

# ПТИЦЕВОДСТВО

ОСНОВАН В ЯНВАРЕ 1951 ГОДА

№ 5. 2023

## УСТАНОВИ ЭФФЕКТИВНЫЙ АНТИВИРУС



**Вектормун ND снижает распространение  
вируса ньюкаслской болезни, максимально защищает  
без побочных действий**

ООО «Сева Санте Анималь» - 109428, Москва, Рязанский пр-т, 16, административный корпус  
Тел.: 8 (495) 729-59-90 / 729-59-91 / 729-59-92. Тел./факс: 8 (495) 729-59-93. [www.ceva-russia.ru](http://www.ceva-russia.ru)



ПЕРЕД ПРИМЕНЕНИЕМ ОЗНАКОМЬТЕСЬ С ИНСТРУКЦИЕЙ



Обзорная статья

УДК 636.5:636.087.8

# Применение фитобиотических добавок в рационах перепелов (обзор)

Лейла Зинуровна Султанаева, Юрий Александрович Балджи, Динара Кабдуллаевна Жанабаева, Салтанат Айтымовна Исабекова

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина (КАТИУ), г. Астана

**Аннотация:** До сих пор остро стоит вопрос антибиотикорезистентности, который требует безотлагательного решения. Остаточные количества антибиотиков в пищевых продуктах могут оказывать неблагоприятное воздействие на человека, непосредственно вызывая заболевания в результате воздействия низких доз и косвенно причиняя вред. Анализ литературных данных дает возможность утверждать, что повсеместно встречаются случаи обнаружения остаточных количеств антимикробных веществ в продуктах животноводства, и в большей степени в продуктах птицеводства. В данном обзоре внимание акцентируется на фитобиотиках, являющихся альтернативой антимикробным препаратам и способствующих повышению мясной и яичной продуктивности перепелов, при этом улучшая органолептические показатели продукции и повышая ее безопасность.

**Ключевые слова:** перепеловодство, кормовые добавки, фитобиотики, мясная продуктивность, яичная продуктивность.

**Для цитирования:** Султанаева, Л.З. Применение фитобиотических добавок в рационах перепелов (обзор) / Л.З. Султанаева, Ю.А. Балджи, Д.К. Жанабаева, С.А. Исабекова // Птицеводство. – 2023. – №5. – С. 47-52.

**doi:** 10.33845/0033-3239-2023-72-5-47-52

Мясо является одним из самых популярных источников белка. По данным Федерального статистического управления ФРГ, ежегодное потребление мяса значительно увеличилось за последние десятилетия. В то время как среднегодовое мировое потребление в 1990 г. составляло 33,5 кг на душу населения, в 2018 г. оно составило уже 42,9 кг [1].

В связи с высокой себестоимостью выращивания крупного и мелкого рогатого скота, широкую производственную мощность набирает птицеводство, в частности, перепеловодство, которое расширяет ассортимент продукции птицеводства за счет производства высокопитательных полуфабрикатов и консервов. Мясо перепелов превосходит другие виды птицы, а по физико-химическим и органолептическим показателям относится к диетическим продуктам.

Отличительная особенность перепелиного мяса – высокое содержание жир- и водорастворимых витаминов, микро- и макроэлементов (меди, железа, кобальта), повышенное количество лизоцима, сухих веществ – 25%, жира – 2,5-4,0%, белка – 21% [2].

Рост производства напрямую связан с существующим потребительским спросом за счет повышения численности населения в мире. Этим и объясняется увеличение потребности в кормах, которые составляют от 70 до 80% от общих производственных затрат в птицеводстве. Поэтому для снижения затрат на корма необходимо изыскание нетрадиционных кормов и кормовых добавок, которые, обладая высокой питательной ценностью, будут дополнять недостающие компоненты в рационе.

До недавнего времени в мясном птицеводстве для улучше-

ния конверсии корма, стимулирования роста и профилактики заболеваний использовался широкий спектр кормовых антибиотиков. Соответственно, существуют опасения для здоровья человека в связи с наличием остатков противомикробных препаратов в мясе, яйцах и других продуктах животного происхождения [3]. В настоящее время особую популярность среди научного сообщества приобрело изучение кормовых добавок на растительной основе/ В настоящем обзоре проведено обобщение литературных данных об эффективности фитобиотиков, их влиянии на организм и продуктивность перепелов; выявлены также фитобиотики, наиболее часто используемые в рационе перепелов.

