

7. Kolesnyk N. et al. Oligochaetes (Oligochaeta): dero furcata, sludge worm, Enchytraeus albidus and grindal worms as valuable food objects in fish

farming // Ribogospodarska nauka Ukraini. – 2019. – No. 1. – S. 28-47.



УДК 615.32:636

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-209-3-74-80

Т.А. Мирошина, С.Н. Рассолов

T.A. Miroshina, S.N. Rassolov

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

USE OF PRODUCTS BASED ON PURPLE CONEFLOWER IN ANIMAL HUSBANDRY

Ключевые слова: *Echinacea purpurea* Moench, животноводство, кормление, благополучие сельскохозяйственных животных, продуктивность, иммунитет.

Эхинацея (*E.*) *purpurea* – лекарственное растение, широко известное как пурпурная эхинацея, имеет долгую историю использования в медицине, особенно при инфекциях. Она содержит множество активных веществ, таких как алкаамиды, гликопротеины, полисахариды, фенольные соединения, коричные кислоты, эфирные масла и флавоноиды, которые эффективны при лечении различных заболеваний и улучшении иммунитета и здоровья. Эхинацея широко исследовалась на лабораторных животных, а также постоянно изучается на людях с целью ее потенциального клинического применения. Ее популярность связана с высоким содержанием биологически активных веществ и широким спектром действия ее препаратов. Доказано, что токсичность эхинацеи очень низкая. Цель исследования – проанализировать использование препаратов на основе эхинацеи пурпурной в кормлении сельскохозяйственных животных. Анализ литературы показал, что эхинацея пурпурная является одной из наиболее широко используемых лекарственных трав, которая представляет интерес для зоотехников из-за своих ценных иммуностимулирующих и противовоспалительных свойств. В течение долгого времени антибиотики были доминирующими веществами в питании животных с явным стимулирующим действием. После запрета на субтерапевтическое использование антибиотиков в кормах для животных в Европейском Союзе и растущего спроса на органические продукты животного происхождения стали необходимы альтернативные вещества, которые могли поддерживать здоровье и улучшать продуктивность сельскохозяйственных животных без каких-либо остаточных эффектов. *Echinacea purpurea* – одна из самых перспективных растительных добавок. Анализ показал, что текущие исследования использования эхинацеи в животноводстве ограничены, особенно для крупного рогатого скота, но их можно

использовать в качестве ориентира и обоснования для использования в животноводстве для улучшения благополучия, продуктивности и иммунитета различных видов сельскохозяйственных животных.

Keywords: *purple coneflower (Echinacea purpurea (L.) Moench), animal husbandry, nutrition, farm animal welfare, productivity, immunity.*

Echinacea purpurea (L.) Moench, a medicinal plant known as purple coneflower, has a long history of medicinal use especially for infection treatment. The plant contains many active substances as alkamides, glycoproteins, polysaccharides, phenolic compounds, cinnamic acids, essential oils and flavonoids which are effective in treating various diseases and improving immunity and health. Purple coneflower was extensively studied on laboratory animals and humans for potential clinical applications. Its popularity is associated with a high content of biologically active substances and various effects of the products based on this plant. The toxicity of *Echinacea purpurea* was proven to be very low. The research goal was to analyze the use of preparations based on purple coneflower in farm animal nutrition. The literature data analysis has shown that *Echinacea purpurea* is one of the most widely used medicinal plants; it is of interest to livestock specialists due to its valuable immune-stimulating and anti-inflammatory properties. For a long time, antibiotics were the dominant substances in animal nutrition with a clear stimulant effect. Following the ban on the sub-therapeutic use of antibiotics in animal feeds in the European Union and the growing demand for organic animal products, there was a need for alternative substances that could maintain the health and improve the performance of farm animals without any residual effects. Purple coneflower is one of the most promising herbal supplements. The analysis indicated that current research on the use of purple coneflower in animal production is limited, especially for cattle, but may be used as a guide and rationale for the use in animal production to improve the welfare, productivity and immunity of various farm animal species.

