

4. Otsenka miasnoi produktivnosti krupnogo rogatogo skota: rekomendatsii. – Novosibirsk, 2001. – 155 s.

5. GOST 34120-2017. Krupnyi rogatyi skot dlia uboia. Goviadina i teliatina v tushakh, polutushakh i chetvertinakh. Tekhnicheskie usloviia: utv. i vveden v deistvie prikazom Federalnogo agentstva po tekhnicheskomu regulirovaniu i metrologii No. 104-P ot 12.12.2017 g.: data vvedeniia 01.01.2019 / razrab. FGBNU «VNIIMP im. V.M. Gorbatova».

6. GOST 34161-2017. Miaso i miasnye produkty. Obshchie trebovaniia k otboru, obucheniiu degustatorov i formirovaniu degustatsionnoi komissii: utv. i vveden v deistvie prikazom Federalnogo agentstva po tekhnicheskomu regulirovaniu i metrologii No. 99-P ot 07.06.2017 g.: data vvedeniia 01.01.2019 / razrab. FGBNU «VNIIMP im. V.M. Gorbatova».

7. Korosteleva N.I. i dr. Biometriia v zhivotnovodstve / N.I. Korosteleva, I.S. Kondrashkova, N.M. Rudishina, I.A. Kamardina. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2009. – 210 s.

8. Bakhtushkina A.I. i dr. Miasnaia produktivnost iakov altaiskoi populiatsii / A.I. Bakhtushkina, V.R. Saitov, N.M. Bessonova // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – No. 4. (174). – S. 82-87.

9. Dubrovin, A.I. Teoriia i praktika akklimatizatsii i adaptatsii iakov v Severo-Kavkazskom regione: dis. ... dokt. s.-kh. nauk: 06.02.04. – Nalchik, 2006. – S. 186-188. – URL: <https://www.disscat.com/content/teoriya-i-praktika-akklimatizatsii>.

10. Tserendorzh Chimediiin. Nekotorye pokazateli produktivnosti i kachestva shkur iakov, razvodimyykh v MNR: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk / Chimediiin Tserendorzh. – Moskva, 1974. – 23 s.

11. Bat-Erdene T. Khoziaistvennye i biologicheskie osobennosti iakov i ikh znachenie v narodnom khoziaistve MNR: avtoref. dis. ... d-ra s.-kh. nauk / T. Bat-Erdene. – Moskva, 1988. – 33 s.

12. Zaias Iu.F. Kachestvo miasa i miaso-produktov / Iu.F. Zaias. – Moskva: Legkaia i pishchevaia promyshlennost, 1981. – 480 s.

13. Khimicheskii sostav pishchevykh produktov. Kn. 2. Spravochnye tablitsy sodержaniia aminokislot, vitaminov, makro-mikroelementov, organicheskikh kislot i uglevodov / pod red. prof., d.t.n. I.M. Skurikhina i prof., d.m.n. M.N. Volgareva. – Moskva: Agropromizdat, 1987. – 360 s.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБНУ ФАНЦА (№ 0534-2021-0007).



УДК 619:616.513:582.28

DOI: 10.53083/1996-4277-2024-237-7-36-42

**Р.Р. Мусин, И.М. Ганиев, А.И. Ерошин,
Э.Р. Сафарова, А.М. Тремасова**
R.R. Musin, I.M. Ganiev, A.I. Eroshin,
E.R. Safarova, A.M. Tremasova

ОЦЕНКА ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИМИКОТИЧЕСКОГО СРЕДСТВА ТК-46

EVALUATION OF THERAPEUTIC EFFICACY OF THE ANTIMYCOTIC AGENT TK-46

Ключевые слова: дерматофитозы, терапевтическая эффективность, трихофития, микроспория, сельскохозяйственные и домашние животные, инфекция.