В народной медицине, нутрицевтиках, продуктах питания и напитках во всем мире используется



**солодка** (*Glycyrrhiza glabra*), которая содержит глицирризин, глабридин и другие фитосоединения, относящиеся к тритерпеновым гликозидам и флавоноидам [4]. Изучение антимикробной активности экстракта солодки показало, что ингибирование наблюдалось в отношении стандартных штаммов бактерий и грибов в диапазоне концентраций от 50 до 200 мкг/мл. В результате солодка нашла применение в качестве кормовой добавки в рационе птиц.

В качестве натуральной добавки для замены синтетических противомикробных препаратов и антиоксидантов в рационе японских перепелов изучали порошок **черного тмина** (*Nigella sativa*) (black cumim powder – ВСР). Введение ВСР не повлияло на характеристики тушки, однако позволило увеличить выход мяса. По сравнению с контролем органолептические показатели, такие как цвет, сочность, мягкость и вкус, были значительно выше в группах, получавших ВСР, особенно при кормлении рационом с 2% ВСР. Добавка также оказала существенное влияние на продуктивность перепелов, а также на срок годности мяса [5].

Эфирное масло тмина проявляет различную биологическую активность, в том числе противогрибковую, антибактериальную и антиоксидантную: оно показало полные зоны ингибирования в отношении различных Грам-отрицательных и Грам-положительных бактерий, включая *Penicillium citrinum*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* и *Pseudomonas aeruginosa*. Основываясь на вышеупомянутых результатах, можно сделать вывод, что добавление в рацион перепелов черного тмина может улучшить продуктивные характеристики и улучшить здоровье птицы. Наряду с этим, встречаются

научные труды по использованию черного тмина в рационе не только перепелов, но и других видов птиц [6].

Увеличить яичную продуктивность перепелов позволяют добавки на основе порошка листьев **эвкалипта** 0,1%; помимо этого? значительно улучшалось качество скорлупы [7].

**Куркумин** в качестве кормовой добавки широко используется из-за его разнообразных фармакологических свойств, таких как противомикробное, антиоксидантное, противовоспалительное, жаропонижающее и ростостимулирующее. Эти свойства могут оказывать положительное влияние на здоровье птицы в условиях теплового или холодового стресса и улучшать качество яиц. Изучалось также использование в рационе перепелов, подвергшихся тепловому стрессу, куркумина в виде нанокапсул. Нанотехнология смогла усилить антиоксидантный эффект куркумина, поскольку дозы в нем в три раза ниже, чем у свободного куркумина, а также повысить уровень ненасыщенных жирных кислот в продукции, что может быть полезно для здоровья потребителя [8].

Изучалось влияние **корицы** на продуктивность и качество яиц перепелов. Включение 12,0 г/кг порошка корицы в рацион перепелов-несушек не влияло на продуктивность и вкусовые качества яиц, тем не менее, такой уровень обеспечивал улучшение удельного веса и окраски желтка [9].

Аналогичные результаты были получены при скормливании перепелам **микроводорослей**. Включение до 40 г/кг микроводорослей *Schizochytrium spp.* в рацион японских перепелов также не приводило к изменению продуктивности и качества яиц, но усиливало окраску желтка [10].

Масло из семян **льна** (*Linum usitatissimum*) является очень богатым источником альфа-линоленовой кислоты, концентрация которой колеблется в диапазоне от 40 до 60%. Кроме того, льняное семя содержит различные количества лигнана секоизолярицирезинол-дигликозида [11]. Льняное масло имеет низкое содержание насыщенных жирных кислот (9% всех жирных кислот), умеренное содержание отдельных насыщенных жирных кислот (около 18%) и высокое содержание ненасыщенных жирных кислот (около 73%) и обладает противовоспалительными, антитромботическими и антиаритмическими свойствами. В эксперименте по изучению влияния льняного семени в рационе на жирнокислотный профиль мяса перепелов было показано, что оно оказало благоприятное влияние на профиль жирных кислот производимого мяса [12].

**Подорожник ланцетный** (*Plantago lanceolata*) используется в лечебных целях в качестве профилактического и лечебного средства и регулятора обмена веществ, благодаря входящим в его состав биоактивным соединениям. В одном опыте на мясных перепелах определили, что выходы парной и охлажденной тушки были достоверно ( $p < 0,05$ ) самыми высокими в группе, получавшей 5% добавки подорожника [13].

