менения / Н. А. Кихтенко [и др.] // Сибирский научный медицинский журнал. – 2020. - № 40 (2). – С. 15-23. - https://doi.org/10.15372/SSMJ20200202. 4. Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных / М. И. Рецкий [и др.] // Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины. Ч. III. Методы исследования проблем неинфекционной патологии у продуктивных животных. - М.: Российская академия сельскохозяйственных наук, 2007. - С. 5-109. 5. Решетка, М. Б. Профилактика маститов у дойных коров на промышленных фермах / М. Б. Решетка, И. С. Коба // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2015. - № 10 (132). - С. 58-62. 6.Economic impact of subclinical and clinical mastitis in Odisha, India / D. Das [et al.] // International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. - 2018. – Vol. 7 (03). – P. 3651-3654. - https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.703.422. 7. Garcia, A. Contagious vs. Environmental Mastitis // SDSU Extension Extra Archives. - 2004. - 126. - https: //openprairie.sdstate.edu/extensionextra/126. 8. Ruegg, P. L. A 100-year review: Mastitis detection, management, and prevention / P. L. Ruegg // Journal of dairy science. - 2017. – Vol. 100 (12). – P. 10381-10397. - https://doi.org/10.3168/jds.2017-13023. 9. Lambda interferon renders epithelial cells of the respiratory and gastrointestinal tracts resistant to viral infections / M. Mordstein [et al.] // Journal of virology. – 2010. – Vol. 84 (11). – P. 5670-5677. - https://doi.org/10.1128/JVI.00272-10. 10. Levy, D. E. Induction and function of type I and III interferon in response to viral infection / D. E. Levy, I. J. Marié, J. E. Durbin // Current opinion in virology. - 2011. – Vol. 1 (6). – P. 476-486. - https://doi.org/10.1016/j.coviro.2011.11.001.

References. *1. Sovremennye aspekty diagnostiki i lecheniya korov pri mastite / A. YA. Batrakov [i dr.] // Veterinariya. – 2018. - № 10. – S. 40-43. - https://doi.org/10.30896/0042-4846.2018.21.10.40-43. 2. Rezul'taty izucheniya bezvrednosti (perenosimosti) preparata «rekombinantnyj interferon lyambda» / V. I. Zimnikov [i dr.] // Veterinarnyj farmakologicheskij vestnik. - 2022. - № 2 (19). - S. 8-20. - https://doi.org/10.17238/issn2541-8203.2022.2.8. 3. Interferony lyambda - vozmozhnosti terapevticheskogo pri-meneniya / N. A. Kihtenko [i dr.] // Sibirskij nauchnyj medicinskij zhurnal. – 2020. - № 40 (2). – S. 15-23. - https://doi.org/10.15372/SSMJ20200202. 4. Metodicheskie rekomendacii po diagnostike, terapii i profilaktike narushenij obmena veshchestv u produktivnyh zhivotnyh / M. I. Reckij [i dr.] // Novye metody issledovanij po problemam veterinarnoj mediciny. CH. III. Metody issledovaniya problem neinfekcionnoj patologii u produktivnyh zhivotnyh. - M.: Rossijskaya akademiya sel'skohozyajstvennyh nauk, 2007. - S. 5-109. 5. Reshetka, M. B. Profilaktika mastitov u dojnyh korov na promyshlennyh fermah / M. B. Reshetka, I. S. Koba // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2015. - № 10 (132). - S. 58-62. 6.Economic impact of subclinical and clinical mastitis in Odisha, India / D. Das [et al.] // International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. - 2018. – Vol. 7 (03). – P. 3651-3654. - https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.703.422. 7. Garcia, A. Contagious vs. Environmental Mastitis // SDSU Extension Extra Archives. - 2004. - 126. - https: //openprairie.sdstate.edu/extensionextra/126. 8. Ruegg, P. L. A 100-year review: Mastitis detection, management, and prevention / P. L. Ruegg // Journal of dairy science. - 2017. – Vol. 100 (12). – P. 10381-10397. - https://doi.org/10.3168/jds.2017-13023. 9. Lambda interferon renders epithelial cells of the respiratory and gastrointestinal tracts resistant to viral infections / M. Mordstein [et al.] // Journal of virology. – 2010. – Vol. 84 (11). – P. 5670-5677. - https://doi.org/10.1128/JVI.00272-10. 10. Levy, D. E. Induction and function of type I and III interferon in response to viral infection / D. E. Levy, I. J. Marié, J. E. Durbin // Current opinion in virology. - 2011. – Vol. 1 (6). – P. 476-486. - https://doi.org/10.1016/j.coviro.2011.11.001.*

Поступила в редакцию 01.08.2022.