Мирошина Татьяна Александровна, к.п.н., доцент, ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», г. Кемерово, Российская Федерация, e-mail: intermir42@mail.ru.

Рассолов Сергей Николаевич, д.с.-х.н., профессор, член-корр. РАЕН, ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», г. Кемерово, Российская Федерация, e-mail: sn_zenit@mail.ru.

Miroshina Tatyana Aleksandrovna, Cand. Pedagogic Sci., Assoc. Prof., Kuzbass State Agricultural Academy, Kemerovo, Russian Federation, e-mail: intermir42@mail.ru.

Rassolov Sergey Nikolaevich, Dr. Agr. Sci., Prof., Kuzbass State Agricultural Academy, Kemerovo, Russian Federation, e-mail: sn_zenit@mail.ru.

Введение

Использование кормовых антибиотиков – это распространенная и устоявшаяся практика в животноводстве, которая способствовала интенсификации отрасли с момента их открытия в 1920-х годах. Однако с интенсификацией возникли опасения, что применение кормовых антибиотиков приводит к развитию устойчивости к противомикробным препаратам, представляя потенциальную угрозу для здоровья человека. Швеция стала первой в мире страной, принявшей закон о запрете использования антибиотиков в животноводстве в 1986 г. и сосредоточила внимание на профилактике заболеваний другими способами, включая меры по улучшению качества управления животными, их кормлением и содержанием. Хотя до сих пор есть противоречивые мнения о передаче генов устойчивости к антибиотикам от патогенов животных к патогенам человека, существует потенциальная связь между практикой использования субтерапевтических доз антибиотиков и развитием устойчивости к противомикробным препаратам среди микробиоты. Ученые из Швеции [1] подчеркивают, что неправильное и чрезмерное использование антибиотиков привело к тревожно высокой распространенности устойчивости к противомикробным препаратам среди бактерий человека и животных.

Поиск альтернатив антибиотикам усилился в последние годы в связи с ужесточением правил, касающихся использования стимуляторов роста, и повышением потребительского спроса на продукты животноводства от производителей, которые обходятся без антибиотиков. Фитохимические вещества, естественные биоактивные соединения, полученные из растений и включаемые в корм животным для повышения продуктивности, могут использоваться в качестве альтернативы антибиотикам.

Эхинацея – эндемик восточной и центральной части Северной Америки, является одной из самых популярных трав во всем мире. Коренные американцы веками использовали ее для лечения различных заболеваний. Сегодня она наиболее известна как отпускаемое без рецепта лечебное средство от простуды или гриппа. «Проведено множество исследований по оценке влияния биологической и иммунной активности эхинацеи пурпурной на организм животных и человека» [2, с. 4].

Ряд научных работ отечественных и зарубежных ученых посвящен вопросам изучения биологического эффекта эхинацеи на организм сельскохозяйственных животных и птицы. Эхинацея пурпурная – одна из наиболее широко используемых лекарственных трав, которая представляет интерес для зоотехников из-за своих ценных иммуностимулирующих и противовоспалительных свойств. «Популярность эхинацеи пурпурной в качестве кормовой добавки связана с высоким содержанием биологически активных в ней веществ и широким спектром действия ее препаратов» [3, с. 76].

Материалы и методы

При выполнении исследования использовался метод контент-анализа для системного извлечения информации из источников, а также методы анализа, синтеза, сравнительного исследования.

Результаты и обсуждение

Считается, что эхинацея пурпурная активирует иммунную систему за счет стимуляции выработки Т-клеток, лимфоцитарной активности, фагоцитоза, клеточного дыхания и подавления секреции фермента гиалуронидазы. В связи с этим лекарственные препараты и пищевые продукты, созданные с использованием эхинацеи,

становятся обязательными для коррекции иммунодепрессивных состояний домашних и сельскохозяйственных животных [4].

Циклорвая кислота (ЦК) является основным активным компонентом эхинацеи пурпурной. Содержание ЦК в корнях колеблется от 16,80 до 24,30 мг/г. Она получила широкую известность благодаря своей многообещающей биологической активности. ЦК имитирует стимуляторы роста и обладает антиоксидантными, антидиабетическими, противовоспалительными, анти-ВИЧ, антибактериальными, гипогликемическими и гепатоцитарными свойствами. ЦК может использоваться в качестве альтернативы антибиотикам и может улучшить качество мяса и состояние здоровья цыплят-бройлеров [5]. Доказано, что применение иммуномодулирующего препарата на основе экстракта корня эхинацеи пурпурной для комплексного лечения стафилококкоза у цыплят-бройлеров приводит к повышению сохранности и производительности птицы [6].

Болезнь Ньюкасла является одной из важнейших причин экономических потерь в птицеводстве и может привести к высокой смертности. Обнаружение антител также является важным инструментом для оценки иммунитета против болезни. Иранские ученые провели испытание для оценки влияния иммуностимулятора (эхинацеи пурпурной) на выработку антител против болезни Ньюкасла. Эксперимент показал, что использование экстракта эхинацеи пурпурной в дозе 29,75 мкг на 1 кг массы тела в день лучше влияет на титр антител и значительно увеличивается между контрольной группой и опытными группами ($P < 0,01$). Также обнаружено, что использование эхинацеи пурпурной значительно снижает уровень смертности цыплят-бройлеров [7]. Ученые из Турции подтвердили, что титры антител против болезни Ньюкасла были выше в группе, получавшей 2,5 мг/кг циклоринаевой кислоты, чем в контрольной группе через 45 дней. Однако доказано экспериментальным путем, что добавка экстракта эхинацеи в корм цыплят-несушек не оказывает положительного воздействия на показатели роста и гистологию кишечника в период роста [8].

Употребление соков эхинацеи может также иметь благотворное влияние на сердечно-сосудистую систему и снизить риск синдрома внезапной смерти у быстрорастущих бройлеров, улучшить иммунитет птиц [9]. Исследования по изучению влияния скармливания различных доз экстракта эхинацеи пурпурной на интенсивность роста и сохранность цыплят-бройлеров с суточного до 40-дневного возраста показали, что целесообразно включать в состав полнорационного комбикорма экстракт эхинацеи пурпурной в дозе 7,1 мг/кг массы тела с суточного до 33-дневного возраста птицы [10].

Иранские ученые [11] провели эксперимент по изучению влияния различных форм *Echinacea purpurea* L. на продуктивность, состав туши и иммунный статус цыплят-бройлеров, сравнивая с влиянием антибиотика, стимулирующего рост. Продуктивность и иммунные реакции цыплят-бройлеров были лучше при непрерывном применении 5 г/кг экстракта эхинацеи.

В исследовании Т.Н. Кушнирук установлено, «что надземная масса эхинацеи может использоваться в качестве источника для получения эрготропных и иммуностимулирующих добавок к корму птиц, а все вегетативные части эхинацеи стимулируют рост цыплят и снижают затраты корма на прирост, увеличивают содержание в крови эритроцитов и общего сывороточного белка, изменяют лейкограмму в сторону большей доли в ней моноцитов, повышают бактерицидность сыворотки крови» [12, с. 15].

Выявлено положительное влияние добавки эхинацеи пурпурной на показатели массы яиц, толщины скорлупы и яйценоскости птицы [13].

Установлен положительный эффект применения фитобиотической кормовой добавки на основе экстракта эхинацеи в коневодстве для улучшения физиологического статуса, роста и развития молодняка лошадей [14]. Р.А. Ворошилин доказал, что «скармливание фитобиотической кормовой добавки с экстрактом эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea*) в дозе 1,0 и 1,5 г на 1 гол. в сутки выражено стимулирует окислительно-восстановительные процессы метаболизма в организме кроликов, что проявляется более интенсивным приростом их массы тела.

Экстракт эхинацеи обладает умеренно выраженными антиоксидантными свойствами, что влияет на сохранность мяса в процессе хранения» [15, с. 17].

