

References

1. Sheveleva O.M., Bakharev A.A. Lineynaya otsenka eksterera korov породы Salers v usloviyakh Zapadnoy Sibiri / O.M. Sheveleva, A.A Bakharev // Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – No. 1 (178). – S. 130-136. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-1-130-136.
2. Sheveleva O.M., Bakharev A.A., Sukhanova S. F. Eksterer krupnogo rogatogo skota gerefordskoy породы v usloviyakh Severnogo Zauralya // Vestnik Ulyanovskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. – 2022. – No. 2 (58). – S. 171-177. DOI 10.18286/1816-4501-2022-2-171-177.
3. Lefler T.F., Adushinov D.S., Boyarina O.A. Lineynaya otsenka eksterera korov golshtinskoy породы po kanadskoy sisteme // Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2025. – No. 8 (221). – S. 156-165. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-8-156-165.
4. Makarova E.Yu. Pokazateli rosta i razvitiya pomesnogo molodnyaka ovets v usloviyakh Respubliki Tyva // Vestnik KrasGAU. – 2024. – No. 7. – S. 111-115. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-7-111-115.
5. Abdullaev G.G., Mirzoev Z.A. Intensivnoe i ekstensivnoe zhivotnovodstvo. – Baku: Ecoprint, 2022. – 248 s.
6. Tatarkina N.I., Svyazhenina M.A., Ponomareva E.A. Primenenie eksterernoy otsenki v selektsii krupnogo rogatogo skota golshtinskoy породы // Agrarnyy vestnik Urala. – 2023. – T. 23. – No. 10. – S. 81-90. DOI: 10.32417/1997-4868-2023-23-10-81-90.
7. Dedyukin A.M., Sannikova N.A., Vorobeva S.L. Rost i razvitie bychkov gerefordskoy породы v usloviyakh Udmurtii // Vestnik Izhevskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. – 2023. – T. 2. – No. 74. – S. 4-11.
8. Basonov O.A., Ginoyan R.V., Kulatkova A.S. Osobennosti rosta i razvitiya molodnyaka gerefordskoy породы // Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – No. 4 (27). – 70 s.
9. Poryadok i usloviya provedeniya bonitirovki plemennogo krupnogo rogatogo skota myasnogo napravleniya produktivnosti: proizvodstvenno-prakticheskoe izdanie. – Moskva, 2012. – 40 s.



УДК 633.321

DOI: 10.53083/1996-4277-2026-262-8-46-52

Л.Т. Монгуш

L.T. Mongush

ВЛИЯНИЕ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН БОБОВЫХ ТРАВ БИОТОРФИНОМ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОРМА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

EFFECT OF BIO-TORFIN INOCULATION OF LEGUME GRASS SEEDS ON FORAGE CHEMICAL COMPOSITION IN THE REPUBLIC OF TYVA

Ключевые слова: инокуляция, биоторфин, бобовые, люцерна, эспарцет, донник, протеин, кормовая единица, обменная энергия, питательность.

Представлены результаты исследований за 2022-2024 гг., проведенных на опытно-экспериментальном поле Тувинского НИИСХ, по влиянию инокуляции семян бобовых трав микробиологическим препаратом «Биоторфин-Б». Объектами исследования являлись многолетние бобовые травы: люцерна, эспарцет и донник желтый. Исследования осуществлялись по следующим вариантам: контроль (без инокуляции), инокуляция Биоторфином-Б. Опыты и расчеты проводились по общепринятым методикам. По метеорологическим условиям годы исследований ха-

рактеризовались как засушливые: гидротермический коэффициент (ГТК) составил в 2022 г. 0,78; 2023 г. – 0,99; 2024 г. – 0,45. Наиболее засушливым был 2024 г., когда за вегетационный сезон выпало всего 137,1 мм осадков, что на 1,76 раз ниже средних многолетних значений. За 3 года исследований установлено, что влияние препарата «Биоторфин-Б» на изучаемые культуры носит неоднозначный характер. Химический состав и питательная ценность кормов варьировали в зависимости от видовой принадлежности растений и от метеорологических условий вегетационного периода. Наиболее отзывчивой культурой оказалась люцерна: в благоприятные 2022 и 2023 гг. инокуляция достоверно повышала содержание сухого вещества (3,03 и 3,01%) и сырого протеи-

на. Для эспарцета и донника повышение содержания протеина и сухого вещества было достоверно незначимым. Наиболее выраженное снижение показателей питательности и энергообеспеченности наблюдалось в экстремально засушливом 2024 г., когда получены низкие показатели, для содержания сырого протеина зафиксированы минимальные значения. Исследования по применению Биоторфина-Б свидетельствуют о том, что наиболее высокими показателями питательной ценности и энергообеспеченности, высокой обеспеченностью 1 к.ед. переваримым протеином характеризовался эспарцет: 0,65-0,66 к.ед. и 9,09-9,01 МДж, – 154 г, соответственно.