Проведен ряд экспериментов с добавлением в основной рацион эфирного масла **лемонграсса** (*Cymbopogon citrates*) (ЭМЛ). Его используют в качестве кормовой добавки не только для птиц, но и для крупного и мелкого рогатого скота, и даже в качестве митицидного средства в борьбе с клещом *Varroa*, который поражает пчел. Опыт по изучению вли-



нения лемонграсса на продуктивные качества мясных перепелов показал, что ЭМЛ в дозе 0,4 г/кг рациона достоверно ( $p < 0,01$ ) улучшило по сравнению с контролем как скорость роста птицы, так и ряд качественных показателей мяса, таких как влагоудерживающая способность бедренного мяса и его pH [14].

В другом исследовании провели анализ влияния добавок ЭМЛ в рацион на показатели роста, характеристики тушки, функцию печени и почек, иммунитет, антиоксидантные показатели и микробиоту слепой кишки растущих перепелов. ЭМЛ улучшало коэффициент конверсии корма в периоды от 1 до 3 и от 1 до 5 недель возраста. Авторы делают вывод, что добавки, содержащие ЭМЛ, могут улучшить продуктивность, профиль липидов, иммунитет и антиоксидантный статус, а также снизить количество кишечных патогенов и, таким образом, улучшить состояние здоровья растущих перепелов, что положительно отражается на их продуктивности [15].

Изучалась также эффективность смесей различных эфирных масел. Так, в опыте на яичных перепелах было проведено сравнительное изучение эффективности ввода в рацион кормового антибиотика и смеси 6 различных эфирных масел: травы **орегано** (*Origanum sp.*), листа **лавра** (*Laurus nobilis L.*), листа **шалфея** (*Salvia triloba L.*), листа **мирты** (*Myrtus communis*), семян **фенхеля** (*Foeniculum vulgare*) и кожуры **цитрусовых**. Контроль получал рацион без добавок, а в рацион опытных групп вводили либо авиламицин, либо смесь эфирных масел. Обе добавки достоверно ( $p < 0,001$ ) увеличили яйценоскость у перепелов и дали практически

одинаковые результаты по улучшению конверсии корма; на потребление корма и массу яиц добавки существенного влияния не оказали. Таким образом, возможно полагать, что правильный компонентный подбор эфирных масел позволяет улучшить продуктивные качества птицы, при этом исключая применение антимикробных веществ в рационе [16].

Рекомендовано использовать смеси эфирных масел с карвакром, коричневым альдегидом и живицей стручкового перца в рационах перепелов в качестве органических стимуляторов роста, поскольку они улучшают показатели роста за счет улучшения показателей крови и здоровья кишечника [17].

Ряд эфирных масел (например, тмина, лаванды, гвоздики, розмарина) проявляют антибактериальные свойства. Эфирное масло **тимьяна** (*Thymus vulgaris*) было оценено как замена антибиотика-стимулятора роста в рационе перепелов и в тестах *in vitro*. При этом зоны угнетения роста Грамположительных бактерий и кишечной палочки были численно больше при разных дозах эфирного масла тимьяна, чем при использовании антибиотиков. Таким образом, эфирное масло тимьяна является подходящим альтернативным компонентом, останавливающим рост бактерий. Однако не исключено, что с течением времени у патогенов также может развиться резистентность к природным компонентам [18].

Изучалось влияние эфирного масла **лаванды** (*Lavandula stoechas*) на показатели роста, характеристики тушки, качество мяса и состояние здоровья перепелов. Введение добавки оказало заметное влияние на эндогенную популяцию *Lactobacillus* в кишечнике, а патогенная бактериальная нагрузка

ка (включая *E. coli* и *Staphylococcus aureus*) была значительно снижена. Авторы предлагают использовать добавку в рационе перепелов, так как она оказывает положительное влияние на их рост [19].

**Гвоздика** (*Syzygium aromaticum*) славится своими антипаразитарными свойствами. Изучение влияния различных концентраций гвоздичного масла холодного отжима на показатели роста, характеристики тушки, биохимию крови и микробную популяцию кишечника у растущих японских перепелов показало, что при дозе масла 1,5 мл/кг наблюдалось повышение живой массы на 3,43% по сравнению с контрольной группой. Популяция кишечных патогенов, в т.ч. сальмонеллы, в содержимом подвздошной кишки при этой дозе масла была достоверно меньше ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контролем [20].