DOI 10.52368/2078-0109-2022-58-3-92-96
УДК 636.5.087.8

ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ *А-МОНОГЛИЦЕРИДОВ* НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ, БИОХИМИЧЕСКИЕ, ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОМЕОСТАЗА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Логвинов О.В. ORCID ID 0000-0002-3171-3789
ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский», г. Фаниполь, Республика Беларусь

Широкое использование антибиотических стимуляторов роста в птицеводстве помогает успешно бороться со многими инфекциями и кишечными расстройствами. Однако, несмотря на проверенную десятилетиями их зоотехническую действенность, существуют альтернативные технологии, обладающие широким спектром воздействия на организм птицы, которые обеспечивают получение экологически чистой продукции и высокую экономическую эффективность. В статье представлены материалы исследований, целью которых было изучить влияние кормовых добавок «ФРА С12», «ФРА Бутирин Ультра» и «ФРА ЛАК 34» на основе α-моноглицеридов на производственные, биохимические, иммунологические показатели гомеостаза при выращивании цыплят-бройлеров. Таким образом, результаты исследований показали, что изучаемые добавки могут быть использованы для полной замены всех антибактериальных препаратов при откорме птицы. ***Ключевые слова:*** *цыплята-бройлеры, кормовые добавки, стимуляторы роста, антибиотики, выращивание, гомеостаз.*

EFFECT OF FEED ADDITIVES BASED ON *A-MONOGLYCERIDES* ON PRODUCTION, BIOCHEMICAL, IMMUNOLOGICAL PARAMETERS OF HOMEOSTASIS IN REARING BROILER CHICKENS

Logvinov O.V.
JSC Agrokombinat Dzerzhinsky, Fanipol, Republic of Belarus

The widespread use of antibiotic growth stimulants in the poultry industry helps successfully control many infections and intestinal disorders. However, despite the zootechnical efficiency proven over decades, there are alternative technologies that possess a wide range of effects on the bird's body, which ensure ecologically pure products and high economic efficiency. The article presents findings of the research, the purpose of which was to study the effect of feed additives "FRA C12", "FRA Butyrin Ultra" and "FRA LAC 34", based on α-monoglycerides, on the production, biochemical, immunological parameters of homeostasis in rearing of broiler chickens. Thus, the results of the studies showed that the additives under study can be used to completely replace all antibacterial drugs in poultry fattening. ***Keywords:*** *broiler chickens, feed additives, growth stimulants, antibiotics, rearing, homeostasis.*

Введение. Широкое использование антибиотических стимуляторов роста в птицеводстве кардинально изменило ветеринарную медицину: благодаря им стало возможно успешно бороться со многими инфекциями и кишечными расстройствами. Учеными замечено, что широкое применение антибиотиков в птицеводстве связано с резистентностью к лекарствам, используемым в медицине. Помимо этого, согласно данным Американской медицинской ассоциации, «сельскохозяйственные» антибиотики стали фактором загрязнения грунта и воды. Начиная с 1969 года, европейские организации по охране здоровья начали официально рекомендовать не использовать в кормлении животных и птицы антибиотические стимуляторы роста, которые также применяются и в медицине. Тем не менее эти предписания не носили обязательного характера. В странах Западной Европы сложилось разное отношение к данным рекомендациям: в одних странах был введен запрет на национальном уровне, в других начался добровольный отказ от антибиотиков, а в некоторых, наоборот, их использовали до окончательного официального запрета. Таким образом, после 1999 года среди разрешенных для применения остались такие антибиотические стимуляторы роста, как авиламицин, моненсин, флавомицин, салиномицин. А уже в 2003 году в ЕС был принят закон о запрете с 1 января 2006 года четырех вышеупомянутых антибиотических стимуляторов роста. Ожидая данного запрета, в 2004 и 2005 году большинство европейских производителей кормов начали применение различных альтернатив стимуляторам роста в составе своих комбикормов, сравнивая результаты употребления антибиотиков и их заменителей для животных и птицы. За этот период было испробовано и проверено достаточно большое количество альтернатив, и состоялся «естественный отбор». Еще до запрета использования в кормах антибиотических стимуляторов роста многие производители кормов и премиксов разработали новые концепции кормления без содержания антибиотиков. Сегодня можно сказать, что терапевтические антибиотики используются не чаще, чем раньше, при этом общая продуктивность определенно не сократилась. Европейский опыт доказывает, что, несмотря на проверенную десятилетиями зоотехническую действенность антибиотических стимуляторов роста, существуют альтернативные технологии, которые обеспечивают не меньшую экономическую эффективность [1, 2].