Немецкие ученые [16] изучили влияние включения сушеной травы *Echinacea purpurea* в качестве кормовой добавки в рационы свиноматок, поросят и свиней на откорме на показатели роста, динамику состава крови, ферменты плазмы, включая пролиферацию лимфоцитов, статус антител и содержание белков и иммунных глобулинов в молозиве. Сделан вывод, что *E. purpurea* может использоваться в качестве кормовой добавки для достижения иммуностимулирующей эффективности в свиноводстве и повышения конверсии корма.

«В результате проведенной экспериментальной работы было установлено, что скармливание хрякам-производителям с основным рационом эхинацеи пурпурной в дозе 0,06 г на 1 кг живой массы оказывает положительное воздействие на половую активность хряков и на их показатели воспроизводства» [17, с. 179]. Доказано, что «скармливание фармсубстанции эхинацеи пурпурной более выражено стимулирует процессы обмена веществ в организме молодняка свиней, оказывает положительное влияние на окислительно-восстановительные процессы в период интенсивного роста животных и повышает их продуктивность» [18, с. 127].

Проведенные исследования научными сотрудниками лаборатории кормления высокопродуктивных животных Всероссийского научно-исследовательского института генетики и разведения сельскохозяйственных животных дают основание считать, что применение препаратов эхинацеи пурпурной является перспективным приемом повышения молочной продуктивности у коров в условиях современных технологий производства молока. Судя по состоянию благополучия подопытных коров, препараты не имеют побочных эффектов [19], а шрот эхинацеи пурпурной представляет собой экономически эффективные компоненты премиксов для концентрированных и сочных кормов для крупного рогатого скота [20].

Разработаны фитокормовые добавки из эхинацеи пурпурной: «БАКДЭП» (для скармливания быкам-производителям), «АМИНОВИТЭХ» (для использования в птицеводстве) и фитосорбент «ФСЭ» (для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний животных) [21].

Заключение

В животноводстве широко используются кормовые добавки, обладающие активными свойствами и улучшающие здоровье. В течение долгого времени антибиотики были доминирующими веществами в питании животных с явным стимулирующим действием. После запрета на субтерапевтическое использование антибиотиков в кормах для животных в Европейском Союзе и растущего спроса на органические продукты животного происхождения стали необходимы альтернативные вещества, которые могли поддерживать здоровье и улучшать продуктивность сельскохозяйственных животных без каких-либо остаточных эффектов. *Echinacea purpurea* – одна из самых перспективных растительных добавок благодаря своим иммуностимулирующим свойствам. Она постоянно изучается с целью потенциального применения. Анализ литературы показал, что текущие исследования использования эхинацеи в животноводстве ограничены, особенно для крупного рогатого скота, но их можно использовать в качестве ориентира и обоснования для использования в животноводстве для улучшения благополучия, продуктивности и иммунитета различных видов сельскохозяйственных животных. Положительные эффекты от применения эхинацеи пурпурной те же, что и от антибиотиков. Препараты на ее основе обеспечивают оптимальную продуктивность животных, увеличивают доступность питательных веществ, имеют положительное влияние на конверсию корма и рост.

Библиографический список

1. Wierup, M., Wahlström, H., Bengtsson, B. (2021). Successful Prevention of Antimicrobial Resistance in Animals - A Retrospective Country Case Study of Sweden. *Antibiotics*. 10. 129. DOI: 10.3390/antibiotics10020129.

2. Фарниева, К. Х. Эффективность интродукции и перспективы использования эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) в условиях РСО-Алания: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук: 03.02.14 / Фарниева Катерина Хаирбековна; [Место защиты: Горс. гос. аграр. ун-т]. – Владикавказ, 2015. – 22 с. – Текст: непосредственный.
3. Miroshina, T. A. Use of echinacea extracts in animal feeding / T. A. Miroshina, S. N. Rassolov. – Текст: непосредственный // Современные технологии в сфере сельскохозяйственного производства и образования: материалы XI Международной научно-практической конференции на иностранных языках. – Кемерово, 2020. – С. 76-78.
4. Использование эхинацеи в ветеринарной медицине / Н. Мартынцев, А. Павлова, В. Бублик, Д. Пономаренко. – Текст: непосредственный // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2019. – № 11. – С. 210-215.
5. Saeed, M., Babazadeh, D., Arain, M., et al. (2018). The use of chicoric acid from *Echinacea purpurea* as a feed additive in poultry nutrition. *World's Poultry Science Journal*, 74(1), 69-78. DOI: 10.1017/S0043933917001027.
6. Павлова, А. В. Иммунокоррекция при лечении цыплят-бройлеров в условиях экспериментального стафилококкоза: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук: 06.02.02 / Павлова Анна Владимировна; [Место защиты: Моск. гос. акад. ветеринар. медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина. Каф. внутр. незараз. болезней животных]. – Москва, 2017. – 19 с. – Текст: непосредственный.
7. Bozorgmehrfard H., Feizi A., Peyman B. (2010). Effect of *Echinacea purpurea* dried extract on producing antibody from Newcastle disease vaccine in broilers byhi test. *Journal of Veterinary Research*. 65. 119-122.
8. Gurbuz, E., Balevi, T., Kurtoğlu, V., et al. (2010). Effects of *Echinacea* extract on the performance, antibody titres, and intestinal histology of layer chicks. *British Poultry Science*. 51. 805-10. DOI: 10.1080/00071668.2010.528753.
9. Nasir, Z., Grashorn, M.A. (2010). Effects of intermittent application of different *Echinacea purpurea* juices on broiler performance and some blood parameters. *Archiv Fur Geflugelkunde*, 74, 36-42.
10. Эффективность использования экстракта эхинацеи пурпурной при выращивании цыплят-бройлеров / О. А. Багно, С. А. Шевченко, А. И. Шевченко [и др.]. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – Т. 35, № 2. – С. 61-65. – DOI 10.24411/0235-2451-2021-10210.
11. Landy, N., Ghalamkari, G., Toghyani, M., Moattar, F. (2011). The effects of *Echinacea purpurea* L. (purple coneflower) as an antibiotic growth promoter substitution on performance, carcass characteristics and humoral immune response in broiler chickens. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5. 2332-2338.
12. Кушнирук, Т. Н. Интенсивность роста, сохранность, гематологические и иммунологические показатели у птиц, потреблявших добавки эхинацеи к корму: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук: 03.00.13 / Кушнирук Татьяна Николаевна; [Место защиты: Белгород. гос. с.-х. акад.]. – Белгород, 2008. – 18 с. – Текст: непосредственный.
13. Дарьин, А. И. Влияние эхинацеи пурпурной на продуктивность и морфологические качества инкубационных яиц кур-несушек родительского стада бройлеров / А. . Дарьин, Д. И. Карчев. – Текст: непосредственный // Нива Поволжья. – 2015. – № 3 (36). – С. 53-58.
14. Дядичкина, Т. В. Продуктивные качества и интерьерные показатели молодняка лошадей при использовании препаратов Сел-Плекс, седимин, фитобиотической кормовой добавки на основе эхинацеи пурпурной и их сочетания: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.02.10 / Дядичкина Татьяна Валентиновна; [Место защиты: Алтайский государственный аграрный университет.]. – Барнаул, 2019. – 21 с. – Текст: непосредственный.
15. Ворошилин, Р. А. Исследование влияния фитобиотических кормовых добавок на каче-

ственные показатели мяса кроликов: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.18.04 / Ворошилин Роман Алексеевич; [Место защиты: Кемеровский государственный университет]. – Кемерово, 2020. – 20 с. – Текст: непосредственный.

16. Maass, N., Bauer, J., Paulicks, B.R., Böhrmer, B., Roth-Maier, D.A.. (2005). Efficiency of Echinacea purpurea on performance and immune status in pigs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 89. 244-52. DOI: 10.1111/j.1439-0396.2005.00501.x.

17. Нарижный, А. Г. Повышение репродуктивной способности хряков при использовании в рационе кормовой добавки эхинацеи пурпурной / А. Г. Нарижный, А. Г. Анисимов, А. Ч. Джамалдинов. – Текст: непосредственный // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3 (43). – С. 174-179.

18. Рассолов, С. Н. Использование различных доз фармсубстанции эхинацеи пурпурной при выращивании молодняка свиней на откорме / С. Н. Рассолов, А. В. Пуряев. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 10 (180). – С. 123-127.

19. Комиссаров И. М., Протасов Б. И. Влияние эхинацеи пурпурной на лактацию молочных коров / И. М. Комиссаров, Б. И. Протасов. – Текст: непосредственный // Генетика и разведение животных. – 2016. – № 3. – С. 19-24.

20. Волгин, В. И. О некоторых источниках кормовых премиксов / В. И. Волгин, И. М. Комиссаров, Б. И. Протасов. – Текст: непосредственный // Ветеринария. – 2015. – № 5. – С. 5-7.

21. Бегма, А. Получение и использование в животноводстве новых фитопрепаратов на основе эхинацеи пурпурной / А. Бегма, Л. Бегма. – Текст: непосредственный // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2011. – № 8. – С. 49-50.

References

1. Wierup, M., Wahlström, H., Bengtsson, B. (2021). Successful Prevention of Antimicrobial Resistance in Animals - A Retrospective Country Case

Study of Sweden. *Antibiotics*. 10. 129. DOI: 10.3390/antibiotics10020129.

2. Farnieva, K.Kh. Effektivnost' introduktsii i perspektivy ispolzovaniia ekhinatsei purpurnoi (Echinacea purpurea (L.) Moench) v usloviakh RSO-Alaniia: avtoreferat dis. ... kandidata biologicheskikh nauk: 03.02.14 / Farnieva Katerina Khairbekovna; [Mesto zashchity: Gors. gos. agrar. un-t]. – Vladikavkaz, 2015. – 22 s.

3. Miroshina T.A., Rassolov S.N. Use of echinacea extracts in animal feeding // Sovremennye tekhnologii v sfere selskokhoziaistvennogo proizvodstva i obrazovaniia: materialy XI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii na inostrannykh iazykakh. – Kemerovo, 2020. – S. 76-78.

4. Martyntsev N., Pavlova A., Bublik V., Ponomarenko D. Ispolzovanie ekhinatsei v veterinarnoi meditsine // Veterinariia selskokhoziaistvennykh zhivotnykh. – 2019. – No. 11. – S. 210-215.

5. Saeed, M., Babazadeh, D., Arain, M., et al. (2018). The use of chicoric acid from Echinacea purpurea as a feed additive in poultry nutrition. *World's Poultry Science Journal*, 74(1), 69-78. DOI: 10.1017/S0043933917001027.

6. Pavlova A.V. Immunokorreksiia pri lechenii tsypliat-broilerov v usloviakh eksperimentalnogo stafilokokkoza: avtoreferat dis. ... kandidata veterinarnykh nauk: 06.02.02 / Pavlova Anna Vladimirovna; [Mesto zashchity: Mosk. gos. akad. veterinarn. meditsiny i biotekhnologii im. K.I. Skriabina. Kaf. vnutr. nezaraz. boleznei zhivotnykh]. – Moskva, 2017. – 19 s.

7. Bozorgmehrifard H., Feizi A., Peyman B. (2010). Effect of Echinacea purpurea dried extract on producing antibody from Newcastle disease vaccine in broilers byhi test. *Journal of Veterinary Research*. 65. 119-122.

8. Gurbuz, E., Balevi, T., Kurtoğlu, V., et al. (2010). Effects of Echinacea extract on the performance, antibody titres, and intestinal histology of layer chicks. *British Poultry Science*. 51. 805-10. DOI: 10.1080/00071668.2010.528753.

9. Nasir, Z., Grashorn, M.A. (2010). Effects of intermittent application of different Echinacea purpurea juices on broiler performance and some

blood parameters. *Archiv Fur Geflugelkunde*, 74, 36-42.