Положительный результат по снижению количества патогенных кишечных бактерий был также получен при включении в рацион перепелов масла **розмарина** (*Rosmarinus officinalis*). Так, добавление 2 мл/кг корма масла холодного отжима показало значительное сокращение популяций общего культурального количества бактерий, колиформ, *E. coli* и *Salmonella spp.* в подвздошной кишке по сравнению с контролем [21].

Иногда в качестве фитобиотиков в рационах перепелов используются весьма экзотические продукты, например, отходы от экстрагирования мякоти **маракуйи**. Наилучшие показатели яйценоскости и массы яйца, белка, желтка и скорлупы у японских перепелов были получены при кормовых дозах отходов маракуйи от 2,5 до 3,5% [22].

Среди натуральных альтернатив антибиотикам эфирные масла являются, пожалуй, наиболее эф-



фективными и безопасными. Они действуют как противомикробные, антиоксидантные вещества, стимуляторы пищеварения и иммуномодуляторы. Эфирные масла работают индивидуально, проявляют синергический эффект при использовании в смесях, а также усиливают действие других кормовых добавок [23,24].

**Заключение.** Обеспечение безопасности пищевой продукции на сегодняшний день является одной из задач, утвержденных ВОЗ. Остаточное количество вете-

ринарных препаратов в продукции птицеводства влечет за собой опасность развития антибиотикорезистентности, возникновения аллергических и анафилактических реакций, сенсбилизаций и интоксикаций. Многочисленные исследования свидетельствуют о широком спектре биологических свойств различных растительных компонентов, которые способны выполнять аналогичную функцию антибиомикробных веществ. Считаем перспективным дальнейшее изучение механизмов воздействия растительных

добавок (фитобиотиков) на организм перепелов и на их мясную и яичную продуктивность.

**Финансовая поддержка работы осуществляется Министерством образования и науки Республики Казахстан (проект АР13068280 «Разработка обогащенных кормов с применением высокопитательных, легкоусвояемых и натуральных растительных компонентов для получения качественных и безопасных продуктов перепеловодства»).**