Для повышения эффективности отрасли птицеводства, получения экологически чистой продукции разрабатываются и апробируются новые экологически безопасные биологически активные добавки и ферменты с заданными функциональными свойствами, обладающие широким спектром воздействия на организм птицы. С этой целью разрабатываются кормовые добавки разного типа. Европейская ассоциация операторов рынка добавок и премиксов (FEFANA) выделяет пять основных групп кормовых добавок: технические добавки, действующие непосредственно на корм, например, органические кислоты; сенсорные добавки, влияющие на поедаемость корма, например, ароматизаторы; питательные добавки, обеспечивающие необходимый уровень аминокислот, витаминов и микроэлементов в рационе; зоотехнические добавки, улучшающие использование питательных веществ корма; кокцидиостатики и гистомоностатики. К группе зоотехнических добавок предлагается относить кормовые ферменты, кормовые антибиотики, пробиотики и пребиотики.

Начало применения антибактериальных препаратов в птицеводстве кардинально изменило ветеринарную медицину. Антибиотики позволили успешно бороться со многими инфекциями и кишечными расстройствами, неизбежными в промышленном птицеводстве. Они заметно улучшили привесы, конверсию корма и повысили сохранность поголовья птицы. На протяжении многих лет кормовые антибиотики доказали свою безусловную зоотехническую и ветеринарную эффективность. Однако в постоянном применении антибиотиков присутствуют серьезные минусы – растет число возбудителей болезней, приобретающих устойчивость к антибактериальным терапевтическим средствам. Наиболее тревожным считается тот факт, что все больше возбудителей приобретают устойчивость сразу к нескольким видам антибиотиков. В настоящее время доказано, что антибиотики, применяемые в птицеводстве, накапливаются в мясе и яйцах и действуют негативно на организм человека, особенно детей. Таким образом, для получения максимального выхода чистой продукции возникла необходимость изыскания альтернативных путей интенсификации птицеводства с учетом экологии. Это делает актуальным вопрос поиска новых добавок, не содержащих антибиотики, способствующих оптимизации процессов пищеварения и повышения сохранности и продуктивности сельскохозяйственных животных, в том числе птиц [3].

Как замена антибактериальным препаратам для получения безопасной, экологически чистой продукции разработаны абсолютно новые кормовые добавки на основе α-моноглицеридов, такие как

«ФРА С12», «ФРА Бутирин Ультра» и «ФРА ЛАК 34» [4].

Альфа-моноглицериды представляют собой класс глицеридов, которые состоят из жирной кислоты, связанной с sn1-положением глицерина посредством сложноэфирной связи, и известны своими сильными антимикробными эффектами. В зависимости от длины цепи жирной кислоты могут быть получены различные α-моноглицериды. Различают α-моноглицериды короткоцепочечных жирных кислот (КЦЖК) и α-моноглицериды среднецепочечных жирных кислот (СЦЖК), которые имеют разные характеристики. Альфа-моноглицериды КЦЖК, такие как α-монопропионин и α-монобутирин, α-моноглицериды пропионовой кислоты против грамотрицательных бактерий. Тогда как СЦЖК, такие как α-монокаприлин, α-монокаприн и α-монолаурин, более эффективны против грамположительных бактерий. Были проведены многочисленные исследования, которые подтверждают антибактериальное действие α-моноглицеридов in vitro и in vivo. Кроме того, в литературе встречаются данные о том, что α-моноглицериды СЦЖК и, в частности, α-монолаурин, обладают противовирусными свойствами.

