



Научная статья

УДК 636.5.033

Влияние комбинации пищевых эмульгаторов на продуктивность бройлеров в промышленных условиях

Николай Петрович Буряков¹, Рашид Шамаевич Мансуров², Михаил Сергеевич Журавлев¹,
Елизавета Юрьевна Андреева³, Юлия Александровна Езерская³

¹ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева»; ²СПК «Батыр» (Дагестан, Хасавюртовский район, с. Ботаюрт); ³ООО «Мисма Про», г. Москва

Аннотация: Опыт был проведен весной 2022 г. на двух птичниках цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 в условиях промышленной бройлерной птицефабрики, расположенной в Респ. Дагестан. Целью эксперимента была оценка зоотехнических показателей при применении кормовой добавки на основе пищевых эмульгаторов. Добавку скармливали на всем протяжении выращивания в дополнение к основному пшенично-кукурузно-соевому рациону в дозе 300 г/т. Учитывали показатели прироста живой массы, конверсию корма, сохранность и индекс продуктивности; рассчитывали также экономическую эффективность использования добавки. Применение добавки улучшило среднесуточный прирост живой массы на 3,9%, конверсию корма на 5,2%, что повлияло на индекс продуктивности, который увеличился на 7,5%. Сделан вывод о том, что применение эмульгатора приводит к повышению продуктивности бройлеров, уменьшению сроков выращивания на 1,3 суток, а также к увеличению рентабельности производства мяса бройлеров на 8,1%.

Ключевые слова: бройлеры, кормовые добавки, эмульгаторы, показатели продуктивности, рентабельность.

Для цитирования: Буряков, Н.П. Влияние комбинации пищевых эмульгаторов на продуктивность бройлеров в промышленных условиях // Н.П. Буряков, Р.Ш. Мансуров, М.С. Журавлев, Е.Ю. Андреева, Ю.А. Езерская // Птицеводство. – 2023. – №7-8. – С. 17-22.

doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-7-8-17-22

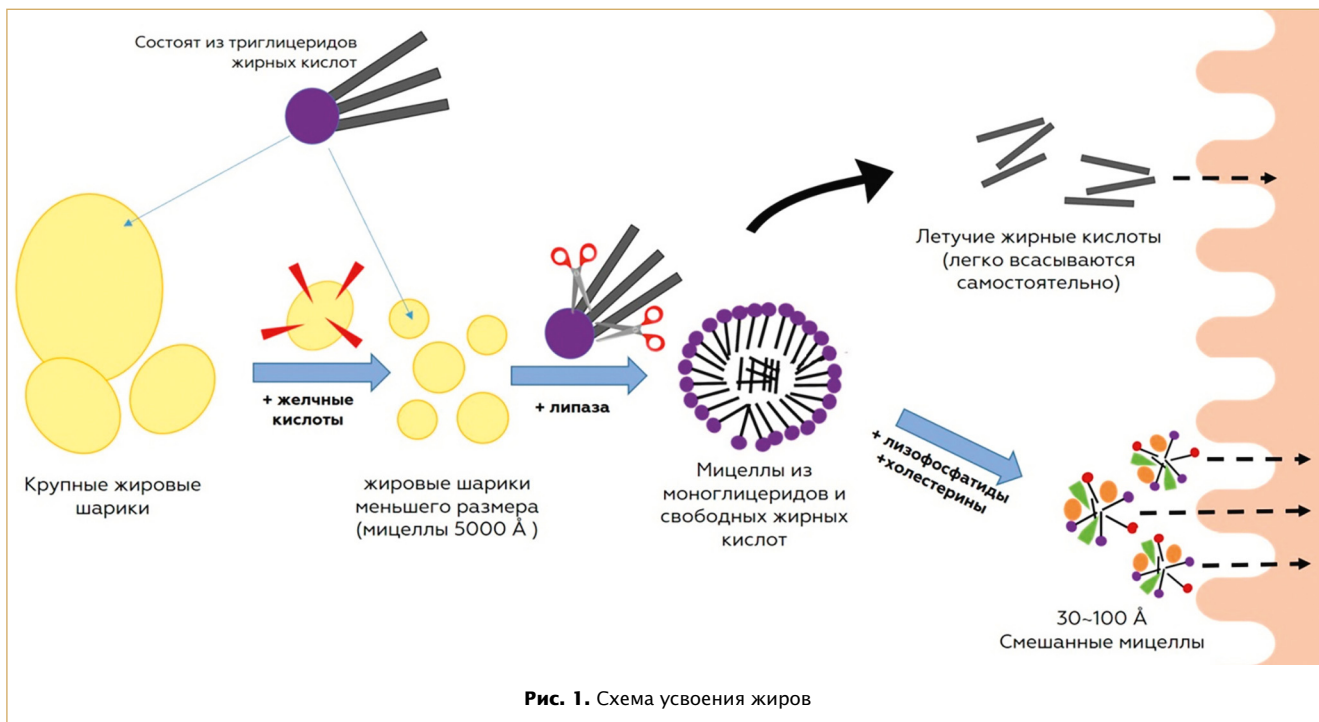
Введение. На источники энергии приходится большая часть стоимости рациона бройлеров. С ростом цен на кормовое сырье и связанных с этим экономических затрат на энергию в рецептурах кормов приходится увеличивать уровень ввода высокоэнергетических компонентов – масел и жиров, так как среди всех питательных веществ липиды имеют самую высокую калорийность [1]. Однако количество жира и масла, добавляемого в рацион бройлеров, не должно превышать 5%, поскольку более высокое содержание может негативно повлиять как на процесс производства корма, так и на качество получаемых гранул [2].

