на 123 % относительно остальных опытных групп. Подобные данные были получены в исследованиях О. В. Горелик, О. Г. Лоретц, Н. А. Юрченко, Н. А. Федосеевой, А. А. Струина [12]; Е. В. Шацких, П. С. Полякова [18].

Таблица 5

Результаты применения кормовой добавки в среднем по группам

Показатель	Нормативные показатели кросса	Группа		
		Контрольная	I опытная	II опытная
Живая масса при рождении, г	42	39,00	39,19	38,99
Живая масса в конце выращивания, г	2429	2674,38	3632,86	2880,71
Длительность выращивания, дней	38	38	38	38
Прирост живой массы, г	2387	2638,38	2593,67	2841,72
Среднесуточный прирост, г	64,45	69,42	68,25	74,78
Расход корма на 1 голову, г	3904	3929	3910	3956
Расход корма на 1 кг прироста, г	1636	1489	1508	1392
Конверсия корма, кг	1,647	1,489	1,485	1,392
Сохранность, %	90–100	95,5	95,5	95,5
Европейский индекс продуктивности (ЕИП), %	397	452	446	520

Table 5

Results of feed additive application on average by groups

Indicator	*Normative indicators of the cross*	*Group*		
		Control	*1st experimental*	*2st experimental*
Live weight at birth, g	*42*	*39.00*	*39.19*	*38.99*
Live weight at the end of cultivation, g	*2429*	*2674.38*	*3632.86*	*2880.71*
Duration of cultivation, days	*38*	*38*	*38*	*38*
Live weight gain, g	*2387*	*2638.38*	*2593.67*	*2841.72*
Average daily gain, g	*64.45*	*69.42*	*68.25*	*74.78*
Feed consumption per 1 head, g	*3904*	*3929*	*3910*	*3956*
Feed consumption per 1 kg of gain, g	*1636*	*1489*	*1508*	*1392*
Feed conversion, kg	*1.647*	*1.489*	*1.485*	*1.392*
Safety, %	*90–100*	*95.5*	*95.5*	*95.5*
European Productivity Index (IP), %	*397*	*452*	*446*	*520*

Библиографический список

1. Титлинова А. А., Шацких Е. В. Состояние российской отрасли индейководства России на сегодняшний день // Технологии животноводства: проблемы и перспективы: материалы круглого стола. Екатеринбург, 2023. С. 51–52.

2. Горелик О. В., Долматова И. А. Развитие птицеводства в Российской Федерации // Актуальные вопросы развития современного общества: сборник научных статей 10-й Всероссийской научно-практической конференции. Курск, 2020. С. 139–143.

3. Донник И. Антибиотикорезистентность: актуальность возрастает // Животноводство России. 2022. № 4. С. 27–28. DOI: 10.25701/ZZR.2022.04.04.010.

4. Кривоногова А. С., Исаева А. Г., Донник И. М., Логинов Е. А., Моисеева К. В. Влияние антибиотика и фитобиотика на состояние здоровья, продуктивность кур-несушек и качество яйца // Аграрный вестник Урала. 2023. № 5 (234). С. 61–71. DOI: 10.32417/1997-4868-2023-234-05-61-71.

5. Trukhachev V. I., Chikindas M. L., Brennan A. B., Ermakov A. M., Chmykhalo V. K., Belanova A. A., Beseda D. K., Zolotukhin P. V., Donnik I. M., Belousova M. M. Probiotic biomarkers and models upside down: from humans to animals // Veterinary Microbiology. 2021. Vol. 261. Article number 109156. DOI: 10.1016/j.vetmic.2021.109156.

6. Popov I. V., Prazdnova E. V., Mazanko M. S., Bren A. B., Chistyakov V. A., Tkacheva E. V., Rudoy D., Ermakov A. M., Chikindas M. L., Algburi A., Elisashvili V., Trukhachev V. I., Donnik I. M., Ivanov Y. A., Weeks R. M. A review of the effects and production of spore-forming probiotics for poultry // Animals. 2021. Vol. 11. No. 7. DOI: 10.3390/ani11071941.

7. Harlap S. Yu., Derkho M. A., Fomina N. V., Shakirova S. S., Grigoryants I. A. Dynamics of correlations between thyroid hormones and biochemical parameters of the laying hens blood in the age aspect // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk, 2021. Article number 22106. DOI: 10.1088/1755-1315/677/2/022106.

8. Сайфутдинова Л. В., Дерхо М. А. Лейкоциты и их информативность в оценке напряжённости стресс-реакции у кур-несушек // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 1 (75). С. 136–139.

