

Научная статья
 УДК 636.5/.6:637.5
 doi:10.35694/YARCX.2023.62.2.007

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ НА СООТВЕТСТВИЕ ПО ЗАЯВЛЕННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ДОБАВКИ СУХОЙ ФЕРМЕНТНОЙ КОРМОВОЙ В РАЗЛИЧНЫХ АКТИВНОСТЯХ

Елена Алевтиновна Капитонова¹, Александр Юрьевич Чирвинский²

^{1, 2}Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 Витебск, Республика Беларусь

¹kapitonovalena1110@mail.ru, ²chirvinskiy.sasha@mail.ru

Реферат. Разработка и изучение эффективности отечественных ферментных добавок позволяет активизировать работу по импортозамещению и способствует сокращению расходов на кормление сельскохозяйственных животных, в том числе и птиц, что является эффективным. Известно, что в настоящее время на птицефабриках и свинокомплексах, дополнительно к основному рациону, вводятся различные биологически активные добавки. В связи с этим строгий контроль компонентов корма, обеспечение продовольственной безопасности страны, а также защита от биологической угрозы является актуальным и имеет практическую значимость. Научно-исследовательская работа заключалась в контроле добавки сухой ферментной кормовой «Фекорд-МП», в различных активностях, на соответствие заявленным показателям. Тестирование кормовой добавки проводилось *in vitro* в соответствии с требованиями «Ветеринарно-санитарные нормы и требования к качеству кормов для непродуктивных животных» (ред. от 06.05.1999 г.), ГОСТ Р 51849-2001 и ГОСТ ISO 6498-2014. На основании проведенных исследований установлено, что предоставленные для исследования образцы добавки сухой ферментной кормовой «Фекорд-МП» (группа 1 и группа 2) в полной мере соответствовали всем предъявляемым требованиям. Рекомендуемая норма ввода ферментных кормовых добавок в комбикорма: «Фекорд-МП» (группа 1) – 100 г на 1 т/корма; «Фекорд-МП» (группа 2) – 1000 г на 1 т/корма. Добавка сухая ферментная кормовая «Фекорд-МП», в различных модификациях ферментативных активностей (группа 1 и группа 2), может без ограничения вводиться в рацион сельскохозяйственных животных, в том числе и птиц.

Ключевые слова: фальсификаты, кормовые добавки, соответствие, ферментативная активность, микроэлементы, аминокислоты, витамины

THE RESULTS OF EVALUATION FOR COMPLIANCE ACCORDING TO THE DECLARED INDICATORS OF DRY ENZYME FEED ADDITIVE IN VARIOUS ACTIVITIES

Elena A. Kapitonova¹, Aleksandr Yu. Chirvinskiy²

^{1, 2}Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Belarus Republic

¹kapitonovalena1110@mail.ru, ²chirvinskiy.sasha@mail.ru

Abstract. The development and study of the effectiveness of domestic enzyme additives makes it possible to intensify work on import substitution and contributes to reducing the cost of feeding farm animals, including birds, which is effective. It is known that nowadays various biologically active additives are introduced in addition to the main diet at poultry farms and pig-breeding farms. In this regard, strict control of feed components, ensuring the country's food security, as well as protection from biological threats is relevant and of practical importance. The research work consisted in the control of the dry enzyme feed additive "Fekord-MP" in various activities for compliance with the declared indicators. The feed additive was tested *in vitro* in accordance with the requirements of "Veterinary and sanitary standards and requirements for the quality of feed for unproductive animals" (as amended in 06.05.1999), GOST R 51849-2001 and GOST ISO 6498-2014. Based on the conducted studies it was established that the samples of the "Fekord-MP" dry enzyme additive (group 1 and group 2) provided for the study fully met all the requirements. The recommended rate for introducing enzyme feed additives into complete feed is "Fekord-MP" (group 1) – 100 g per 1 t/feed; "Fekord-MP" (group 2) – 1000 g per 1 t/feed. Dry enzyme feed additive «Fekord-MP» in various modifications

Результаты оценки на соответствие по заявленным показателям добавки сухой ферментной кормовой в различных активностях

of enzymatic activities (group 1 and group 2) can be introduced into the diet of farm animals, including birds, without restriction.