### Литература / References

1. Federal Statistic Office of Germany [Электронный ресурс]; URL: [https://www.destatis.de/EN/Home/\\_node.html;jsessionid=2A2860D4E3E493EB2C0276FAC43BCAFA.live722](https://www.destatis.de/EN/Home/_node.html;jsessionid=2A2860D4E3E493EB2C0276FAC43BCAFA.live722) (access date 24.01.2023).
2. El-Wardany, I. Effect of age at mating and silver nanoparticles administration on progeny productive performance and some blood constituents in Japanese quail / I. El-Wardany, M.I. Shourrap, M. Madkour, N.A. Abd El-Azeem // Intl. J. Chemtech Res. - 2016. - V. 9. - No 8. - P. 21-34.
3. Pharmaceutical-residue analysis / Barceló D., Ed. // TrAC Trends Anal. Chem. - 2007. - V. 26. - No 6. - P. 454-455.
4. Mohammed, F.S. Some medicinal properties of *Glycyrrhiza glabra* (licorice) / F.S. Mohammed, N. Korkmaz, M. Doğan, A.E. Şabik, M. Sevindik // J. Fac. Pharm. Ankara. - 2021. - V. 45. - No 3. - P. 524-534. doi: 10.33483/jfpau.979200
5. Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety; Preedy V.R., Ed. - Academic Press (Elsevier), 2016 (doi: 10.1016/C2012-0-06581-7). - P. 269-275.
6. Kassu, Y. Effect of supplementing natural feed additives: black cumin, fenugreek and turmeric on the growth performance and economic efficiency of broiler chickens / Y. Kassu, B. Tamir, E. Tesfaye // Adv. Biol. Res. - 2016. - V. 10. - No 5. - P. 335-344. doi 10.5829/idosi.abr.2016.335.344
7. Fathi, M.M. Dietary supplementation of Eucalyptus leaves enhances eggshell quality and immune response in two varieties of Japanese quails under tropical condition / M.M. Fathi, I. Al-Homidan, T.A. Ebeid, O.K. Abou-Emera, M.M. Mostafa // Poult. Sci. - 2020. - V. 99. - No 2. - P. 879-885. doi: 10.1016/j.psj.2019.09.001
8. Marchiori, M.S. Curcumin in the diet of quail in cold stress improves performance and egg quality / M.S. Marchiori, R.C. Oliveira, C.F. Souza, M.D. Baldissera, Q.M. Ribeiro, R. Wagner, S.S. Gündel, A.F. Ourique, J.K. Kirinus, L.M. Stefani, M.M. Boiago, A.S. da Silva // Anim. Feed Sci. Technol. - 2019. - V. 254. - P. 114192. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2019.05.015
9. Santana Santos, T. The use of cinnamon powder in the diet of Japanese laying quail / T. Santana Santos, C. da Costa Lopez, G. Murilo Oliveira Jr., L. Moreira Santos, C.C. Santos Santana, D. Melo Souza // Acta Sci. Anim Sci. - 2019. - V. 41. - No 1. - P. e42963. doi: 10.4025/actascianimsci.v41i1.42963
10. Santana, L.C. Performance and egg quality of Japanese quail fed diets containing microalgae *Schizochytrium* sp. / L.C. Santana, M.O. Mendonça, V.R.O. Silva, M.D.A. Castro, P.K.F. Costa, G.S. Moura, A.G. Bertechini // Rev. Bras. Zootec. - 2021. - V. 50. - P. e20200161. doi: 10.37496/rbz5020200161
11. Alp, H. Flax seed / H. Alp // Gastroenterol. Pancreatol. Hepatobil. Disord. - 2021. - V. 5. - No 5. doi: 10.31579/2641-5194/045.
12. Kelempekoglou, A.P. The effect of flaxseed on the fatty acid profile of the quail meat / A.P. Kelempekoglou, P.D. Fortomaris, A.L. Yannakopoulos, P.V. Nisianakis, A.S. Tserveni-Goussi // Proc. XIX Eur. Eggmeat Symp., Turku, Finland, June 21-25, 2009. - Article ID 70\_eggmeat.
13. Temür, C. Effects of plantain (*Plantago lanceolata*) containing diets of quails on growth performance, carcass characteristic, some blood parameters and mast cell numbers / C. Temür, S. Uslu // Yuzuncu Yil Univ. J. Agric. Sci. - 2019. - V. 29. - No 1. - P. 114-120. doi: 10.29133/yyutbd.495271



14. Khalifah, A.M. Utilization of lemongrass essential oil supplementation on growth performance, meat quality, blood traits and caecum microflora of growing quails / A.M. Khalifah, S.A. Abdalla, W.M. Dosoky, M.G. Shehata, M.M. Khalifah // Ann. Agric. Sci. - 2021. - V. 66. - No 2. - P. 169-175. doi: 10.1016/j.aoas.2021.12.001
15. Alagawany, M. Use of lemongrass essential oil as a feed additive in quail's nutrition: its effect on growth, carcass, blood biochemistry, antioxidant and immunological indices, digestive enzymes and intestinal microbiota / M. Alagawany, M.T. El-Saadony, S.S. Elnesr, M. Farahat, G. Attia, M. Madkour, F.M. Reda // Poult. Sci. - 2021. - V. 100. - No 6. - 101172. doi: 10.1016/j.psj.2021.101172
16. Çabuk, M. Effects of herbal essential oil mixture as a dietary supplement on egg production in quail / M. Çabuk, S. Eratak, A. Alçicek, M. Bozkurt // Sci. World J. - 2014. - P. 573470. doi: 10.1155/2014/573470
17. Safwat, A.M. Response to dietary supplementation of mixtures of either selected synbiotic, organic acids or essential oils as growth promoters for growing Japanese quails / A.M. Safwat, M.O. Taher, M. Bahie El-Deen, M. Abd El-Naeem // J. Anim. Feed Sci. - 2021. - V. 30. - No 3. - P. 279-287. doi: 10.22358/jafs/139324/2021
18. [Электронный ресурс] URL: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000473742100018>.
19. Laghouati, O. Effects of using essential oil of *Lavandula stoechas* in quail feed on growth performance, carcass characteristics, meat quality, and health status / O. Laghouati, F. Arbouche, Y. Arbouche // Vet. World. - 2019. - V. 13. - No 4. - P. 789-795. doi: 10.14202/vetworld.2020.789-795
20. Hussein, M.M.A. Effects of clove (*Syzygium aromaticum*) oil on quail growth, carcass traits, blood components, meat quality, and intestinal microbiota / M.M.A. Hussein, M.E. Abd El-Hack, S.A. Mahgoub, I.M. Saadeldin, A.A. Swelum // Poult. Sci. - 2019. - V. 98. - No 1. - P. 319-329. doi: 10.3382/ps/pey348
21. Mahgoub, S.A.M. Impact of *Rosmarinus officinalis* cold-pressed oil on health, growth performance, intestinal bacterial populations, and immunocompetence of Japanese quail / S.A.M. Mahgoub, M.E. Abd El-Hack, I.M. Saadeldin, M.A. Hussein, A.A. Swelum, M. Alagawany // Poult. Sci. - 2019. - V. 98. - No 5. - P. 2139-2149. doi: 10.3382/ps/pey568
22. Pereira, A. Passion fruit waste in diets for quail in the laying phase / A. Pereira, R. Silva de Alcântara, A. Souza de Moura, D. Neutzling Griep Jr., G.M. Nunes Vieira, J.R. da Silva Almeida // Acta Sci. Anim. Sci. - 2020. - V. 42. - No 1. - P. 48281. doi: 10.4025/actascianimsci.v42i1.48281
23. Debasish, K.N. Essential oils as a feed additive in poultry / K.N. Debasish, S. Nath // Poult. Punch. - 2020. - No 12. - P. 50-54.
24. Султанаева, Л.З. Эффективность использования фитобиотических добавок в рационе крупного и мелкого рогатого скота (обзор) / Л.З. Султанаева, Ю.А. Балджи // Животноводство и кормопроизводство. - 2021. - Т. 104. - №2. - С. 96-110. [Sultanaeva LZ, Baldzhi YA (2021) *Anim. Husb. Feed Prod.*, **104**(2):96-110; doi 10.33284/2658-3135-104-2-96 (in Russ.).]