9. Лопаева Н. Л., Неверова О. П., Горелик О. В., Чепуштанова О. В., Кямкина Е. Ю., Разжигаева Н. Е. Актуальность применения микробиологических препаратов в птицеводстве // От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение развития животноводства и биотехнологий: сборник материалов международной научно-практической конференции «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК». Екатеринбург, 2020. С. 109–110.

10. Горелик О. В., Ребезов М. Б., Долматова И. А. Научные подходы к кормлению сельскохозяйственной птицы // За нами будущее: взгляд молодых ученых на инновационное развитие общества: сборник научных статей 2-й Всероссийской молодежной научной конференции. В 4-х томах. Т. 4. Курск, 2021. С. 63–66.

11. Горелик О. В., Лоретц О. Г., Юрченко Н. А., Федосеева Н. А., Струин А. А. Применение биологически активного препарата при выращивании цыплят-бройлеров // Главный зоотехник. 2022. № 9 (230). С. 49–58. DOI: 10.33920/sel-03-2209-05.

12. Kolesnik E. A., Derkho M. A., Strizhikov V. K., Strizhikova S. V., Gizatullina F. G., Ponomaryova T. A. Differential morphophysiological characteristics of erythrocyte precursors and mature erythroid cells in early postnatal ontogenesis of birds // International Journal of Biology and Biomedical Engineering. 2020. Vol. 14. Pp. 101–108. DOI: 10.46300/91011.2020.14.15.

13. Kolesnik E., Derkho M., Strizhikov V., Strizhikova S., Sereda T., Gizatullina F., Rebezov M. Functional morphology of birds' blood leukocytes // Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences. 2020. Vol. 8. Special Issue 2. Pp. S374–S380. DOI: 10.18006/2020.8(SPL-2-AABAS).S374.S380.

14. Галиев Д. М., Шацких Е. В. Комплексная кормовая добавка в рационе цыплят-бройлеров // От модернизации к опережающему развитию: обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства АПК. Екатеринбург, 2022. С. 14–16.

15. Шацких Е. В., Поляков П. С. Опыт применения фитобиотиков в птицеводстве // От модернизации к опережающему развитию: обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства АПК. Екатеринбург, Екатеринбург. 2022. С. 169–172.

16. Королькова-Субботкина Д. Е., Шацких Е. В. Кормовые добавки «Гербастор» и «Активо» в рационе цыплят-бройлеров // Научно-инновационное развитие АПК. Цифровая трансформация, искусственный интеллект и интеллектуализация производства: сборник статей Всероссийской национальной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2022. С. 26–28.

17. Шацких Е. В., Королькова-Субботкина Д. Е. Состояние органов иммунитета у цыплят-бройлеров при включении в их рацион синбиотической кормовой добавки // Птицеводство. 2022. № 5. С. 43–47. DOI: 10.33845/0033-3239-2022-71-5-43-47.

18. Shatskikh E. V., Korolkova-Subbotkina D. E., Galiev D. M., Chepushtanova O. V., Rogozinnikova I. V. Technological effect of a phytobiotic supplement on the development of immune organs in the experimental poultry farming // AIP Conference Proceedings. Ser. "Proceedings of the II International Conference on Advances in Materials, Systems and Technologies, CAMSTech-II 2021". 2022. Vol. 2467. Iss. 1. Article number 070066. DOI: 10.1063/5.0095546.

19. Shatskikh E., Korolkova-Subbotkina D., Kravtsova L. The effect of feed additive herbastore on the bactericidal activity of the leukocytes in broilers // Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE-2021). 2022. Vol. 2. Pp. 1015–1021. DOI: 10.1007/978-3-030-91405-9_115

20. Shatskikh E., Latypova E., Polyakov P. Composition of cecal microbiota in laying hens fed phytobiotics // Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE-2021). 2022. Vol. 2. Pp. 1022–1030. DOI: 10.1007/978-3-030-91405-9_116

21. Королькова-Субботкина Д. Е., Шацких Е. В. Синбиотики в кормлении цыплят-бройлеров // Научные достижения генетики и биотехнологии в ветеринарной медицине и животноводстве: сборник материалов научно-практической конференции с международным участием. 2021. Екатеринбург, С. 114–116.

Об авторах:

Ольга Петровна Неверова[1], кандидат биологических наук, доцент, ORCID 0000-0002-2474-2290, AuthorID 393632; *opneverova@mail.ru*

Ольга Геннадьевна Лоретц[1], доктор биологических наук, профессор, ORCID 0000-0002-9945-5691, AuthorID 370324; *olga-loretts@yandex.ru*

Ольга Васильевна Горелик[1], доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ORCID 0000-0002-9546-2069, AuthorID 878171; *olgao205en@yandex.ru*

[1] Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

References

1. Titlinova A.A., Shatskikh E.V. Sostoyaniye rossiyskoy otrasli indeykovodstva Rossii na segodnyashniy den' [The state of the Russian turkey breeding industry in Russia today The state of the Russian turkey breeding industry in Russia today] // Tekhnologii zhivotnovodstva: problemy i perspektivy: materialy kruglogo stola. Ekaterinburg, 2023. Pp. 51–52. (In Russian.)