10. Effektivnost ispolzovaniia ekstrakta ekhinatsei purpurnoi pri vyrashchivanii tsypliat-broilerov / O.A. Bagno, S.A. Shevchenko, A.I. Shevchenko [i dr.] // *Dostizheniia nauki i tekhniki APK*. – 2021. – T. 35. – No. 2. – S. 61-65. – DOI: 10.24411/0235-2451-2021-10210.

11. Landy, N., Ghalamkari, G., Toghyani, M., Moattar, F. (2011). The effects of *Echinacea purpurea* L. (purple coneflower) as an antibiotic growth promoter substitution on performance, carcass characteristics and humoral immune response in broiler chickens. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5. 2332-2338.

12. Kushniruk, T.N. Intensivnost rosta, sokhrannost, gematologicheskie i immunologicheskie pokazateli u ptits, potreblivshikh dobavki ekhinatsei k kormu: avtoreferat dis. ... kandidata biologicheskikh nauk: 03.00.13 / Kushniruk Tatiana Nikolaevna; [Mesto zashchity: Belgorod. gos. s.-kh. akad.]. – Belgorod, 2008. – 18 s.

13. Darin A.I., Karchev D.I. Vliianie ekhinatsei purpurnoi na produktivnost i morfologicheskie kachestva inkubatsionnykh iaits kur-nesushek roditelskogo stada broilerov // *Niva Povolzhia*. – 2015. – No. 3 (36). – S. 53-58.

14. Diadichkina, T.V. Produktivnye kachestva i interernye pokazateli molodniaka loshadei pri ispolzovanii preparatov Sel-Pleks, sedimin, fitobioticheskoi kormovoi dobavki na osnove ekhinatsei purpurnoi i ikh sochetaniia: avtoreferat dis. ... kandidata selskokhoziaistvennykh nauk: 06.02.10 / Diadichkina Tatiana Valentinovna; [Mesto zashchity: Altayskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet.]. – Barnaul, 2019. – 21 s.

15. Voroshilin, R.A. Issledovanie vlianiia fitobioticheskikh kormovykh dobavok na kachestvennye pokazateli miasa krolikov: avtoreferat dis. ... kandidata tekhnicheskikh nauk: 05.18.04 / Voroshilin Roman Alekseevich; [Mesto zashchity: Kemerovskii gosudarstvennyi universitet]. – Kemerovo, 2020. – 20 s.

16. Maass, N., Bauer, J., Paulicks, B.R., Böhrmer, B., Roth-Maier, D.A.. (2005). Efficiency of *Echinacea purpurea* on performance and immune status in pigs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 89. 244-52. DOI: 10.1111/j.1439-0396.2005.00501.x.

17. Narizhnyi A.G., Anisimov A.G., Dzhamaldinov A.Ch. Povyshenie reproduktivnoi sposobnosti khriakov pri ispolzovanii v ratsione kormovoi dobavki ekhinatsei purpurnoi // *Vestnik Ulianovskoi GSKhA*. – 2018. – No. 3 (43). – S. 174-179.

18. Rassolov S.N., Puriaev A.V. Ispolzovanie razlichnykh doz farmsubstantsii ekhinatsei purpurnoi pri vyrashchivanii molodniaka svinei na otkorme // *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2019. – No. 10 (180). – S. 123-127.

19. Komissarov I.M., Protasov B.I. Vliianie ekhinatsei purpurnoi na laktatsiiu molochnykh korov // *Genetika i razvedenie zhivotnykh*. – 2016. – No. 3. – S. 19-24.

20. Volgin V.I., Komissarov I.M., Protasov B.I. O nekotorykh istochnikakh kormovykh premiksov // *Veterinariia*. – 2015. – No. 5. – S. 5-7.

21. Begma, A. Poluchenie i ispolzovanie v zhivotnovodstve novykh fitopreparatov na osnove ekhinatsei purpurnoi / A. Begma, L. Begma // *Veterinariia selskokhoziaistvennykh zhivotnykh*. – 2011. – No. 8. – S. 49-50.