Дерматофитозы распространены практически во всем мире. Среди кожных патологий животных инфекционной этиологии они занимают лидирующее место. Высокая контагиозность, длительность и сложность лечения приводят к существенному экономическому ущербу. В связи с этим очевидным является актуальность разработки эффективных и безопасных лекарственных средств для лечения дерматофитозов у животных. Проведена сравнительная оценка терапевти-

ческой эффективности различных форм и концентраций разработанного антимикотического средства под шифром ТК-46. Установлено, что препарат в форме 1%-ного раствора обладал наибольшей активностью в отношении дерматофита *Microsporum canis*. Терапевтическая эффективность данной рецептуры при экспериментальной микроспории морских свинок составила 96,2%. Шерстный покров у данной группы животных восстанавливался быстрее, свечение волосков под лампой Вуда отсутствовало. Результаты высева и микроскопии волосков были отрицательными. Гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы, а температура тела, частота пульса и количество дыхательных движений не имели досто-

верной разницы по сравнению с интактной группой. Остальные рецептуры препарата были менее эффективными, при этом эффективность 1%-ной мазевой формы составила 73,1%, а 0,5%-ного раствора – 65,4%. В данных группах животных инфекционный процесс протекал более интенсивно, время восстановления шерстного покрова увеличивалось.

Keywords: *dermatophytosis, therapeutic efficacy, trichophytia, microsporia, farm and companion animals, infection.*

Dermatophytosis cases are widespread almost all over the world and they occupy a leading place among animal skin pathologies of infectious etiology. Their high contagiousness, duration and complexity of treatment lead to significant economic damage. In this regard, the urgency of developing effective and safe medicines for the treatment of dermatophytosis in animals is obvious. Comparative

evaluation of the therapeutic efficacy of various forms and concentrations of the developed antimycotic agent under the code TK-46 was carried out. It was found that the drug in the form of a 1% solution had the greatest activity against the dermatophyte *Microsporum canis*. The therapeutic efficacy of this formulation in experimental microsporia of guinea pigs was 96.2%. The hair coat in this group of animals recovered faster, the glow of hairs under Wood's lamp was absent. The results of hair inoculation and microscopy were negative. Hematological indices were within the physiological range, and body temperature, pulse rate and respiratory rate had no significant difference compared to the intact group. The remaining formulations of the drug were less effective, while the efficacy of the 1% ointment form was 73.1%, and the 0.5% solution was 65.4%. In these groups of animals, the infectious process was more intense, and the recovery time of the hair coat increased.

Мусин Рифкат Расимович, к.в.н., науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Российская Федерация, e-mail: musinrifkat@mail.ru.

Ганиев Ильнур Махмутович, к.б.н., ст. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Российская Федерация, e-mail: ilnurgm-vgora@mail.ru.

Ерошин Артур Игоревич, мл. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Российская Федерация, e-mail: erosartur@yandex.ru.

Сафарова Энже Ришатовна, мл. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Российская Федерация, e-mail: enn.kvant@mail.ru.

Тремасова Анна Михайловна, д.б.н., вед. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Российская Федерация, e-mail: anuta.tremasova@yandex.ru.

Musin Rifkat Rasimovich, Cand. Vet. Sci., Researcher, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russian Federation, e-mail: musinrifkat@mail.ru.

Ganiev Ilnur Makhmutovich, Cand. Bio. Sci., Senior Researcher, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russian Federation, e-mail: ilnurgm-vgora@mail.ru.

Eroshin Artur Igorevich, Junior Researcher, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russian Federation, e-mail: erosartur@yandex.ru.

Safarova Enzhe Rishatovna, Junior Researcher, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russian Federation, e-mail: enn.kvant@mail.ru.

Tremasova Anna Mikhaylovna, Dr. Bio. Sci., Leading Researcher, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russian Federation, e-mail: anuta.tremasova@yandex.ru.

Введение

Распространение дерматофитозов – зооантропонозных инфекционных болезней кожных покровов сельскохозяйственных и домашних животных, представляет серьезную проблему вследствие высокой контагиозности для людей и животных, находящихся в непосредственном контакте друг с другом.

Дерматофитозы выявлены у всех видов сельскохозяйственных животных. Чаще всего обнаруживаются у молодых животных со слабым иммунитетом [1, 2]. Эти микромицеты, проникнув в роговой слой эпидермиса и придатки кожи животных, продуцируют экзотоксины и гидролитические ферменты, разрушающие более

глубокие слои кожи и ее производных, и служат причиной воспаления и патологических изменений их пораженных участков [3].

Дерматофиты продуцируют споры (макро- и микроконидии), обладающие устойчивостью к высоким и низким температурам и жизнеспособностью в течение длительного периода времени [4, 5].

Животные, являющиеся носителями этих патогенов, могут быть источниками заражения не только животных, но и человека [6].

В последние годы количество штаммов – возбудителей дерматофитозов, проявляющих резистентность к применяемым в ветеринарии противогрибковым средствам, неуклонно растет [7, 8].