2. Gorelik O. V., Dolmatova I. A. Razvitie ptitsevodstva v Rossiyskoy Federatsii [Development of poultry farming in the Russian Federation] // Aktual'nyye voprosy razvitiya sovremennogo obshchestva: sbornik nauchnykh statey 10-y Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Kursk, 2020. Pp. 139–143. (In Russian.)

3. Donnik I. Antibiotikorezistentnost': aktual'nost' vozrastayet [Antibiotic resistance: relevance increases] // Zhivotnovodstvo Rossii. 2022. No. 4. Pp. 27–28. DOI: 10.25701/ZZR.2022.04.04.010. (In Russian.)

4. Krivonogova A. S., Isaeva A. G., Donnik I. M., Loginov E. A., Moiseyeva K. V. Vliyaniye antibiotika i fitobiotika na sostoyaniye zdorov'ya, produktivnost' kur-nesushek i kachestvo yaytsa [Influence of antibiotic and phytobiotic on health status, productivity of laying hens and egg quality] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2023. No. 5 (234). Pp. 61–71. DOI: 10.32417/1997-4868-2023-234-05-61-71. (In Russian.)

5. Trukhachev V. I., Chikindas M. L., Brennan A. B., Ermakov A. M., Chmykhalo V. K., Belanova A. A., Beseda D. K., Zolotukhin P. V., Donnik I. M., Belousova M. M. Probiotic biomarkers and models upside down: from humans to animals // Veterinary Microbiology. 2021. Vol. 261. Article number 109156. DOI: 10.1016/j.vetmic.2021.109156.

6. Popov I. V., Prazdnova E. V., Mazanko M. S., Bren A. B., Chistyakov V. A., Tkacheva E. V., Rudoy D., Ermakov A. M., Chikindas M. L., Algburi A., Elisashvili V., Trukhachev V. I., Donnik I. M., Ivanov Y. A., Weeks R. M. A review of the effects and production of spore-forming probiotics for poultry // Animals. 2021. Vol. 11. No. 7. DOI: 10.3390/ani11071941.

7. Harlap S. Yu., Derkho M. A., Fomina N. V., Shakirova S. S., Grigoryants I. A. Dynamics of correlations between thyroid hormones and biochemical parameters of the laying hens blood in the age aspect // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk, 2021. Article number 22106. DOI: 10.1088/1755-1315/677/2/022106.

8. Sayfutdinova L. V., Derkho M. A. Leykotsity i ikh informativnost' v otsenke napryazhennosti stress-reaktsii u kur-nesushek [Leukocytes and their informativeness in the assessment of stress reaction intensity in laying hens] // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2019. No. 1 (75). Pp. 136–139. (In Russian.)

9. Lopaeva N. L., Neverova O. P., Gorelik O. V., Chepushtanova O. V., Kyamkina E. Yu., Razzhigayeva N. E. Aktual'nost' primeneniya mikrobiologicheskikh preparatov v ptitsevodstve [The relevance of the use of microbiological preparations in poultry farming] // Ot inertsii k razvitiyu: nauchno-innovatsionnoye obespecheniye razvitiya zhivotnovodstva i biotekhnologiy: sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konfer-

entsii “Ot inertsii k razvitiyu: nauchno-innovatsionnoye obespecheniye APK”. Ekaterinburg, 2020. Pp. 109–110. (In Russian.)

10. Gorelik O. V., Rebezov M. B., Dolmatova I. A. Nauchnyye podkhody k kormleniyu sel’skokhozyaystvennoy ptitsy [Scientific approaches to poultry feeding] // Za nami budushcheye: vzglyad molodykh uchenykh na innovatsionnoye razvitiye obshchestva: sbornik nauchnykh statey 2-y Vserossiyskoy molodezhnoy nauchnoy konferentsii. In 4 vol. Vol. 4. Kursk, 2021. Pp. 63–66. (In Russian.)

11. Gorelik O. V., Loretts O. G., Yurchenko N. A., Fedoseyeva N. A., Struin A. A. Primeneniye biologicheski aktivnogo preparata pri vyrashchivanii tsyplyat-broylerov [The use of biologically active drug in the cultivation of broiler chickens] // Glavnyy zootekhnik. 2022. No. 9 (230). Pp. 49–58. DOI: 10.33920/sel-03-2209-05. (In Russian.)