Помимо негативного действия высокого уровня жиров в рационе

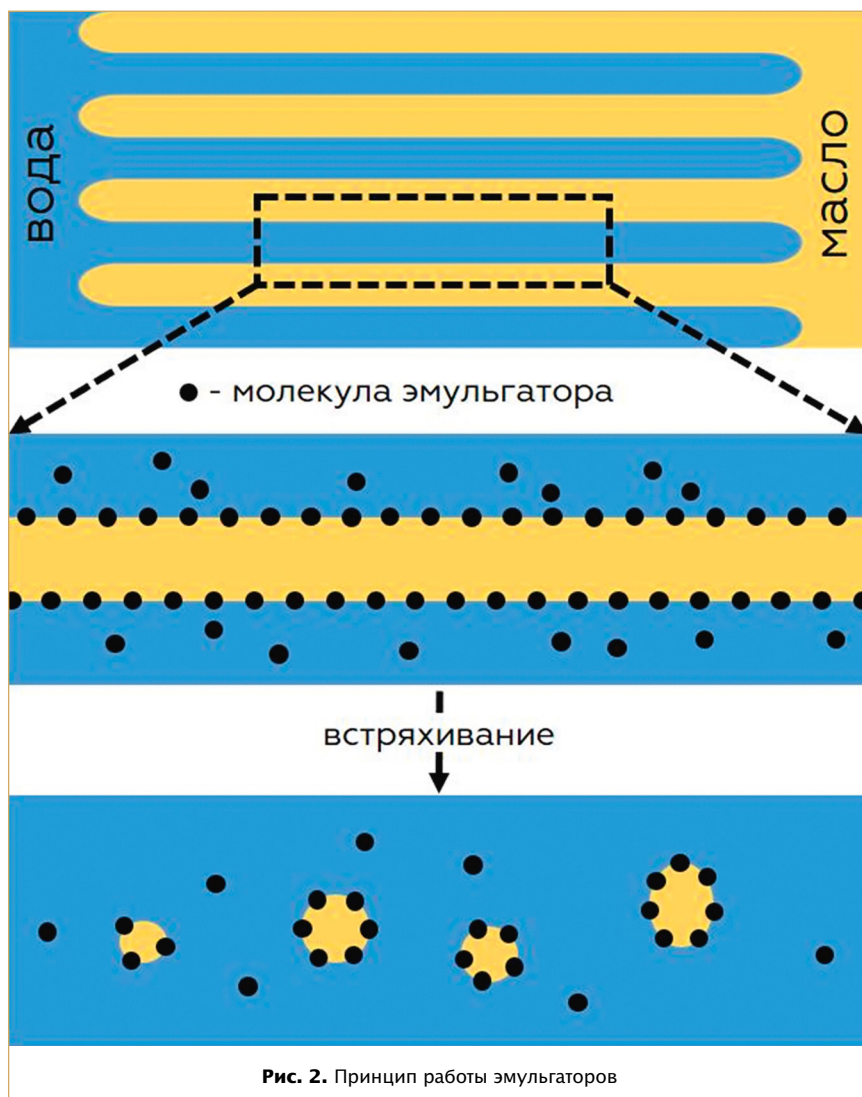
на грануляцию, существуют и физиологические ограничения ввода липидов в корма. Установлено, что у молодых животных из-за низкого уровня естественной выработки липазы и низкой скорости выработки желчи переваривание жира затруднено [3-5]. Количество выделяемой в просвет кишечника желчи не может полностью эмульгировать большое количество жира, а его избыток также может вызвать у птицы диарею [6]. На усвояемость жиров будет влиять и источник жира: животные жиры с высоким содержанием свободных жирных кислот усваиваются хуже растительных, по причине отсутствия образования в процессе переваривания моноглицеридов жирных кислот, которые увели-