Применение специфических лекарственных препаратов для лечения и профилактики дерматофитозов не позволяет полностью искоренить данное заболевание у сельскохозяйственных животных [9, 10]. Одним из перспективных направлений в решении этих задач является создание нового, более доступного в экономическом отношении, выгодного и высокоэффективного препарата [12]. В связи с этим актуальным направлением в ветеринарии является поиск новых биологически активных соединений с антимикотической активностью в отношении дерматофитов [13].

Цель исследования – изучить терапевтическую эффективность разработанного антимикотического средства под шифром ТК-46 для лечения дерматофитозов у животных.

Объекты и методы

В эксперименте использовали лабораторных морских свинок – самцов с исходной массой от 350 до 400 г, которых разделили на 5 групп по 5 гол. в каждой группе. Животным с 1-й по 4-ю группы проводили скарификацию предварительно выстриженных участков кожи размером 2x2 см² в области спины и наносили суспензию культуры тест-штамма *Microsporium canis* в концентрации 200000 грибных тел/мл. Пятая группа животных являлась интактной (контроль). Ежедневно вели клинические наблюдения, учитывая общее состояние животных и развитие воспалительного процесса. При помощи лампы Вуда в очагах поражения фиксировали наличие специфического свечения, характерного для возбудителя.

Интенсивность и площадь свечения оценивали в баллах: 0 баллов – нет свечения; 1 балл – свечение до 25% площади; 2 балла – свечение до 50% площади; 3 балла – свечение до 75% площади; 4 балла – свечение до 100% площади.

После установления у животных факта грибкового поражения приступали к лечению. Исследуемые концентрации средства ТК-46 наносили равномерным слоем на пораженные участки кожи ватным тампоном 2 раза в сутки. Животных 1-й и 2-й групп обрабатывали 0,5%-ным и 1%-ным препаратом в форме раствора (ФР); 3-й группы – 1%-ной мазевой формой (МФ); 4-й группе животных наносили основу препарата – диметилсульфоксид (ДМСО). Морские свинки 5-й группы являлись контролем (интактные). Лечение продолжали до исчезновения клинических

проявлений заболевания. Терапевтическую эффективность рецептур препарата оценивали по общепринятым методам [14], учитывая результаты микологического исследования, наличие специфического свечения патологического материала под лампой Вуда и периода восстановления шерстного покрова опытных животных. Для оценки антимикотической активности рецептур препарата определяли индекс поражения (ИП) и терапевтический эффект (ТЭ).

По окончании эксперимента проводили микроскопическое и культуральное исследования материала, отобранного из очага поражения. Образцы шерсти высевали на агар Сабуро в чашках Петри и инкубировали при температуре 28°C. При отсутствии роста культуры на твердой питательной среде в течение 21 сут. результаты считали отрицательными. Перед микроскопическим исследованием шерсть и чешуйки, отобранные с очагов поражения, просветляли в 20%-ном растворе гидроксида калия. В исследуемом материале фиксировали наличие или отсутствие нитей мицелия (гифы) гриба или их спор. Отсутствие дерматофитов при микроскопическом и культуральном исследованиях, а также специфического свечения под лампой Вуда являлось основанием для заключения о терапевтической эффективности испытуемого препарата. Эффективность исследуемых рецептур препарата при экспериментальной дерматофитии животных также оценивали по состоянию шерстного и кожного покровов, интенсивности отрастания шерсти.

Гематологические параметры крови определяли на приборе Mithic 18 Vet (Orphee Geneva, Швейцария). Уровень общего белка в сыворотке крови изучали рефрактометрическим методом на приборе ИРФ-454Б (Россия).

Статистическую обработку результатов проводили с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel 13. Статистическую достоверность разницы определяли по t-критерию Стьюдента с поправкой Бонферрони. Достоверными считали различия сравниваемых показателей при 95%-ной доверительной вероятности ($p \leq 0,05$).

Результаты исследований и их обсуждение

Для экспериментального воспроизведения микроспории у морских свинок использовали штамм *Microsporium canis*, типичный по своим культуральным и биохимическим свойствам. На

4-5-е сут. наблюдали клинические признаки дерматофитоза, которые проявлялись в виде гиперемированных, уплотненных участков кожи, округлой формы. На поверхности кожи появлялись корочки серовато-белого цвета, которые начинали шелушиться. При высеве образцов шерсти на плотные питательные среды через

6-7 сут. появлялись колонии дерматофитов. В пораженном волосе экспериментально зараженных животных обнаруживали споры гриба. Оценка эффективности рецептур препарата показала, что все они в той или иной степени оказывали терапевтическое действие (табл. 1).