Сильная ковалентная связь α-моноглицеридов обеспечивает многочисленные преимущества по сравнению со свободными жирными кислотами. Альфа-моноглицериды не зависят от pH и, следовательно, не диссоциируют. Они нелетучи, неагрессивны и термостойки во время обработки корма. Кроме того, α-моноглицериды обладают нейтральным вкусом и запахом, но, что более важно, исследования показали, что α-моноглицериды оказывают гораздо более сильное противомикробное действие по сравнению с их соответствующими свободными жирными кислотами. Кроме того, α-моноглицериды являются амфифильными соединениями, обладающими как липофильными свойствами благодаря их жирнокислотным хвостам, так и гидрофильными свойствами благодаря их гидрофильному каркасу (глицерин). Это обеспечивает самоэмульгирование α-моноглицеридов в воде. Следовательно, они активны в четырех различных средах: воде, корме, желудке и кишечном тракте.

Продукты FRA® на основе α-моноглицеридов доступны в сухой и жидкой форме, а некоторые из них также можно добавлять в питьевую воду.

Альфа-моноглицериды – это молекулы с сильным антибактериальным и противовирусным действием. При эстерификации глицерина с определенной жирной кислотой в положении sn1 образуются специфические α-моноглицериды. Ковалентная связь между молекулой глицерина и жирной кислотой делает молекулу не зависящей от pH, безопасной и удобной в обращении. Альфа-моноглицериды активны во всем желудочно-кишечном тракте. В зависимости от длины цепи жирной кислоты α-моноглицериды активны против грамотрицательных или грамположительных бактерий и вирусов, имеющих липидную оболочку.

Цель исследований – изучить влияние кормовых добавок на основе *α-моноглицеридов* на производственные, биохимические, иммунологические показатели гомеостаза при выращивании цыплят-бройлеров

Материалы и методы исследований. С целью проверки кормовых добавок «ФРА С12», «ФРА Бутирин Ультра» и «ФРА ЛАК 34» по полной замене антибактериальных препаратов в ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» был проведен научно-хозяйственный опыт на цыплятах-бройлерах кросса ROSS-308.

Научно-хозяйственный опыт проводился на двух птичниках отделения «Чачково» Минского района. Время проведения опыта: 27.08.18 г. – 06.10.18 г.

Технологические параметры выращивания и ветеринарно-санитарные обработки цыплят-бройлеров во всех подопытных группах были одинаковыми и соответствовали рекомендациям по работе с кроссом ROSS-308. Во время проведения научно-хозяйственного опыта птица получала типовой основной рацион, используемый на предприятии согласно рекомендациям для кросса ROSS-308. Для приготовления комбикорма контрольной группе (птичники № 50, 51) использовался премикс с вводом кормового антибиотика «Стафак 110» в течение всего периода выращивания и антибиотика «Спелинк 44» в возрасте 1-10 дней. В инкубаторе использовался инъекционный антибиотик «Рецеф». На площадке применялись антибактериальные препараты на выпойку согласно инструкциям по применению. Для приготовления комбикорма опытной группе (птичники № 52, 53) использовался премикс без ввода кормового антибиотика и антибактериальных препаратов. В премикс вводили кормовые добавки «ФРА С12» и «ФРА Бутирин Ультра» согласно схеме применения. В инкубаторе не использовался инъекционный антибиотик. На площадке на выпойку не применялись антибактериальные препараты. На выпойку использовалась кормовая добавка «ФРА ЛАК 34» согласно инструкции по применению.

Во время проведения научно-хозяйственного опыта учитывали следующие показатели: среднесуточный привес, конверсию корма, сохранность поголовья и валовой привес.

В течение всего периода за всей птицей было установлено клиническое наблюдение. Кровь для определения биохимических показателей крови и определения специфических антител к вирусу инфекционного бронхита кур, инфекционной бурсальной болезни и ньюкаслской болезни отбирали в возрасте 22 и 40 (перед убоем) дней. Кровь брали из подкрыльцовой вены.