чивают уровень эмульгирования жира в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ), и, соответственно, делают его более доступным для действия липазы [7].

В отличие от белков и углеводов, для усвоения липидов недостаточно только соответствующих ферментов, что обуславливает специфичность этого процесса. Переваривание жиров происходит в несколько этапов. Сначала находящиеся в водной среде химуса кишечника большие жировые капли эмульгируются кишечной перистальтикой. В обычных условиях жир и вода не смешиваются, поэтому для создания эмульсии необходимы желчные кислоты, которые выступают в качестве природного эмульгатора.



Эмульсия необходима для создания более мелких капель жира, которые обеспечивают большую площадь поверхности для действия панкреатической липазы. Жиры и масла представляют собой сложные эфиры трех жирных кислот и глицерина (триглицериды); под действием липазы молекула триглицерида расщепляется до 2 молекул свободных жирных кислот и молекулы 2-моноглицерида. После расщепления триглицеридов начинается процесс формирования мицелл – растворенных в воде агрегатов, состоящих как из полярных, так и неполярных молекул. Молекулы сгруппированы в мицеллах таким образом, что полярные группы находятся снаружи и контактируют с водной фазой, в то время как неполярные части образуют внутреннее липидное ядро мицелл. Желчные соли и моноглицериды являются эмульгаторами, необходимыми для образования мицелл. Далее мицеллы смешиваются с лизофосфатидами и холестерином, вместе с которыми





ми в составе смешанных мицелл всасываются энтероцитами. Процесс переваривания жира проиллюстрирован на рис. 1.

Потенциально, увеличение усвояемости жиров рациона позволяет увеличить продуктивность и экономическую эффективность выращивания бройлеров. По этой причине возрастает интерес к кормовым добавкам – эмульгаторам, позволяющим в значительной степени увеличить качество водно-жировой эмульсии в ЖКТ и, тем самым, повысить эффективность действия эндогенной липазы и увеличить усвояемость липидов.

Коммерческие эмульгаторы широко представлены на российском рынке соевым лецитином и его производными (лизофосфолипиды); в кормлении моногастричных животных также получает распространение использование пищевых эмульгаторов (Twin, Span, полисорбаты и т.д.) [8]. Выбор наиболее эффективного эмульгатора для использования в кормах основан на концепции гидрофильно-липофильного баланса (ГЛБ) [9,10]. Любой эмульгатор представляет собой молекулу, имеющую водорастворимую (гидрофильную) и жирорастворимую (липофильную) части. Сочетание двух противоположных свойств в одной молекуле позволяет соединению быть растворимым как в воде, так и в жире, позволяя смешивать две несмешивающихся жидкости. Принцип работы эмульгаторов показан на рис. 2. Для определения эффективности того или иного эмульгатора была предложена шкала ГЛБ, в которой свойства эмульгатора прогнозируются по отношению масс липофильной и гидрофильной частей его молекулы. Все эмульгаторы

Группа	Поголовье, гол.	Плотность посадки, гол./м ²	Особенности кормления
Контроль	29 000	18,7	Основной рацион (ОР)
Опыт	28 000	18,1	ОР + 300 г/т корма кормового эмульгатора Менотипид

Компонент	Стартер	Гроуэр	Финишер-1	Финишер-2
Состав рациона				
Пшеница, СП13%	37,67	36,39	40,67	26,12
Кукуруза, СП7,5%	20,00	20,00	20,00	40,00
Соевый шрот, СП46%	24,43	13,48	9,20	7,97
Жмых соевый	6,00	10,00	10,00	11,44
Шрот подсолнечный, СК16-20%	3,00	5,00	5,00	4,00
Кормовой конц. (Птц), СЖ17%	3,00	5,00	5,00	-
Люцерновая мука, СП16-18%	-	3,00	3,00	3,00
Премикс 3%	3,0	3,0	3,0	3,0
Подсолнечное масло	1,55	3,82	3,83	4,00
Известняк	1,35	0,30	0,30	0,47
Питательность рациона				
ОЭ птицы, ккал/100г	2950	3110	3190	3210
Сырой протеин, %	23,00	21,50	20,02	17,14
Сырой жир, %	4,24	7,12	7,12	6,92
Сырая клетчатка, %	3,53	4,45	4,34	4,17
Лизин, %	1,44	1,32	1,24	1,07
Лизин усв. (AFD), %	1,26	1,14	1,04	0,93
Метионин, %	0,74	0,65	0,55	0,50
Метионин усв. (AFD), %	0,69	0,58	0,50	0,46
Метионин + Цистин, %	1,19	1,11	1,00	0,80
М + Ц усв. (AFD), %	1,00	0,87	0,77	0,70
Треонин, %	1,04	0,99	0,89	0,72
Треонин усв. (AFD), %	0,84	0,76	0,67	0,60
Триптофан, %	0,27	0,25	0,23	0,20
Триптофан усв. (AFD), %	0,23	0,21	0,19	0,17
Аргинин, %	1,53	1,43	1,31	1,08
Аргинин усв. (AFD), %	1,36	1,25	1,15	0,95
Ca, %	1,10	1,07	1,06	0,65
P общий, %	0,68	0,62	0,55	0,47
P усв. птицей, %	0,54	0,51	0,48	0,40
Na, %	0,22	0,23	0,25	0,20
Cl, %	0,32	0,34	0,35	0,26
DEB, мег	245,02	238,84	219,19	195,23

Прим.: AFD – apparent fecal digestibility, кажущаяся фекальная переваримость.

по шкале ГЛБ находятся в диапазоне от 0 до 20 ед., где эмульгаторы с ГЛБ <8 предпочтительны для создания эмульсии малого количества воды в большом количестве масла, а эмульгаторы с ГЛБ от 8 до 16, наоборот, образуют эмульсию малого количества жира в большом количестве воды.

Значение ГЛБ эмульгатора и предопределяет цель его использования. Говоря о кормовом эмульгаторе мы подразумеваем, что ограниченное количество жира рациона будет смешиваться со значительным количеством воды химуса кишечника птицы, поэтому предпочтение следует отдавать



Таблица 3. Продуктивность бройлеров в результате эксперимента

Показатели	Контроль	Опыт	Разность, %
Поголовье всего, гол.	29 000	28 000	-3,4
Живая масса, г	2312	2322	+0,43
Среднесуточный прирост, г	59,6	61,9	+3,86
Конверсия корма	1,68	1,60	-4,76
Потребление корма на 1 гол., кг	3,76	3,54	-5,85
Индекс продуктивности	350,4	376,8	+7,53
Срок откорма, сутки	38,1	36,8	-3,41
Сохранность, %	96,9	95,5	1,40

Таблица 4. Экономическая эффективность выращивания бройлеров

Показатели	Контроль	Опыт
Передано на убой, гол	28 110	26 732
Средняя живая масса 1 гол., г	2 312	2 322
Убойный выход, %		71
Цена на корм в среднем, руб./кг		27,7
Затраты на корм ¹ , руб.	3 020 685	2 764 840
Цена условной реализации мяса, руб./кг		130,99
Валовая прибыль, руб.	6 044 733	5 773 287,9
Затраты на эмульгатор, руб.	-	17 000
Чистая прибыль, руб.	3 024 048	3 008 447,9
Прибыль на 1 гол., руб.	104,28	107,44
Прибыль на 1000 гол., руб.	104 280	107 440
Прибыль на все поголовье, руб.	2 931 310,8	2 872 086,1
Уровень рентабельности, %	89,3	97,4

эмульгаторам с высоким ГЛБ [7]. Также ранее сообщалось, что комбинации эмульгаторов, по сравнению с отдельными молекулами, имеют большую эмульгирующую способность [11]. Однако данных о применении комбинированных эмульгаторов с высокими значениями ГЛБ в рационах бройлеров накоплено недостаточно. В связи с этим целью нашего опыта была проверка эффективности подобного эмульгатора в условиях промышленного выращивания бройлеров.

Материал и методика исследований. Эксперимент проводили в условиях промышленной бройлерной птицефабрики СПК «Батыр» (Респ. Дагестан) весной 2022 г. на цыплятах-бройлерах кросса Кобб-500 на всем протяжении их выращивания. Было взято 2 птчника (контрольный и опытный)

со сходными параметрами продуктивности, ветеринарного благополучия, плотности посадки. Схема опыта представлена в табл. 1.

Всем группам скармливался пшенично-кукурузно-соевый рацион, компонентный состав и питательность которого представлены в табл. 2. В комбикорма опытной группы в дополнение к основному рациону вводили эмульгатор Меноллипид (Shanghai Menon Animal Nutrition Technology Co., Ltd., Китай) с ГЛБ=12,3, в составе которого содержится глицерина моностеарат – не менее 17%, полиоксиэтилен – не менее 30%, сорбитана моноолеат (E 433) – не менее 18%, эфиры сахарозы и жирных кислот – не менее 5%. Кормовую добавку в рацион бройлеров вводили в дозировке 300 г/т на протяжении всего периода выращивания.

При проведении опыта учитывали основные показатели продуктивности: живую массу перед убоем, среднесуточный прирост живой массы, конверсию корма, индекс продуктивности.

Результаты исследований и их обсуждение. Использование эмульгатора положительно повлияло на зоотехнические показатели продуктивности цыплят-бройлеров (табл. 3).

Комбинированный эмульгатор положительно повлиял на темпы прироста живой массы вероятно за счет улучшения усвояемости жиров. Так, среднесуточный прирост в опытной группе был больше на 2,3 г по сравнению с контролем, и при этом срок выращивания птицы сократился на 1,3 суток. А это один из ключевых показателей выращивания бройлеров: чем короче срок, за который бройлер



достигает убойной живой массы, тем меньше корма он затрачивает на 1 кг прироста.

Благодаря тому, что срок выращивания птицы в опытной группе сократился, улучшился показатель конверсии корма, снизившись на 0,08 пунктов по сравнению с контрольной группой (с 1,68 до 1,60). За счет того, что все зоотехнические показатели в опытной группе были улучшены, индекс продуктивности также увеличился и составил 376,8 ед., что на 26,4 ед. больше по сравнению с контролем. Сохранность бройлеров на протяжении эксперимента была связана с конкретным птичником, а не с влиянием кормовой добавки.

Таким образом, кормовая добавка на основе пищевых эмульгаторов позволила организму бройлеров лучше усваивать жир, что положительно повлияло на зоотехнические показатели, и, как

следствие, принесло дополнительную прибыль предприятию. Исходя из значений показателей продуктивности, была рассчитана экономическая эффективность выращивания бройлеров (табл. 4).

За счет серьезного увеличения усвояемости жира и, соответственно, улучшения конверсии корма от опытной группы была получена дополнительная прибыль с учетом стоимости использования эмульгатора. В опытной группе чистая прибыль на 1 голову была больше на 3,16 руб. по сравнению с контрольной группой, что положительно сказалось на рентабельности выращивания бройлеров, которая в опытной группе была выше на 8,1%.

Заключение. Использование кормовой добавки на основе смеси пищевых эмульгаторов в дозировке 300 г/т корма положительно влияет на продуктивность птицы.

Среднесуточный прирост живой массы в опытной группе увеличился на 3,46% за счет лучшего усвоения жира. При этом срок выращивания сократился на 1,3 суток, конверсия корма улучшилась на 4,76%, а прибыль в расчете на 1 голову – на 3,16 руб. Это доказывает, что применение эмульгатора эффективно как с точки зрения повышения продуктивности цыплят-бройлеров, так и с экономической точки зрения.

Авторы хотели бы выразить признательность Российскому государственному аграрному университету – МСХА имени К.А. Тимирязева за финансовую поддержку публикации данной статьи в рамках реализации специальной части проекта № 075-15-2023-220 программы поддержки и развития университета «Приоритет 2030».

Литература / References

1. National Research Council. Nutrient Requirements of Poultry; 9th revised ed. - Washington, DC: National Academy Press, 1994. - P. 21-14.
2. Cheah, Y.S. Effect of synthetic emulsifier and natural biosurfactant on feed process and quality of pelleted feed in broiler diet / Y.S. Cheah, T.C. Loh, H. Akit, S. Kimkool // Braz. J. Poult. Sci. - 2017. - V. 19. - P. 23-34. doi: 10.1590/1806-9061-2016-0228
3. Noy, Y. Digestion and absorption in the young chick / Y. Noy, D. Sklan // Poult. Sci. - 1995. - V. 74. - No 2. - P. 366-373. doi: 10.3382/ps.0740366
4. Tancharoenrat, P. Influence of age on the apparent metabolisable energy and total tract apparent fat digestibility of different fat sources for broiler chickens / P. Tancharoenrat, V. Ravindran, F. Zaefarian, G. Ravindran // Anim. Feed Sci. Technol. - 2013. - V. 186. - No 3-4. - P. 186-192. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2013.10.013
5. Tancharoenrat, P. Digestion of fat and fatty acids along the gastrointestinal tract of broiler chickens / P. Tancharoenrat, V. Ravindran, F. Zaefarian, G. Ravindran // Poult. Sci. - 2014. - V. 93. - No 2. - P. 371-379. doi: 10.3382/ps.2013-03344
6. Zampiga, M. Effect of dietary supplementation of lysophospholipids on productive performance, nutrient digestibility and carcass quality traits of broiler chickens / M. Zampiga, A. Meluzzi, F. Sirri // Ital. J. Anim. Sci. - 2016. - V. 15. - No 3. - P. 521-528. doi: 10.1080/1828051X.2016.1192965
7. Rovers, M. Saving energy and feed costs with nutritional emulsifier / M. Rovers // Intl. Poult. Prod. - 2014. - V. 22. - No 4. - P. 7-8.
8. Буряков, Н.П. Оптимизация рационов кормления цыплят-бройлеров / Н.П. Буряков, Д.Е. Алешин // Докл. ТСХА. - 2018. - Вып. 290, ч. 3 (Мат. Междунар. науч. конф., посв. 130-летию Н.И. Вавилова, Москва, 5-7 декабря 2017 г.). - С. 131-133. [Buryakov NP, Aleshin DE (2018) Optimization of feeding rations for broiler chickens. *Proc. Timiryazev's Agric. Acad.*, (290-3):131-3 (in Russ.)]
9. Hasenhuettl, G.L. Overview of food emulsifiers / G.L. Hasenhuettl // Food Emulsifiers and Their Applications; G.L. Hasenhuettl, R.W. Hartel, Eds. - NY: Springer, 2008. - P. 1-9. doi: 10.1007/978-0-387-75284-6_1