Таблица 1

Терапевтическая эффективность ТК-46 в форме 0,5%-ного раствора (ФР), 1%-ного раствора (ФР) и 1%-ной мазевой формы (МФ) при микроспории морских свинок

Форма препарата	Результат											
	7 сут. лечения				14 сут. лечения				21 сут. лечения			
	ИП, балл	ИП, %	ТЭ, %	высев	ИП, балл	ИП, %	ТЭ, %	высев	ИП, балл	ИП, %	ТЭ, %	высев
ФР 0,5%	3,0	75,0	25,0	+	2,0	58,8	41,2	+	0,9	34,6	65,4	-
ФР 1%	2,3	57,5	42,5	+	1,0	29,4	70,6	+	0,1	3,8	96,2	-
МФ 1	2,9	72,5	27,5	+	1,8	52,9	47,1	+	0,7	26,9	73,1	-
ДМСО	4,0	100	0	+	3,4	100	0	+	2,6	100	0	+
Контроль	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-

Примечания. ИП – индекс поражения; ТЭ – терапевтическая эффективность; «+» – наличие роста; «-» – отсутствие роста.

Препарат в форме 1%-ного раствора показал наиболее высокую эффективность при лечении микроспории морских свинок. При применении животным указанной рецептуры к 21-м сут. эксперимента поверхность пораженных очагов очищалась, кожа приобретала бледно-розовую окраску. Наблюдалось восстановление шерстного покрова. Свечение волосков под лампой Вуда отсутствовало. Результаты посева и микроскопии отросших волосков были отрицательными. Терапевтическая эффективность в этом случае составила 96,2%. Остальные рецептуры препарата были менее эффективными, при этом эффективность 1%-ной мазевой формы была выше (73,1%), чем эффективность 0,5%-ного раствора препарата (65,4%). В данных группах животных инфекционный процесс протекал более

интенсивно, время восстановления шерстного покрова увеличивалось, тем не менее результаты посева и микроскопии шерсти после лечения были отрицательными.

В ходе исследования оценивалось также общее состояние опытных групп животных. Температура тела, частота пульса и количество дыхательных движений у животных опытных групп не имели достоверной разницы по сравнению с контрольной (интактной) группой (табл. 2).

Содержание общего белка и гематологические показатели к концу лечения у животных опытных групп находились в пределах физиологической нормы, несмотря на статистические различия некоторых отдельно взятых параметров (табл. 3).

Таблица 2

Клиническое состояние морских свинок в период лечения 1%-ным раствором ТК-46

Параметр	Сроки исследования, сут.		
	1	14	21
Опыт			
Температура, °С	38,3±0,6	39,0±0,9	37,6±0,8
Пульс, уд/мин.	281,2±6,3	290,1±9,0	285,7±7,0
Дыхание, движ/мин.	116,4±4,7	121,5±4,5	119,2±3,9
Контроль			
Температура, °С	37,8±0,7	38,9±0,4	39,1±0,9
Пульс, уд/мин.	284,3±7,6	286,4±7,9	279,8±8,2
Дыхание, движ/мин.	117,6±3,4	126,1±6,8	118,3±4,2

Гематологические показатели и содержание общего белка у морских свинок в период лечения 1%-ным раствором ТК-46

Показатель	Сроки исследования, сут.		
	1	14	21
Опыт			
Гемоглобин, г/л	129,7±6,4	137,1±5,3	141,5±6,9
Эритроциты, х 10 ¹²	5,42±0,61	5,80±0,27	6,3±0,38
Лейкоциты, х 10 ⁹	8,21±0,51	8,3±0,62*	9,2±0,29
Общий белок, г/л	72,5±4,02	68,5±5,12	74,2±4,10
Контроль			
Гемоглобин, г/л	136,2±8,6	143,7±7,2	140,3±7,8
Эритроциты, х 10 ¹²	5,73±0,24	6,31±0,32	5,91±0,52
Лейкоциты, х 10 ⁹	9,1±0,54	9,5±0,44*	9,0±0,38
Общий белок, г/л	78,3±2,98	75,9±4,52	71,7±3,86

Примечание. *Различия между вариантами статистически значимы (p<0,05).