В 22-дневном возрасте был проведен вынужденный убой цыплят-бройлеров (по 3 головы от

каждой группы) с диагностической целью. Для гистологического исследования кусочки органов (12-перстная кишка вместе с поджелудочной железой, тощая, подвздошная, слепые и прямая кишки, дивертикул Меккеля) зафиксированы в 10%-ном растворе формалина и доставлены на кафедру патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (21.09.2018 г.). Для микробиологического исследования были отобраны следующие кусочки органов: печень, почки, селезенка, сердце, легкие.

Результаты исследований. За время проведения эксперимента не было отмечено отрицательного влияния кормовых добавок на клинический статус цыплят-бройлеров всех опытных групп: птица оставалась живой, подвижной, активно потребляла корм и воду. За время проведения опыта у вакцинированных птиц обоих групп случаев заболевания инфекционными болезнями, против которых проводилась иммунизация, выявлено не было.

Результаты зоотехнических показателей цыплят-бройлеров представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Зоотехнические показатели цыплят-бройлеров контрольной и опытной групп

Наименование	Единица измерения	Контрольная группа, № птичника		Опытная группа, № птичника		Отклонение +/- к контролю
		50	51	52	53	
Поголовье на момент посадки	Голов	21500	21500	21500	21500	
Срок выращивания	Дней	40	40	40	40	
Живая масса на момент посадки	Грамм	38	38	38	38	
Среднесуточный привес	Грамм	64,5	64,2	64,2	66,2	+0,8
Сохранность	%	98,2	98,5	97,8	98,2	-0,4
Расход корма	ед.	1,53	1,54	1,55	1,53	0
Валовой привес	Кг	54890	54680	54374	56220	+1024

Как видно из таблицы 1, зоотехнические показатели контрольной и опытной групп отличались несущественно. При этом валовой привес в опытной группе был на 1024 кг выше, чем в контрольной группе.

Результаты определения биохимических показателей крови цыплят-бройлеров представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров контрольной и опытной групп

Группы	АлАТ, ед./л	АсАт, ед./л	Холестерин, ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л	Са, ммоль/л	Р, ммоль/л	Са/Р	Общ. белок, г/л	Мочевая кислота, мкмоль/л	Триглицериды, ммоль/л
Опыт	1,82± 0,41	38,6 ±12,3*	3,526± 0,028	13,34± 0,25	4,56 ±0,43	2,62 ± 0,01	1,74	31,66 ±1,3	411,2 ± 34,44	0,888 ±0,154
Контроль	1,91 ±0,24	65,02 ±15,75	3,58± 0,16	13,31± 0,62	4,236 ±0,46	2,43 ±0,15	1,74	29,58 ±0,5	380,6 ±34,5	0,90± 0,11
Норма	5,0-20,0	170,0-360	3,1-5,2	9,0-15	2,0-5,0	1,3-3,5	1-1,5	25-40	300-700	0,5-2,3

Примечание. *– P≤0,05 (к контролю).

Как видно из таблицы 2, существенных различий между показателями контрольной и опытной групп не наблюдалось. Почти все биохимические показатели крови у цыплят-бройлеров находились в пределах физиологической нормы.

Отмечено значительное снижение активности ферментов печени АлАт и АсАт в обеих группах относительно норм. Причем активность АсАт в сыворотке крови опытной группы достоверно ниже значения контрольной на 40% (P≤0,05).

Результаты определения уровня специфических антител в сыворотке крови цыплят-бройлеров против НБ, ИБК и ИББ представлены в таблицах 3, 4 и 5.

Таблица 3 – Уровень специфических антител в сыворотке крови птиц против НБ в РТГА, log_2

Возраст, дней	Опытная группа (птичник № 52, 53)	Контрольная группа (птичник № 50, 51)
22	3,0±0,8	0,8±0,8
40	2,8±0,4	1,0±0,5

Таблица 4 – Уровень специфических антител в сыворотке крови птиц против ИБК в ИФА

Возраст, дней	Опытная группа (птичник № 52, 53)	Контрольная группа (птичник № 50, 51)
22	309,4±109,9	420,2±252,9
40	1999,8±314,7	1444,0±643,1

Таблица 5 – Уровень специфических антител в сыворотке крови птиц против ИББ в ИФА

Возраст, дней	Опытная группа (птичник № 52, 53)	Контрольная группа (птичник № 50, 51)
22	936,8±319,9	530,8±246,7
40	9617,4±646,2	9820,4±372,4

Как видно из таблиц 3-5, применение кормовых добавок «ФРА С12», «ФРА Бутирин Ультра» и «ФРА ЛАК 34» способствует более высокому уровню специфических антител, следовательно, данные кормовые добавки оказывают иммуностимулирующее действие.