12. Kolesnik E. A., Derkho M. A., Strizhikov V. K., Strizhikova S. V., Gizatullina F. G., Ponomaryova T. A. Differential morphophysiological characteristics of erythrocyte precursors and mature erythroid cells in early postnatal ontogenesis of birds // International Journal of Biology and Biomedical Engineering. 2020. Vol. 14. Pp. 101–108. DOI: 10.46300/91011.2020.14.15.

13. Kolesnik E., Derkho M., Strizhikov V., Strizhikova S., Sereda T., Gizatullina F., Rebezov M. Functional morphology of birds’ blood leukocytes // Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences. 2020. Vol. 8. Special Issue 2. Pp. S374–S380. DOI: 10.18006/2020.8(SPL-2-AABAS).S374.S380.

14. Galiev D. M., Shatskikh E. V. Kompleksnaya kormovaya dobavka v ratsione tsyplyat-broylerov [Complex feed additive in the diet of broiler chickens] // Ot modernizatsii k operezhayushchemu razvitiyu: obespecheniye konkurentosposobnosti i nauchnogo liderstva APK. Ekaterinburg, 2022. Pp. 14–16. (In Russian.)

15. Shatskikh E. V., Polyakov P. S. Opyt primeneniya fitobiotikov v ptitsevodstve [Experience in the use of phytobiotics in poultry farming] // Ot modernizatsii k operezhayushchemu razvitiyu: obespecheniye konkurentosposobnosti i nauchnogo liderstva APK. Ekaterinburg, 2022. Pp. 169–172. (In Russian.)

16. Korol’kova-Subbotkina D. E., Shatskikh E. V. Kormovyye dobavki “Gerbastor” i “Aktivo” v ratsione tsyplyat-broylerov [Feed additives “Gerbastor” and “Aktivo” in the diet of broiler chickens] // Nauchno-innovatsionnoye razvitiye APK. Tsifrovaya transformatsiya, iskusstvennyy intellekt i intellektualizatsiya proizvodstva: sbornik statey Vserossiyskoy natsional’noy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ekaterinburg, 2022. Pp. 26–28. (In Russian.)

17. Shatskikh E. V., Korol’kova-Subbotkina D. E. Sostoyaniye organov immuniteta u tsyplyat-broylerov pri vklyuchenii v ikh ratsion sinbioticheskoy kormovoy dobavki [The state of immune organs in broiler chickens when a synbiotic feed additive is included in their diet] // Ptitsevodstvo. 2022. No. 5. Pp. 43–47. DOI: 10.33845/0033-3239-2022-71-5-43-47. (In Russian.)

18. Shatskikh E. V., Korolkova-Subbotkina D. E., Galiev D. M., Chepushtanova O. V., Rogozinnikova I. V. Technological effect of a phytobiotic supplement on the development of immune organs in the experimental poultry farming // AIP Conference Proceedings. Ser. “Proceedings of the II International Conference on Advances in Materials, Systems and Technologies, CAMSTech-II 2021”. 2022. Vol. 2467. Iss. 1. Article number 070066. DOI: 10.1063/5.0095546.

19. Shatskikh E., Korolkova-Subbotkina D., Kravtsova L. The effect of feed additive herbastore on the bactericidal activity of the leukocytes in broilers // Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE-2021). 2022. Vol. 2. Pp. 1015–1021. DOI: 10.1007/978-3-030-91405-9_115

20. Shatskikh E., Latypova E., Polyakov P. Composition of cecal microbiota in laying hens fed phytobiotics // Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE-2021). 2022. Vol. 2. Pp. 1022–1030. DOI: 10.1007/978-3-030-91405-9_116

21. Korol’kova-Subbotkina D. E., Shatskikh E. V. Sinbiotiki v kormlenii tsyplyat-broylerov [Synbiotics in feeding broiler chickens] // Nauchnyye dostizheniya genetiki i biotekhnologii v veterinarnoy meditsine i zhivotnovodstve: sbornik materialov nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. Ekaterinburg, 2021. Pp. 114–116. (In Russian.)

About the authors:

Olga P. Neverova[1], candidate of biological sciences, associate professor, ORCID 0000-0002-2474-2290, AuthorID 393632; *opneverova@mail.ru*

Olga G. Loretts[1], doctor of biological sciences, professor, ORCID 0000-0002-9945-5691, AuthorID 370324; *olga-loretts@yandex.ru*

Olga V. Gorelik[1], doctor of agricultural sciences, professor, ORCID 0000-0002-9546-2069, AuthorID 878171; *olgao205en@yandex.ru*

[1] Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia