

УДК 636.5.034

DOI: 10.31677/2311-0651-2022-38-4-131-137

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК ИЗ РАКУШКИ МОРСКОЙ КОРМОВОЙ В РАЦИОНЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Е.С. Разумовская, кандидат ветеринарных наук

Орган по сертификации КГБУ «Управление ветеринарии Алтайского края по городу Барнаулу»

E-mail: Elenabar83@inbox.ru

Ключевые слова: ракушка, минеральная крошка, минеральная смесь, птица, кормовые добавки, качество, обмен веществ.

Реферат. Одним из методов профилактики болезней минерального обмена у птиц является обогащение рационов кормления природными добавками, полученными из нетрадиционных видов сырья. Источником минеральных веществ может служить, в частности, минеральная крошка, полученная путем переработки ракушки морской кормовой. В этой связи целью исследований явилась оценка показателей качества и безопасности минеральных добавок, изготовленных из ракушки морской кормовой. Описан технологический процесс и оборудование для получения минеральной крошки и минеральной смеси. Результаты исследования свидетельствуют о высоком качестве и безопасности ракушки морской кормовой. Определено незначительное содержание посторонних и металломагнитных примесей, а также отсутствие патогенных микроорганизмов, что доказывает ее пригодность для скормливания. Наряду с показателями безопасности одним из важнейших факторов является массовая доля карбонатов кальция и магния, участвующих в минеральном обмене организма птицы. Данные показатели минеральной крошки и минеральной смеси составили 99,75 и 95 % соответственно. Полученный результат превышает на 8,5–8,9 % аналогичный показатель известняковой муки (85 %), также предназначенной для введения в рацион сельскохозяйственной птицы.

ASSESSMENT OF THE QUALITY AND SAFETY OF MINERAL ADDITIVES FROM SEAFOOD SHELLS IN THE DIET OF POULTRY

E.S. Razumovskaya, Ph.D. in Veterinary Sciences

The certification body of the regional state budgetary institution (RSBI) “Department of Veterinary Medicine of the Altai Territory for the city of Barnaul”

Keywords: seashell, mineral grit, mineral mix, bird, feed additives, quality, metabolism.

Abstract. One method of preventing mineral metabolism diseases in birds is to enrich feed rations with natural additives derived from non-traditional raw materials. A source of minerals can be, in particular, mineral crumbs obtained by processing seafood shells. In this regard, the research aimed to assess the quality and safety indicators of mineral supplements made from seafood shells. The authors in the article described the technological process and equipment for obtaining mineral chips and mineral mixtures. The study's results indicate the high quality and safety of seafood shells. The determined insignificant content of foreign and metal magnetic impurities and the absence of pathogenic microorganisms prove its suitability for feeding. In addition to safety indicators, one of the most important factors is the mass fraction of calcium and magnesium carbonates involved in the mineral metabolism of the poultry body. These indicators of the mineral crumb and mineral mixture were 99.75% and 95%, respectively. The obtained result exceeds by 8.5-8.9 % the similar hand of lime flour (85 %), also intended for introduction into the ration of poultry.

На сегодняшний день одной из значимых и динамично развивающихся отраслей животноводства страны является птицеводство. Разведение сельскохозяйственной птицы отличается стремительными темпами воспроизводства поголовья, высоким спросом на продукцию и быстрой окупаемостью вложенных денежных средств [1–3].

Разведение птицы на территории Алтайского края позволяет получать такую продукцию птицеводства, как мясо, яйцо, пух и перо.

Так, согласно отчету управления Алтайского края по пищевой, перерабатывающей, фармацевтической промышленности и биотехнологиям, за отчетный период 2021 г. на территории края было выпущено 49, 96 тыс. т мяса птицы [4].

По данным Росстата, объем реализации яиц сельскохозяйственными организациями Алтайского края за первое полугодие 2022 г. составил 532,4 млн шт. [5].

В повышении продуктивности сельскохозяйственной птицы главная роль отводится составлению рационов, богатых всеми незаменимыми элементами.

При недостатке поступления минеральных веществ в организм птицы наблюдаются нарушения обмена веществ, задержка роста, повышение смертности поголовья [6, 7].

Основным методом профилактики болезней минерального обмена веществ у птиц является обогащение рационов кормления природными добавками, полученными из нетрадиционных видов сырья [8, 9].

Рядом авторов доказана целесообразность использования препаратов растительного происхождения, таких как травяная мука из амаранта, мука из семян расторопши, концентрат из зеленой массы люцерны, суспензии из микроводоросли спирулины [10–12].

Введение в комбикорма доломитовой муки, мела обеспечивает ежедневную потребность организма птицы в кальции [13–15].

В птицеводстве для обогащения рационов используется также сапропель, богатый микроэлементами [16].

При исследовании использования трепела (кремнистый цеолит) в рационах кур-несушек отмечено повышение яичной продуктивности на 2,8 – 7,2 % [17].

Однако традиционно применяемые в рационе сельскохозяйственной птицы кормовые добавки имеют дефицит минеральных и биологически активных веществ [18], поэтому продолжается поиск новых их источников.

Одним из таких источников минеральных веществ может служить минеральная крошка, полученная путем переработки ракушки морской кормовой.

Биологические свойства ракушки морской обусловлены наличием в ее составе солей кальция, магния и йода, способствующих увеличению продуктивности и укреплению скорлупы яиц, а также профилактике рахита у птицы.

При этом во все периоды эксплуатации птицы необходим контроль за качеством кормов и кормовых добавок [19].

Оценка качества кормовых добавок складывается из контроля за качеством сырья, технологического процесса и готовой продукции.

Целью нашего исследования явилось изучение качества и безопасности минеральной добавки.

Для этого решались следующие задачи:

- определить качество ракушки морской кормовой;
- провести анализ технологии производства;
- оценить физико-химический состав и безопасность готовой минеральной добавки.

Исследовательская работа проводилась в период с апреля 2021 г. по октябрь 2022 г.

Объектами исследования послужили минеральная крошка, смесь минеральной крошки «Міх» для обогащения рациона питания птицы, полученная из ракушки морской кормовой методом дробления на предприятиях Алтайского края по изготовлению кормов согласно стандарту организации «Минеральные добавки для птицы».

Физико-химические показатели качества и безопасности кормовых добавок исследовались в химико-токсикологическом отделе аккредитованной испытательной лаборатории КГБУ

«Алтайский краевой ветеринарный центр по предупреждению и диагностике болезней животных» (г. Барнаул).

Отбор проб ракушки проводят при помощи механических пробоотборников. Масса лабораторной пробы составляет не менее 200 г.

Для лабораторных испытаний используется следующее оборудование:

1. Аппарат для встряхивания АБУ-6С.
2. Весы лабораторные электронные 2-го класса ВЛТЭ-410С.
3. Магнит постоянный подковообразный.
4. Термостат электрический суховоздушный ТС-1780 СПУ.
5. Шкаф сушильный ШСП-0.25-60.

С целью определения соответствия требованиям действующей нормативной документации на практике используются общепринятые лабораторные методы испытаний: метод определения микробиологических показателей согласно правилам бактериологического исследования кормов, метод определения показателей безопасности по ГОСТ 31674-2012 п. 4, ГОСТ 10974-95 п. 5.5, метод определения показателей качества по ГОСТ 31484-2012 п. 6.1, ГОСТ 51889 п. 5.2, ГОСТ Р 54951-2012.

Определение суммарной массовой доли карбонатов кальция и магния определяли согласно ГОСТ 14050-93 п. 4.3 по формуле

$$X = \frac{(K \cdot V - K^1 \cdot V^1) \cdot 0,05 \cdot 100}{m},$$

где V – объем раствора соляной кислоты концентрации 1 моль/дм³, взятой для разложения карбонатов кальция и магния, см³;

K – коэффициент поправки к титру раствора соляной кислоты концентрации 1 моль/дм³;

V¹ – объем раствора гидроокиси натрия концентрации 1 моль/дм³, израсходованный на титрование, см³;

K¹ – коэффициент поправки к титру раствора гидроокиси натрия концентрации 1 моль/дм³;

0,05 – масса карбоната кальция, соответствующая 1 см³ раствора соляной кислоты концентрации 1 моль/дм³, г;

m – масса навески, г.

Ракушка кормовая, поставляемая для производства минеральной добавки, поступает расфасованная в бумажные четырёхслойные мешки массой нетто 50,0 кг. Каждая упаковочная единица маркируется с указанием организации-изготовителя. Хранят ракушку в упаковке изготовителя в чистых, сухих складских помещениях. При соблюдении условий срок хранения не ограничен.

Ракушка кормовая представляет собой частицы серого цвета, без определенных требований к размеру.

Показатели лабораторных испытаний ракушки кормовой:

Сальмонеллы	Не обнаружено
Энтеропатогенные типы кишечной палочки	Не обнаружено
Общая токсичность	Нетоксично
Посторонние примеси, %	Менее 0,1 (p ≤ 0,001)
Металломагнитная примесь, мг/кг	Менее 0,1 (p ≤ 0,001)
Влага, %	0,3 (p ≤ 0,01)
Суммарная массовая доля карбонатов кальция и магния, %	85,5 (p ≤ 0,001)

Приведенные результаты свидетельствует о высоком качестве и безопасности ракушки морской кормовой.

Так, незначительное содержание посторонних и металломагнитных примесей говорит о пригодности ракушки для скармливания птице, а отсутствие патогенных микроорганизмов доказывает ее соответствие Правилам бактериологического исследования кормов, утвержденным. Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства 10.06.1975 [20].

После лабораторных исследований ракушка поступает в цех на линию производства минеральной крошки (рисунок).

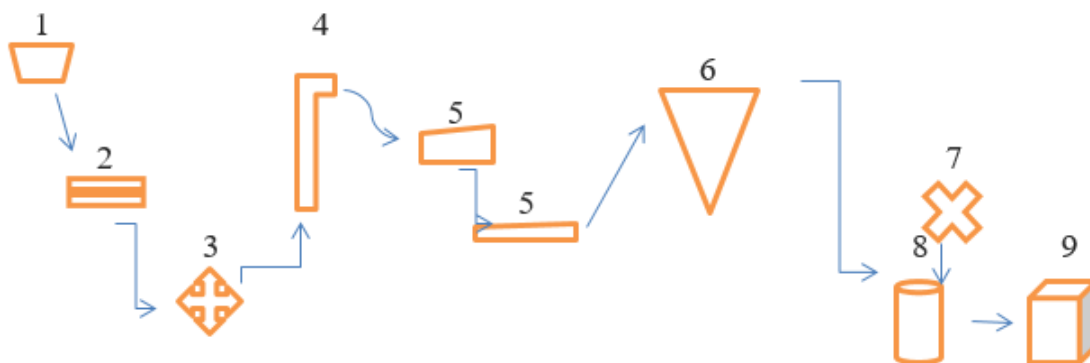


Схема технологического процесса производства минеральной добавки:

1 – бункер; 2 – конвейер; 3 – роторная дробилка; 4 – элеватор; 5 – грохот; 6 – рукавный фильтр; 7 – вентилятор; 8 – фасовка; 9 – упаковка, маркировка

Scheme of the technological process of mineral additive production:

1 – bunker; 2 – conveyor; 3 – rotary crusher; 4 – elevator; 5 – screen; 6 – bag filter; 7 – fan; 8 – packing; 9 – packaging, marking

В процессе дробления ракушка подается через элеватор на установленные грохоты.

Готовая минеральная крошка фасуется в пакеты с плоским дном и прорубной ручкой с помощью вертикальной фасовочной установки с шнековым дозатором для сыпучих кормов типа МДУ-НОТИС-05М (ПЭ).

Минеральная смесь «Міх» изготавливается методом смешения в равных долях (50 % на 50 %) крошки и ракушки.

Процесс производства кормовых добавок позволяет получать минеральную крошку различного размера (не более 5,0 мм) и минеральную смесь от 5,0 до 20,0 мм с производительностью до 5 т/ч.

Упакованная и маркированная минеральная добавка перед выпуском в реализацию проходит лабораторные испытания.

Результаты, полученные при исследовании качественных и микробиологических показателей безопасности минеральных добавок, приведены в таблице.

Физико-химические показатели качества и безопасности минеральных добавок
Physico-chemical indicators of quality and safety mineral additives

Показатели	Минеральная крошка		Минеральная смесь «Міх»	
	Результаты испытаний	Норматив По СТО	Результаты испытаний	Норматив По СТО
1	2	3	4	5
Сальмонеллы	Не обнаружено	Не допускается	Не обнаружено	Не допускается
Энтеропатогенные типы кишечной палочки	Не обнаружено	Не допускается	Не обнаружено	Не допускается
Общая токсичность	Нетоксично	Не допускается	Нетоксично	Не допускается

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
Посторонние примеси, %	Менее 0,1**	Не более 0,1	Менее 0,1***	Не более 0,1
Металломагнитная примесь, мг/кг	Менее 0,1*	Не более 0,2	0,1**	Не более 0,2
Влага, %	Менее 0,1***	Не более 5,0	0,1*	Не более 5,0
Суммарная массовая доля карбонатов кальция и магния, %	99,75**	Не менее 75,0	95,0**	Не менее 75,0

* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$.

Проведенные испытания выявили отсутствие потенциально опасных показателей микробиологического происхождения, влияющих на безопасность кормовых добавок.

Наряду с показателями безопасности одним из важнейших значений является массовая доля карбонатов кальция и магния, участвующих в минеральном обмене организма птицы.

Данный показатель минеральной крошки и минеральной смеси составил 99,75 и 95 % соответственно. Полученный результат превышает на 8,5–8,9 % аналогичный показатель известняковой муки (85 %), также предназначенной для подкормки сельскохозяйственной птицы [21].

Полученные результаты не противоречат описанным ранее литературным данным по минеральной питательности ракушки морской кормовой и обеспечивают требования нормативно-технической документации изготовителя [22–24].

Комплекс проведенных исследований позволил сделать следующие выводы:

1. На производстве при изготовлении минеральных добавок из ракушки морской кормовой соблюдаются все последовательно выполняемые операции, которые зависят от выбранной технологии, вида используемого сырья, производственной мощности и ассортимента подкормки.

2. Полученные значения микробиологических и физико-химических показателей качества и безопасности готовых минеральных добавок соответствуют установленным нормативно-техническим требованиям.

3. Результаты, полученные в ходе эксперимента, могут быть полезны не только специалистам в области разработки нормативной документации и изучения минеральных добавок на практике, но также участникам рынка кормопроизводства при составлении сбалансированных рационов для сельскохозяйственной птицы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Долгих О.С., Кривдина О.А., Новикова Т.В. Птицеводство – приоритетная отрасль животноводства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3. – С. 48–51.
2. Бобылева Г.А. Пути повышения эффективности производства яиц и яйцепродуктов в России // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 4. – С. 41–44.
3. Попок Л.Е. Общая характеристика и историческое развитие отрасли птицеводства в России // Научный журнал КубГАУ. – 2005. – № 3. – С. 13–16.
4. Официальные выступления [Электронный ресурс] / Управление Алтайского края по пищевой, перерабатывающей, фармацевтической промышленности и биотехнологиям: официальный сайт. – Барнаул, 2022. – Режим доступа: <https://upr.alregn.ru/docs/official-speeches/> (дата обращения: 26.04.2022).
5. Официальная статистика [Электронный ресурс] / Управление Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю и Республике Алтай: официальный сайт. – Барнаул, 2022. – Режим доступа: <https://akstat.gks.ru/folder/33289> (дата обращения: 04.05.2022).
6. Мотовилов К.Я. Экспертиза кормов и кормовых добавок: учеб.-справ. пособие [Электронный ресурс] / К.Я. Мотовилов, А.П. Булатов, В.М. Позняковский, Н.Н. Ланцева, И.Н. Миколайчик. – 2-е изд.,

испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. из-во, 2007. – 336 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785379001759.html> (дата обращения: 17.08.2022).

7. *Биологические основы минерального питания сельскохозяйственной птицы* / В.А. Медведский, М.В. Базылев, Л.П. Большакова, Х.Ф. Мунаяр // Научное обозрение. Биологические науки. – 2016. – № 2. – С. 93–108.

8. *Ахмедханова Р.Р.* Нетрадиционные кормовые добавки в комбикормах для бройлеров и кур-несушек в условиях теплового стресса // Главный зоотехник. – 2004. – № 11. – С. 57–61.

9. *Калачинская А.М.* Нетрадиционные кормовые добавки из морепродуктов и местного минерального сырья в рационах птицы Приморского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Уссурийск, 2000. – 199 с.

10. *Влияние люцэвиты на качество продукции птицеводства* / А.Н. Гизатуллин, О.А. Гуменюк, Г.Т. Каскенова, Г.И. Баскенова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С. 56–57.

11. *Выштакалюк А.Б.* Физиологическое состояние и продуктивность кур яичного направления при скормливании им витаминно-травяной муки из амаранта: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Казань, 2000. – 20 с.

12. *Старикова Н.П., Донец Е.А.* Влияние различных доз водно-спиртового экстракта стеблелиста мощного на продуктивные и репродуктивные функции кур // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. – № 1. – С. 70–71.

13. *Егоров И., Набоков З.* Источник кальция – хаджохский известняк // Птицеводство. – 2005. – № 5. – С. 64–69.

14. *Агеев А.Н.* Кормление высокопродуктивных яйценоских кур. – М.: Колос, 1973. – 101 с.

15. *Азизов М.А., Рыбина Е.В., Хакимов Х.К.* Комплексные соединения микроэлементов при выращивании цыплят // Микроэлементы в сельском хозяйстве. – Ташкент: Наука, 1965. – С. 309–312.

16. *Слесарев И.К., Пилюк Н.В.* Минеральные источники Беларуси для животноводства. – Жодино; Минск, 1995. – 277 с.

17. *Большакова Л.П.* Влияние природной минеральной добавки на обмен веществ и повышение естественной резистентности кур-несушек // Учебные записки Витебской ГАВМ. – 2013. – Т. 49. – № 2-1. – С. 166–170.

18. *Авакянц С.* Витаминно-минеральные премиксы «Мультивит» // Птицеводство. – 2000. – № 6. – С. 27–30.

19. *Нетрадиционные источники минерального питания сельскохозяйственных животных и птицы* / Б.В. Егоров [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. междунар. науч. -практ. конф. / Белорус. с.-х. акад. – Горки, 1996. – С. 50–52.

20. *Правила бактериологического исследования кормов:* утв. Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства 10.06.75. – М., 1975.

21. *ГОСТ 26826-86* Мука известняковая для производства комбикормов для сельскохозяйственных животных и птицы и для подкормки птицы. Технические условия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/12263/> (дата обращения: 04.07.2022).

22. *Биологические основы минерального питания сельскохозяйственной птицы* / В.А. Медведский, М.В. Базылев, Л.П. Большакова, Х.Ф. Мунаяр // Научное обозрение. Биологические науки. – 2016. – № 2. – С. 93–108.

23. *Пузанова Е.А., Коцаев И.А.* Источники кальция в рационах кур-несушек // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК. – 2019. – С. 244–251.

24. *Ромашко А.К.* Влияние различных кормовых источников кальция на качество яиц кур // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2018. – № 21-1. – С. 137–144.

REFERENCES

1. Dolgih O.S., Krivdina O.A., Novikova T.V., *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*, 2013, No. 3, pp. 48–51. (In Russ.)
2. Bobyleva G.A. *Ptica i pticeprodukty*, 2013, No. 4, pp. 41–44. (In Russ.)
3. Popok L.E. *Nauchnyj zhurnal KubGAU*, 2005, No. 3, pp. 13–16. (In Russ.)
4. *Oficial'nye vystupleniya* (Official speeches), Barnaul, 2022, <https://upp.alregn.ru/docs/official-speeches/> (April 26, 2022).