Keywords: counterfeits, feed additives, compliance, enzymatic activity, trace elements, amino acids, vitamins

Введение. Использование скрытых кормовых фальсификатов представляет особые риски, которые могут быть связаны с производством продукции животноводства, а, соответственно, и с продуктами питания для человека. Это одна из наиболее важных биологических угроз. По данным Всемирной организации здравоохранения, именно этот фактор вызывает наибольшее опасение [1; 2].

Установлено, что на стабильность компонентов корма, поддержание его высокого качества одновременно могут оказывать влияние сразу несколько факторов. Например, распад некоторых витаминов в премиксах и готовых кормах зависит от типа витамина, процессов производства кормов, а также от наличия в смеси других (агрессивных) соединений. Термостабильность обуславливает сохранение питательных веществ в компонентах корма при воздействии на него высоких температур (комбикормовое производство). Также одним из важных факторов является совместимость основных компонентов корма с другими вводимыми ингредиентами [3; 4; 5].

Жёсткому контролю за применением различных кормовых добавок способствуют не только санкционные ограничения, но и обеспечение безопасности продуктов питания животного происхождения, профилактика заболеваний человека и животных. Это позволило внести значительный вклад в систему распределения кормовых добавок, продуктов питания, сокращению количества болезней растительного и животного происхождения, росту торговых отношений в рамках союзного государства [6; 7].

Разработка и изучение эффективности отечественных ферментных добавок позволяет активизировать работу по импортозамещению и способствует сокращению расходов на кормление сельскохозяйственных животных, в том числе и птиц, что является эффективным. Известно, что в настоящее время на птицефабриках и свинокомплексах дополнительно к основному рациону вводятся различные биологически активные добавки [8]. В связи с чем, обеспечение продовольственной безопасности страны, а также защита от биологической угрозы является актуальным и имеет практическую значимость.

Наше внимание привлекла новая добавка сухая ферментная кормовая «Фекорд-МП», которая выпускается в различных ферментных активностях (группа 1 и группа 2). Обеспечение безопас-

ности в ветеринарно-санитарном отношении кормов, комбикормов и кормовых добавок должно быть направлено на сохранение, в первую очередь, здоровья животных, их продуктивности и воспроизводительной функции, и, как следствие, на здоровье человека.

Материалы и методы. Научно-исследовательская работа предусматривала контроль добавки сухой ферментной кормовой «Фекорд-МП», в различных активностях, на соответствие заявленным показателям, указанных в ТУ ВУ 200058575.042-2019, с целью выявления фальсификатов применяемых кормовых добавок.

Группой компаний «Фермент» (Республика Беларусь) была представлена для исследований новая добавка сухая ферментная кормовая «Фекорд-МП» (группа 1 и группа 2), которая содержит в различных концентрациях ферменты: ксиланазу, β-глюканазу, β-маннаназу, пектиназу (штаммы продуцентов – *Trichoderma reese*, *Trichoderma longibrachiatum*, *Bacillus lentus*, *Bacillus amydoliguelfaciens*, *Pichia Pastoris*), наполнителем выступает мука пшеничная или мука ржаная.

Научно-исследовательская работа проводилась *in vitro* в условиях испытательной лаборатории ООО «Меридиан» (г. Москва, 2022 г.). Оценка соответствия осуществлялась согласно требованиям «Ветеринарно-санитарные нормы и требования к качеству кормов для непродуктивных животных» (ред. от 06.05.1999 г.), ГОСТ Р 51849-2001 и ГОСТ ISO 6498-2014.

Результаты и обсуждение. На основании ТУ ВУ 200058575.042-2019 добавка сухая ферментная кормовая может выпускаться с различными ферментными активностями, которые представлены в таблице 1.

Потребитель самостоятельно может выбрать, какую модификацию «Фекорд-МП» использовать при введении в корма для сельскохозяйственных животных.

Результаты оценки соответствия по заявленным показателям добавки сухой ферментной кормовой «Фекорд-МП» в различных ферментных активностях представлены в таблицах 2–5.