Выявленная антимикотическая активность 1%-ного раствора ТК-46 на основе диметилсульфоксида, видимо, объясняется лучшей растворимостью в нем действующих веществ и, как следствие, увеличением их биодоступности. Данная основа, согласно литературным источникам, способствует более глубокому проникновению активных веществ в ткани. Диметилсульфоксид выступает не только в роли проводника активных веществ через клеточные мембраны, но и самостоятельно оказывает анальгетическое и противовоспалительное действие.

Выводы

При экспериментальной микроспории морских свинок разработанное антимикотическое средство ТК-46 в форме 1%-ного раствора обладало наиболее высокой терапевтической эффективностью (96,2%), тогда как другие рецептуры имели меньшую эффективность и составили 73,1 и 65,4% соответственно.

Библиографический список

1. Segal, E., & Elad, D. (2021). Human and Zoonotic Dermatophytoses: Epidemiological Aspects. *Frontiers in Microbiology*, 12, 713532. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.713532>.
2. Галяутдинова, Г. И. Фармайод и каролин при лечении больных трихофитией телят / Г. И. Галяутдинова, А. И. Иванов. – Текст: непосредственный // Зыкинские чтения: материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора медицинских наук, профессора Леонида Федоровича Зыкина.

– Саратов: Изд-во ООО «ЦеСАин», 2021. – С. 58-62.

3. Маноян, М. Г. Бессимптомное микозительство и его значение в распространении дерматофитозов животных и человека / М. Г. Маноян, Р. С. Овчинников, А. Н. Панин. – Текст: непосредственный // *VetPharma*. – 2012. – № 3. – С. 40-44.

4. Савинов, В. А. Распространенность дерматофитозов у мелких домашних животных / В. А. Савинов. – Текст: непосредственный // *Успехи медицинской микологии*. – 2018. – Т. 19. – С. 373-375.

5. Влияние условий культивирования и противогрибковых средств на продукцию артроконидий грибами *Trichophyton verrucosum* / Е. В. Скворцов, Р. Р. Мусин, В. Ю. Титова [и др.]. – Текст: непосредственный // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана*. – 2023. – Т. 253, № 1. – С. 235-240.

6. Овчинников, Р. С. Микологический скрининг домашних животных – важный способ профилактики дерматофитозов человека / Р. С. Овчинников, П. П. Ершов, А. В. Капустин. – Текст: непосредственный // *Успехи медицинской микологии*. – 2019. – Т. 20. – С. 712-716.

7. Seyedmousavi, S., et al. (2018). Fungal infections in animals: a patchwork of different situations. *Medical Mycology*, 56 (suppl_1), 165–187. <https://doi.org/10.1093/mmy/myx104>.

8. Siopi, M., Efstathiou, I., Theodoropoulos, K., et al. (2021). Molecular Epidemiology and Antifungal Susceptibility of *Trichophyton* Isolates in Greece: Emergence of Terbinafine-Resistant Tri-

chophyton mentagrophytes Type VIII Locally and Globally. *Journal of Fungi (Basel, Switzerland)*, 7 (6), 419. <https://doi.org/10.3390/jof7060419>.

9. Козлова, А. Д. Изучение резистентности патогенных и условно-патогенных грибов к противогрибковым препаратам / А. Д. Козлова, С. П. Яцентюк, В. В. Соколов. – Текст: непосредственный // *Ветеринария сегодня*. – 2022. – № 11 (1). – С. 20-26.

10. Титова, В. Ю. Практика лечения трихофитии у бычков / В. Ю. Титова, А. М. Трemasова, М. А. Ерохондина. – Текст: непосредственный // *Успехи медицинской микологии*. – 2019. – Т. 20. – С. 727-729.

11. Богоутдинов, Н. Ш. Влияния профилактического актиномикозного препарата на биохимические параметры сыворотки крови крупного рогатого скота / Н. Ш. Богоутдинов. – Текст: непосредственный // *Ветеринарный врач*. – 2013. – № 2. – С. 18-20.

12. Николаева, О. Н. Иммуномодулирующий потенциал пробиотиков / О. Н. Николаева. – Текст: непосредственный // *Ветеринарный врач*. – 2023. – № 3. – С. 44-53.

13. Изучение антимикотической активности веществ в отношении дерматофитов рода *Microsporum* / Р. С. Мухаммадиев, Р. Р. Мусин, В. Ю. Титова [и др.]. – Текст: непосредственный // *Ветеринарный врач*. – 2023. – № 2. – С. 23-27.