5. *Oficial'naya statistika* (Official statistics), Barnaul, 2022, <https://akstat.gks.ru/folder/33289> (May 04, 2022).
6. Motovilov K.Ya., Bulatov A.P., Poznyakovskij V.M., Lanceva N.N., Mikolajchik I.N., *Ekspertiza kormov i kormovyh dobavok* (Examination of feed and feed additives), Novosibirsk: Sib. univ. iz-vo, 2007, 336 p, <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785379001759.html> (August 17, 2022).
7. Medvedskij V.A., Bazylev M.V., Bol'shakova L.P., Munayar H.F., *Nauchnoe obozrenie. Biologicheskie nauki*, 2016, No. 2, pp. 93–108. (In Russ.)
8. Ahmedhanova R.R. *Glavnyj zootekhnik*, 2004, No. 11, pp. 57–61. (In Russ.)
9. Kalachinskaya A.M. *Netradicionnye kormovye dobavki iz moreproduktov i mestnogo mineral'nogo syr'ya v racionah pticy Primorskogo kraja* (Non-traditional feed additives from seafood and local mineral raw materials in the poultry diets of Primorsky Krai), Extended abstract of candidate's thesis, Ussuriysk, 2000, 199 p. (In Russ.)
10. Gizatullin A.N., Gumenyuk O.A., Kaskanova G.T., Baekanova G.I., *Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo*, 2008, No. 9, pp. 56–57. (In Russ.)
11. Vyshtakalyuk A.B. *Fiziologicheskoe sostoyanie i produktivnost' kur yaichnogo napravleniya pri skarmlivanii im vitaminno-travyanoy muki iz amaranta* (The physiological state and productivity of egg-type chickens when feeding them vitamin-herbal flour from amaranth), Extended abstract of candidate's thesis, Kazan, 2000, 20 p. (In Russ.)
12. Starikova N.P., Donec E.A., *Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk*, 2005, No. 1, pp. 70–71. (In Russ.)
13. Egorov I., Nabokov Z., *Pticevodstvo*, 2005, No. 5, pp. 64–69. (In Russ.)
14. Ageev A.N. *Kormlenie vysokoproduktivnyh yajcenskikh kur* (Feeding highly productive egg-bearing chickens), Moscow: Kolos, 1973, 101 p.
15. Azizov M.A., Rybina E.V., Hakimov H.K., *Mikroelementy v sel'skom hozyajstve*, Tashkent: Nauka, 1965, pp. 309–312.
16. Slesarev I.K., Pilyuk N.V. *Mineral'nye istochniki Belarusi dlya zhivotnovodstva* (Mineral springs of Belarus for animal husbandry), Zhodino; Minsk, 1995, 277 p.
17. Bol'shakova L.P. *Uchebnye zapiski Vitebskoj GAVM*, 2013, Vol. 49, No. 2-1, pp. 166–170. (In Russ.)
18. Avakyanc S. *Pticevodstvo*, 2000, No. 6, pp. 27–30. (In Russ.)
19. Egorov B.V. [i dr.] *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva* (Actual problems of intensive development of animal husbandry), Scientific Papers of the International Scientific and Practical Conference, Gorki, 1996, pp. 50–52. (In Russ.)
20. *Pravila bakteriologicheskogo issledovaniya kormov: utv. Glavnym upravleniem veterinarii Ministerstva sel'skogo hozyajstva 10.06.75* (Rules of bacteriological examination of feed), Moscow, 1975.
21. GOST 26826-86, <https://internet-law.ru/gosts/gost/12263/> (July 04, 2022).
22. Medvedskij V.A., Bazylev M.V., Bol'shakova L.P., Munayar H.F., *Nauchnoe obozrenie. Biologicheskie nauki*, 2016, No. 2, pp. 93–108. (In Russ.)
23. Puzanova E.A., Koshchaev I.A., *Nauchnye issledovaniya studentov v reshenii aktual'nyh problem APK*, 2019, pp. 244–251. (In Russ.)
24. Romashko A.K. *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva*, 2018, No. 21-1, pp. 137–144. (In Russ.)