Из представленных показателей в таблице 2 видно, что массовая доля влаги была на 6,0% ниже максимальных показателей, что способствовало сохранению сыпучести добавки, а также профилактике роста плесневых грибов. Массовая доля протеина была выше заявленных показателей

Таблица 1 – Ферментативные активности «Фекорд-МП», (ед/г) не менее

Наименование показателя	«Фекорд-МП»	
	группа 1	группа 2
Ксиланазная активность	2500	500
β -глюканазная активность	2000	400
β -маннаназная активность	2500	500
Пектиназная активность	100	20

в группе 1 – на 2,0%, а в группе 2 – на 9,0%, что способствует высокому качеству добавки. Массовая доля сырой клетчатки была ниже нормативных ограничений на 3,0% в группе 1 и на 3,5% – в группе 2. Массовая доля сырого жира была в обеих группах на 1,5% выше минимальных требований. Массовая доля сырой золы в обеих группах не превышала нормируемые значения на 2,7%. Всё вышесказанное говорит о высоком каче-

стве кормовой добавки «Фекорд-МП» в различных ферментативных активностях.

Основными микроэлементами, контролируемые в комбикормах, являются Ca, P, Na, Cl и их производные. Из показателей таблицы 3 видно, что массовая доля кальция превышала минимальные требования в группе 1 в 5 раз, а в группе 2 – в 5,5 раза. Гарантированное обеспечение кальция благотворно может отразиться на синтезе скорлу-

Таблица 2 – Результаты оценки «Фекорд-МП» на соответствие качеству

Наименование показателя	Норматив	«Фекорд-МП»	
		группа 1	группа 2
Массовая доля влаги корма, %	не более 14,0	8,0	8,0
Массовая доля сырого протеина, % не менее	18,0	20,0	27,0
Массовая доля сырой клетчатки, % не более	5,8	2,8	2,3
Массовая доля сырого жира, % не менее	5,0	6,5	6,5
Массовая доля сырой золы, % не более	11,0	8,3	8,3

пы и костной ткани при использовании добавки в комбикормах для птиц и крупных сельскохозяйственных животных.

Массовая доля фосфора в 1-й и 2-й группах на 30% была выше, чем нормируемые требования. Массовая доля натрия в обеих группах в 3,3 раза была выше, чем минимальные требования, заявленные производителем. Для обеспечения безопасности использования кормовой добавки, массовая доля хлоридов в 9 раз была ниже, чем гарантировал производитель. Таким образом, можно отметить, что по микроэлементному составу «Фекорд-МП» гарантированно обеспечивает высокое качество использования добавки.

Зачастую в комах для сельскохозяйственных животных, выращиваемых при интенсивных условиях ведения животноводства, не хватает аминокислот. В комбикормах для свиней чаще всего не хватает лизина и триптофана, а в комбикормах для сельскохозяйственных птиц – лизина и метионина, которые являются лимитируемыми.

Массовая доля лизина в «Фекорд-МП», модификация группа 1 и группа 2, в 4,3 раза превышала минимальные требования по содержанию аминокислоты. Массовая доля комплекса метионин + цистин – в 7,0 раза была выше, чем норматив. Массовая доля триптофана в 9,0 раза превышала содержание аминокислоты в кормовой добавке.

Таблица 3 – Результаты оценки «Фекорд-МП» на соответствие по микроэлементному составу, (%)

Наименование показателя	Норматив	«Фекорд-МП»	
		группа 1	группа 2
Массовая доля кальция, не менее	0,6	3,0	3,3
Массовая доля фосфора, не менее	0,5	0,65	0,65
Массовая доля натрия, не менее	0,06	0,2	0,2
Массовая доля хлорида, не более	0,09	0,01	0,01

Результаты оценки на соответствие по заявленным показателям добавки сухой ферментной кормовой в различных активностях

Таблица 4 – Результаты оценки «Фекорд-МП» на соответствие по аминокислотному составу, (%) не менее

Наименование показателя	Норматив	«Фекорд-МП»	
		группа 1	группа 2
Массовая доля лизина	1,5	6,5	6,5
Массовая доля метионин + цистин	0,70	4,9	4,9
Массовая доля триптофана	0,2	1,8	1,8

Установлено, что содержание аминокислот в рационе оказывает благоприятное воздействие на работу желудочно-кишечного тракта сельскохозяйственных животных, нервную систему и неспецифический иммунитет.

В настоящее время современная наука выделила и изучила ценность более 20 витаминов. Несмотря на то, что они не являются источником энергии, витамины входят в состав ферментов, катализирующих превращение в организме поступающих белков, жиров и углеводов.

Фактическое содержание ретинола в группе 1 в 14,6 раза, а в группе 2 – в 1,6 раза пре-

восходило заявленные витаминные показатели. Уровень холекальциферола в 1-й и 2-й группах на 45,2 и 55,8%, соответственно, был выше минимальных заявленных показателей. Содержание токоферола в обеих группах на 25,0% было выше, чем указано в технических условиях по использованию добавки сухой ферментной кормовой «Фекорд-МП».

Организация полноценного и сбалансированного кормления, а также оптимизация метаболизма невозможна без витаминного питания сельскохозяйственных животных. Одним из решений этой задачи является введение в рацион животных, в

Таблица 5 – Результаты оценки «Фекорд-МП» на соответствие по витаминному составу, (МЕ/кг) не менее

Наименование показателя	Норматив	«Фекорд-МП»	
		группа 1	группа 2
Содержание витамина А	5000	7300	7850
Содержание витамина Д	500	726	779
Содержание витамина Е	20	25	25

том числе и птиц, кормовой добавки «Фекорд-МП» в различных ферментативных активностях.

Далее были проведены микробиологические исследования добавки сухой ферментной кормовой «Фекорд-МП» в различных ферментативных активностях – группа 1 и группа 2. На основании проведённых исследований было достоверно установлено, что условно-патогенной и патогенной микрофлоры не обнаружено. Обсеменённость, количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), была в пределах допустимой нормы.

По окончании комплексной оценки «Фекорд-МП» на соответствие заявленным показателям испытательной лабораторией было сделано заключение о полном соответствии тестируемой ферментной добавки в различных ферментативных активностях ГОСТ Р 51849-2001 и ГОСТ ISO 6498-2014, на основании чего была выдана декларация

соответствия РООС RU Д-ВУ. РА01.В.22220/22 до 30.06.2025 г.

Выводы. Таким образом, на основании проведённых исследований *in vitro* нами установлено, что предоставленные для исследования образцы добавки сухой ферментной кормовой «Фекорд-МП» (группа 1 и группа 2) в полной мере соответствовали требованиям ГОСТ ISO 6498-2014, ГОСТ Р 51849-2001 и «Ветеринарно-санитарные нормы и требования к качеству кормов для непродуктивных животных».

Рекомендуемая норма ввода ферментных кормовых добавок в комбикорма: «Фекорд-МП» (группа 1) – 100 г на 1 т/корма; «Фекорд-МП» (группа 2) – 1000 г на 1 т/корма. Добавка сухая ферментная кормовая «Фекорд-МП», в модификациях активностей (группа 1 и группа 2), может без ограничения вводиться в рацион сельскохозяйственных животных, в том числе и птиц.

Список источников

1. Гроздов А. Фальсификаты. Какие они? // Комбикорма. 2021. № 2. С. 44–46. ISSN 2413-287X.
2. Kochish I. I., Kapitonova E. A., Nikonov I. N. [et al.] Results of using tripoli on zoohygienic indicators in the raising a parent herd of meat breed chickens // International Transaction Journal of Engineering, Management and

Applied Sciences and Technologies. 2020. Т. 11, № 15. С. 11А–15U. DOI 10.14456/ITJEMAST.2020.309. ISSN 2228-9860.

3. Амброжы-Дереговска К., Андреева С. Д., Базылев М. В. [и др.] Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: проблемы, тенденции, перспективы : коллективная монография. В 2 частях. Киров : Изд-во Вятская ГСХА, 2020. Ч. 2. 430 с. EDN NKHHBK.

4. Гвазава Д. Г., Хомутова Л. А., Исаева Л. М. Основные направления совершенствования кормопроизводства // Вестник АПК Верхневолжья. № 3 (47). 2019. С. 61–64. doi:10.35694/YARCX.2019.47.3.013.