14. Шилова, И. Б. Изучение производного тиазолидин-2,4-диона (микозидина) в качестве потенциального противогрибкового средства: диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук: специальность 14.0025 «Фармакология, клиническая фармакология» / Шилова Ирина Борисовна; Федеральное государственное унитарное предприятие Центра по химии лекарственных средств (ФГУП ЦХЛС-ВНИХФИ). – Старая Купавна, 2007. – 135 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Segal, E., & Elad, D. (2021). Human and Zoonotic Dermatophytoses: Epidemiological Aspects. *Frontiers in Microbiology*, 12, 713532. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.713532>.

2. Galiautdinova, G.I. Farmaid i karolin pri lechenii bolnykh trikhofitiei teliat / G.I. Galiautdinova, A.I. Ivanov // *Zykinskie chteniia: Materialy Natsionalnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posviashchennoi pamiati doktora meditsinskikh nauk, professora Leonida Fedorovicha Zykina*. –

Saratov: Izdatelstvo OOO «TseSAin», 2021. – S. 58–62.

3. Manoian, M.G. Bessimptomnoe mikonositelstvo i ego znachenie v rasprostranении dermatofitozov zhivotnykh i cheloveka / M.G. Manoian, R.S. Ovchinnikov, A.N. Panin // *VetPharma*. – 2012. – No. 3. – S. 40–44.

4. Savinov, V.A. Rasprostranennost dermatofitozov u melkikh domashnikh zhivotnykh / V.A. Savinov // *Uspekhi meditsinskoi mikologii*. – 2018. – Т. 19. – С. 373–375.

5. Skvortsov, E.V. Vliianie uslovii kultivirovaniia i protivogribovykh sredstv na produktsiiu artrokonidii gribami *Trichophyton verrucosum* / E.V. Skvortsov, R.R. Musin, V.Iu. Titova [i dr.] // *Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N.E. Baumana*. – 2023. – Т. 253. – No. 1. – С. 235-240.

6. Ovchinnikov, R.S. Mikologicheskii skringing domashnikh zhivotnykh – vazhnyi sposob profilaktiki dermatofitozov cheloveka / R.S. Ovchinnikov, P.P. Ershov, A.V. Kapustin // *Uspekhi meditsinskoi mikologii*. – 2019. – Т. 20. – С. 712–716.

7. Seyedmousavi, S., et al. (2018). Fungal infections in animals: a patchwork of different situations. *Medical Mycology*, 56 (suppl_1), 165–187. <https://doi.org/10.1093/mmy/myx104>.

8. Siopi, M., Efstathiou, I., Theodoropoulos, K., et al. (2021). Molecular Epidemiology and Antifungal Susceptibility of *Trichophyton* Isolates in Greece: Emergence of Terbinafine-Resistant *Trichophyton mentagrophytes* Type VIII Locally and Globally. *Journal of Fungi (Basel, Switzerland)*, 7 (6), 419. <https://doi.org/10.3390/jof7060419>.

9. Kozlova, A.D. Izuchenie rezistentnosti patogennykh i uslovno-patogennykh gribov k protivogribovym preparatam / A.D. Kozlova, S.P. Iatsentiuk, V.V. Sokolov // *Veterinariia segodnia*. – 2022. – No. 11 (1). – С. 20-26.

10. Titova, V.Iu. Praktika lecheniia trikhofitii u bychkov / V.Iu. Titova, A.M. Tremasova, M.A. Erokhondina // *Uspekhi meditsinskoi mikologii*. – 2019. – Т. 20. – С. 727-729.

11. Bogoutdinov, N.Sh. Vliianiia profilakticheskogo aktinomikoznogo preparata na biokhimicheskie parametry syvorotki krovi krupnogo rogatogo skota / N.Sh. Bogoutdinov // *Veterinarnyi vrach*. – 2013. – No. 2. – С. 18-20.

12. Nikolaeva, O.N. Immunomoduliruiushchii potentsial probiotikov / O.N. Nikolaeva // *Veterinarnyi vrach*. – 2023. – No. 3. – С. 44-53.

13. Mukhammadiev, Rin.S. Izuchenie antimikoticheskoj aktivnosti veshchestv v otnoshenii dermatofitov roda *Microsporum* / Rin.S. Mukhammadiev, R.R. Musin, V.Iu. Titova [i dr.] // Veterinarnyi vrach. – 2023. – No. 2. – S. 23-27.