#### Сведения об авторах:

**Султанаева Л.З.:** магистр ветеринарных наук, младший научный сотрудник; leila1997\_97@mail.ru. **Балджи Ю.А.:** кандидат ветеринарных наук, доцент; balji-y@mail.ru. **Жанабаева Д.К.:** PhD; dinara.kausar.berik@mail.ru. **Исабекова С.А.:** кандидат сельскохозяйственных наук; s.issabekova@kazatu.kz.

Статья поступила в редакцию 28.02.2023; одобрена после рецензирования 12.03.2023; принята к публикации 15.04.2023.

#### Review article

### On the Use of Phytobiotic Additives in Diets for Quails: A Review

Leila Z. Sultanayeva, Yury A. Balji, Dinara K. Zhanabayeva, Saltanat A. Isabekova

Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Astana

**Abstract.** The issue of microbial resistance to antibiotics is still acute and requires an urgent solution. Residual amounts of antibiotics in animal-derived foodstuffs can adversely affect human health directly causing diseases as a result of exposure to low doses and/or indirectly causing harm. Analysis of the data published reveals that



there are cases of detection of residual amounts of antimicrobial substances in animal products, and to a greater extent in poultry products. The review presented is focused on phytobiotics as an alternative to antimicrobials which can increase meat and egg productivity in quails, simultaneously improving the sensory characteristics of quail products and their biosafety.

**Keywords:** quail farming, feed additives, phytobiotics, meat productivity, egg productivity.

**For Citation:** Sultanayeva L.Z., Balji Y.A., Zhanabayeva D.K., Isabekova S.A. (2023) On the use of phyto-biotic additives in diets for quails: a review. *Ptitsevodstvo*, 72(5): 47-52. (in Russ.)

**doi:** 10.33845/0033-3239-2023-72-5-47-52

(For references see above)

**Authors:**

**Sultanayeva L.Z.:** Magister of Vet. Sci., Junior Research Officer; leila1997\_97@mail.ru. **Balji Y.A.:** Cand. of Vet. Sci., Assoc. Prof.; balji-y@mail.ru. **Zhanabayeva D.K.:** PhD; dinara.kausar.berik@mail.ru. **Isabekova S.A.:** Cand. of Agric. Sci.; s.issabekova@kazatu.kz.

Submitted 28.02.2023; revised 12.03.2023; accepted 15.04.2023.

© Султанаева Л.З., Балджи Ю.А., Жанабаева Д.К., Исабекова С.А., 2023