5. Хомутова Л. А., Исаева Л. М. Инновационные направления – основа повышения эффективности производства продукции растениеводства // Вестник АПК Верхневолжья. № 3 (47). 2019. С. 56–60. doi:10.35694/YARCX.2019.47.3.012.

6. Колмагоров В. Многофункциональный фермент бактерицидного и антиоксидантного действия // Комбикорма. 2021. № 1. С. 69–70. ISSN 2413-287X.

7. Kapitonova A., Saginbayeva M., Bayazitova K. [et al.] Obtaining Organic Poultry Breeding Products in Prevention of Micotoxicosis // Online Journal of Biological Sciences. 2021. Vol. 21, № 3. P. 213–220. DOI 10.3844/ojbsci.2021.213.220.

8. Гласкович М. А., Капитонова Е. А., Соляник Т. В. [и др.] Технология производства продукции животноводства : курс лекций : учебно-методическое пособие в 2-х частях. Т. 2. Технология производства продукции коневодства, овцеводства, пушного звероводства и пчеловодства. Горки, 2017. 240 с. ISBN 978-985-467-693-7.

References

1. Grozdov A. Fal'sifikaty. Kakiye oni? // Kombikorma. 2021. № 2. – С. 44–46. ISSN 2413-287X.

2. Kochish I. I., Kapitonova E. A., Nikonov I. N. [et al.] Results of using tripoli on zoohygienic indicators in the raising a parent herd of meat breed chickens // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. 2020. Т. 11, № 15. С. 11А–15U. DOI 10.14456/ITJEMAST.2020.309. ISSN 2228-9860.

3. Ambrozhy-Deregovska K., Andreeva S. D., Bazylev M. V. [i dr.] Innovacionnoe razvitie agropromyshlennogo kompleksa kak faktor konkurentosposobnosti: problemy, tendencii, perspektivy : kollektivnaya monografiya. V 2 chastyah. Kirov : Izd-vo Vyatskaya GSKHA, 2020. CH. 2. 430 s. EDN NKHHBK.

4. Gvazava D. G., Khomutova L. A., Isayeva L. M. Osnovnyye napravleniya sovershenstvovaniya kormoproizvodstva // Vestnik APK Verkhnevolzh'ya. 2019. № 3 (47). – С. 61–64. doi:10.35694/YARCX.2019.47.3.013.

5. Khomutova L. A., Isaeva L. M. Innovatsionnyye napravleniya – osnova povysheniya effektivnosti proizvodstva produktsii rasteniyevodstva // Vestnik APK Verkhnevolzh'ya. 2019. № 3 (47). S. 56–60. doi:10.35694/YARCX.2019.47.3.012.

6. Kolmagorov V. Mnogofunktsional'nyy ferment bakteritsidnogo i antioksidantnogo deystviya // Kombikorma. 2021. № 1. S. 69–70. ISSN 2413-287X.

7. Kapitonova A., Saginbayeva M., Bayazitova K. [et al.] Obtaining Organic Poultry Breeding Products in Prevention of Micotoxicosis // Online Journal of Biological Sciences. 2021. Vol. 21, № 3. P. 213–220. DOI 10.3844/ojbsci.2021.213.220.

8. Glaskovich M. A., Kapitonova E. A., Solyanik T. V. [i dr.] Tekhnologiya proizvodstva produktsii zhivotnovodstva : kurs lektsij : uchebno-metodicheskoe posobie v 2-h chastyah. T. 2. Tekhnologiya proizvodstva produktsii konevodstva, ovcevodstva, pushnogo zverovodstva i pchelovodstva. Gorki, 2017. 240 s. ISBN 978-985-467-693-7.

Сведения об авторах

Елена Алевтиновна Капитонова – доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры частного животноводства, Учреждение образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», spin-код: 7564-1622.

Александр Юрьевич Чирвинский – соискатель кафедры частного животноводства, Учреждение образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины».

Information about the authors

Elena A. Kapitonova – Doctor of Biological Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Private Animal Husbandry, Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, spin-code: 7564-1622.

Aleksandr Yu. Chirvinsky – Competitor of the Department of Private Animal Husbandry, Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.