При микробиологическом исследовании у контрольной и опытной групп цыплят были выделены *Staphylococcus cohnii* и *Bacillus subtilis,* которые являются составляющей частью нормальной микрофлоры в кишечнике у птиц.

Заключение. 1. Кормовые добавки «ФРА С12», «ФРА Бутирин Ультра» и «ФРА ЛАК 34» не оказывают отрицательного влияния на клинический статус цыплят-бройлеров.

2. Валовой привес при применении кормовых добавок «ФРА С12», «ФРА Бутирин Ультра» и «ФРА ЛАК 34» в опытной группе на 1024 кг выше, чем в контрольной группе.

3. Биохимические показатели крови в опытной и контрольной группах были в пределах физиологической нормы.

4. Кормовые добавки «ФРА С12», «ФРА Бутирин Ультра» и «ФРА ЛАК 34» оказывают иммуностимулирующее действие.

5. При микробиологическом исследовании у контрольной и опытной групп цыплят были выделены *Staphylococcus cohnii* и *Bacillus subtilis*, которые являются составляющей частью нормальной микрофлоры в кишечнике у птиц.

Таким образом, результаты исследований показали, что кормовые добавки «ФРА С12», «ФРА Бутирин Ультра» и «ФРА ЛАК 34» могут быть использованы для полной замены всех антибактериальных препаратов (кормовых, иньекционных и через питьевую воду) при откорме цыплят-бройлеров.

Conclusion. 1. Feed additives "FRA S12", "FRA Butyrin Ultra" and "FRA LAC 34" possess no negative impact on the clinical status of broiler chickens. 2. Gross weight gain when using feed additives "FRA C12", "FRA Butyrin Ultra" and "FRA LAC 34" in the experimental group is 1024 kg higher than in the control group. 3. Biochemical blood parameters in the experimental and control groups were within the physiological norm. 4. Feed additives "FRA C12", "FRA Butyrin Ultra" and "FRA LAC 34" possess immune stimulating effect. 5. In the microbiological study, Staphylococcus cohnii and Bacillus subtilis were isolated from the control and experimental groups of chickens, which are an integral part of the normal microflora in the intestines of birds. Thus, the results of the studies show that the feed additives "FRA S12", "FRA Butyrin Ultra" and "FRA LAC 34" can be used to completely replace all antibacterial drugs (feed, injection and through drinking water) in fattening broiler chickens.

Список литературы. *1. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин [и др.]. – Сергиев Посад, 2008. – 250 с. 2. Фисинин, В. И. Тенденция интеграционного развития птицеводства России / В. И. Фисинин // Птица и птицепродукты. – 2008. - № 3. – С. 17. 3. Шуганов, В. М. Выращивание бройлеров с использованием экологически чистых препаратов / В. М. Шуганов // Аграрная наука. – 2003. - № 7. – С. 27. 4. Справочник по содержанию родительского стада ROSS / Aviagen. – 2018. – 188 с.*

References. *1. Nauchnye osnovy kormleniya sel'skohozyajstvennoj ptiсy / V. I. Fisinin [i dr.]. – Sergiev Posad, 2008. – 250 s. 2. Fisinin, V. I. The trend of the integration development of poultry farming in Russia / V. I. Fisinin // Poultry and poultry products. - 2008. - № 3. - P. 17. 3. Shuganov, V. M. Growing broilers using environmentally friendly preparations / V. M. Shuganov // Agrarian science. - 2003. - No. 7. - P. 27. 4. Aviagen Parent Stock Handbook / ROSS. – 2018. – 188 p.*

Поступила в редакцию 27.06.2022.