14. Shilova, I.B. Izuchenie proizvodnogo tiazolidin-2,4-diona (mikozydina) v kachestve potentsialnogo protivogribkovogo sredstva: spetsialnost

14.0025 «Farmakologija, klinicheskaia farmakologija»: dissertatsiia na soiskanie uchenoi stepeni kandidata meditsinskikh nauk / Shilova Irina Borisovna; Federalnoe gosudarstvennoe unitarnoe predpriiatie Tsentra po khimii lekarstvennykh sredstv (FGUP TsKhLS-VNIKhFI). – Staraia Kupavna, 2007. – 135 s.



УДК 636.2.084.523

DOI: 10.53083/1996-4277-2024-237-7-42-49

**А.М. Булгаков, Д.А. Булгакова, К.Я. Мотовилов,
П.И. Барышников, Н.М. Понамарёв**
A.M. Bulgakov, D.A. Bulgakova, K.Ya. Motovilov,
P.I. Baryshnikov, N.M. Ponomarev

ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ ПОЛНОРАЦИОННЫМИ КОРМОВЫМИ СМЕСЯМИ ДОЙНОГО СТАДА ПРИ ПРИВЯЗНОМ СОДЕРЖАНИИ КОРОВ

FEATURES OF FEEDING COMPLETE FEED MIXTURES TO A MILKING HERD UNDER TIE-UP HOUSING

Ключевые слова: коровы, кормление, комбикорм-концентрат, кормовые смеси, группы, физиологические периоды, Кормомикс ЭНЗИМ, Доза-Агро, кормосмеситель.

В настоящее время сельскохозяйственные предприятия отходят от использования пастбищ и зелёного конвейера, так как пастбищная зелёная масса в течение определённого времени загрубеваает, снижая при этом свою питательную ценность, а использование зелёного конвейера, помимо снижения питательной ценности, вызывает кормовой стресс у коровы из-за частой смены вида корма. Это даёт полное обоснование о консервировании кормов в необходимых объёмах в соответствии с научной технологией их заготовки, в оптимальную фазу по питательной ценности. При использовании рационов в виде полнорационных кормовых смесей удобнее нормировать кормление с учетом потребности животных в питательных веществах в разные физиологические периоды, а также осуществлять контроль за полноценностью кормления по наличию и потреблению питательных веществ из кормосмеси. Также исключается фактор, оказывающий влияние на перепады рН среды в рубце. Например, при раздаче концентратов поверх объёмистых кормов при использовании такой технологии происходит сдвиг рН в рубце жвачных животных в сторону ацидоза, что, несомненно, вызывает кормовой стресс. Однако при использовании полнорационных кормовых смесей резких скачков рН среды не наблюдается. Следовательно, внедрение технологий кормления с использованием полнорационных кормовых смесей в условиях привязного содержания коров актуально. При применении технологии кормления в виде полнорационных кормовых сме-

сей в период раздоя надой на одну среднегодовую корову составил 6431,3 кг, что на 905,2 кг выше, а в расчёте на всё дойное стадо – на 994,9 т, что, несомненно, даёт полное обоснование о применении технологии дифференцированного кормления полнорационными кормовыми смесями. Среднегодовой расход кормов на 1 фуражную голову в сутки снизился на 4,5%, что связано с увеличением коэффициента переваримости рациона, используемого в виде полнорационной кормовой смеси. Для снижения кормового стресса, повышения продуктивного действия рационов в условиях привязного содержания коров, и эффективности производства молока необходимо использовать дифференцированное кормление полнорационными кормовыми смесями.

Keywords: cows, feeding, concentrated formula feed, feed mixtures, groups, physiological periods, Kormomiks ENZIM enzyme product, Doza Agro feed mixer, feed mixer.

Currently, agricultural enterprises are moving away from the use of pastures and green conveyors, since pasture green mass becomes coarser over a certain period of time thereby reducing its nutritional value; and the use of green conveyors, in addition to reducing nutritional value, causes feed stress in cows due to frequent changes in the type of feed. This provides a complete rationale for preserving feed in the required volumes in accordance with the scientific technology at the optimal stage in terms of nutritional value. When using diets in the form of complete feed mixtures, it is more convenient to ration feeding taking into account the animal requirements for nutrients at different physiological stages. It is also more convenient to monitor the completeness of feeding based on the presence