10. Hasenhuettl, G.L. Analysis of food emulsifiers / G.L. Hasenhuettl // Food Emulsifiers and Their Applications; G.L. Hasenhuettl, R.W. Hartel, Eds. - NY: Springer, 2008. - P. 39-62. doi: 10.1007/978-0-387-75284-6_3
11. Boyd, J. Factors affecting emulsion stability, and the HLB concept / J. Boyd, C. Parkinson, P. Sherman // J. Colloid Interface Sci. - 1972. - V. 41. - No 2. - P. 359-370. doi: 10.1016/0021-9797(72)90122-1

Сведения об авторах:

Буряков Н.П.: доктор биологических наук, зав. кафедрой кормления животных; n.buryakov@rgau-msha.ru. **Мансуров Р.Ш.:** главный технолог; rashmans@mail.ru. **Журавлев М.С.:** кандидат биологических наук, ассистент кафедры кормления животных; mikhail.sterh@gmail.com. **Андреева Е.Ю.:** ассистент технического отдела; ea@misma.pro. **Езерская Ю.А.:** начальник технического отдела; ye@misma.pro.
Статья поступила в редакцию 15.05.2023; одобрена после рецензирования 22.06.2023; принята к публикации 19.07.2023.

Research article



Influence of a Combination of Food Emulsifiers on the Productive Performance in Commercial Broilers

Nikolay P. Buryakov¹, Rashid Sh. Mansurov², Mikhail S. Zhuravlev¹, Elizaveta Yu. Andreeva³, Yulia A. Ezerskaya³

¹Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy; ²"Batyr" SEC, Republic of Dagestan, Khasavyurt district, Botayurt village; ³Misma Pro LLC, Moscow

Abstract. *An experiment was carried out in the spring of 2022 on two poultry houses (control and experimental) of Cobb-500 broilers in conditions of a commercial broiler farm located in the Dagestan Republic. The purpose of the experiment was to evaluate the effects of a mixture of food-grade emulsifiers introduced into the wheat-corn-soy diets (300 ppm throughout the entire rearing period) on the productive performance in broilers. It was found that the use of the additive resulted in the improvements in average daily weight gains by 3.9% in compare to control, feed conversion ratio by 5.2%, European production efficiency factor by 7.5%; broilers fed the additive gained the target slaughter weight faster by 1.3 days as compared to control while profitability of broiler meat production was higher by 8.1%. It was concluded that the additive improves productive performance in broilers and profitability of broiler production; it also can allow for shorter broiler tours.*

Keywords: broilers, feed additives, emulsifiers, productive performance, profitability.

For Citation: Buryakov N.P., Mansurov R.S., Zhuravlev M.S., Andreeva E.Y., Ezerskaya Y.A. (2023) Influence of a combination of food emulsifiers on the productive performance in commercial broilers. Ptitsevodstvo, 72(7-8): 17-22. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-7-8-17-22

(For references see above)

Authors:

Buryakov N.P.: Dr. of Biol. Sci., Head of Dept. of Animal Nutrition; n.buryakov@rgau-msha.ru. **Mansurov R.S.:** Chief Technologist; rashmans@mail.ru. **Zhuravlev M.S.:** Cand. of Biol. Sci., Assistant of Dept. of Animal Nutrition; mikhail.sterh@gmail.com. **Andreeva E.Y.:** Assistant of Technical Dept.; ea@misma.pro. **Ezerskaya Y.A.:** Head of Technical Dept.; ye@misma.pro.
Submitted 15.05.2023; revised 22.06.2023; accepted 19.07.2023.

© Буряков Н.П., Мансуров Р.Ш., Журавлев М.С., Андреева Е.Ю., Езерская Ю.А., 2023