Keywords: *inoculation, Biotorfin microbiological product, legumes, alfalfa, sainfoin, sweet clover, protein, fodder unit, metabolizable energy, nutritional value.*

The findings of the research conducted from 2022 through 2024 in the experimental field of the Tuvan Research Institute of Agriculture on the effect of inoculation of legume grass seeds with the microbiological product Biotorfin-B are discussed. The research targets were perennial legume grasses as alfalfa, sainfoin, and yellow sweet clover. The research was conducted using the following variants: control (no inoculation), and inoculation with Biotorfin-B microbiological product. The

experiments and calculations were conducted using standard methodology. According to the meteorological conditions, the years of research were characterized as dry: the hydrothermal coefficient (HTC) was -0.78 in 2022; -0.99 in 2023; and -0.45 in 2024. The driest year was 2024 when only 137 mm of precipitation fell during the growing season which was 1.76 times lower than the long-term average. Over three years of research, it was found that the effect of Biotorfin-B on the studied crops was inconsistent. The chemical composition and nutritional value of the forage varied depending on the plant species and the meteorological conditions during the growing season. Alfalfa turned out to be the most responsive crop: on the favorable years of 2022 and 2023, inoculation significantly increased the content of dry matter (3.03% and 3.01%) and crude protein. For sainfoin and sweet clover, the increase of protein and dry matter content was not significantly different. The most pronounced decrease in nutritional value and energy content was observed in the extremely dry year of 2024, when low values were recorded for crude protein content. The studies on the use of Biotorfin-B indicated that sainfoin had the highest nutritional value and energy content as well as the highest content of digestible protein per fodder unit: 0.65-0.66 fodder units and 9.09-9.01 MJ, - 154g, respectively.

Монгуш Лилия Тангытовна, ст. науч. сотр., ФГБНУ «Тувинский НИИСХ», филиал, Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, г. Кызыл, Российская Федерация, e-mail: lilya.mongush.60@mail.ru.

Mongush Liliya Tangytovna, Senior Researcher, Tuvan Research Institute of Agriculture, Branch, Siberian Federal Scientific Center of Agro-Biotechnologies of Russian Academy of Sciences, Kyzyl, Russian Federation, e-mail: lilya.mongush.60@mail.ru.

Введение

В Республике Тыва животноводство представляет собой доминирующую отрасль сельскохозяйственного производства. Несмотря на наблюдаемый рост поголовья сельскохозяйственных животных, отмечается тенденция к снижению объемов производства животноводческой продукции, что обусловлено низкой продуктивностью животных вследствие недостаточного уровня кормления [1-3]. В современных условиях увеличение производства продукции животноводства является одной из приоритетных задач, решение которой связано с повышением урожайности кормовых культур и качества заготавливаемых кормов.

В республике в большинстве случаев качество заготавливаемых кормов неудовлетворительное, что обусловлено преимущественно несвоевременными сроками уборки: традиционно в республике сенокошение осуществляется в поздние фенологические фазы развития расте-

ний. Из-за низкого качества кормов происходит перерасход кормов на единицу производимой продукции и снижение продуктивности животных.

В настоящее время решение проблемы формирования полноценной кормовой базы с высоким содержанием энергии и питательных веществ зависит от расширения посевов районированных сортов многолетних бобовых кормовых культур, повышения их урожайности, а также внедрения в производство новых высокобелковых растений. При создании устойчивой кормовой базы для животноводства многолетним бобовым травам принадлежит особое место, и уровнем их урожайности определяется степень обеспеченности животных кормами [4-6]. Для повышения урожайности и продуктивности сенокосов необходимо возделывание многолетних бобовых трав. Исследованиями, проведенными во многих регионах России, выявлено, что одним из значимых приемов повышения урожай-

ности и эффективности бобовых трав является инокуляция семян клубеньковыми бактериями. Использование азотсодержащих инокулянтов увеличивает урожайность на 25-30%, повышает содержание высококачественного белка в кормах на 1,2%, способствует экономии азотных удобрений (50-200 кг/га), позволяет оставлять на поле растительные остатки, обогащенные азотом, повышает доступность азота для растений, устойчивость растений к засухе и экстремальным температурам [7-9].

Цель исследования: изучить влияние микробиологического препарата «Биоторфин-Б» на химический состав зеленой массы многолетних бобовых трав и провести сравнительную оценку кормовой ценности изучаемых видов.

Задачи: определить влияние Биоторфина-Б на содержание сухого вещества, протеина в зеленой массе многолетних бобовых трав; изучить действие препарата на питательность и энергообеспеченность кормов.

Объекты и методы

Исследования проводились в 2022-2024 гг. на опытно-экспериментальном поле Тувинского НИИСХ – филиала СФНЦА РАН. Объектами исследования являлись многолетние бобовые травы: люцерна, эспарцет и донник желтый.

Предпосевная обработка почвы проводится согласно зональной системе земледелия.

Закладка опытов, наблюдения и учеты, отбор растительных образцов на химический анализ проводились на основе общепринятых методик [10]. Опыт двухфакторный. Повторность четырехкратная, вариантов 6, количество делянок 24. Размещение вариантов систематическое, площадь учетной делянки 36 м². Контроль – варианты без предпосевной обработки семян Биоторфином-Б. Предпосевная обработка семян многолетних бобовых трав Биоторфином-Б проводилась полусухим способом. Лабораторные исследования химического состава и питательности кормов осуществляли в ФГБУ ГСАС «Тувинская»: массовую долю сырого протеина (СП) – в процентах на воздушно-сухое вещество по ГОСТ 13496.4-2019, массовую долю сырой клетчатки (СК) – в процентах на воздушно-сухое вещество по ГОСТ 31675-2012, сырую золу (СЗ) – в процентах на воздушно-сухое вещество по ГОСТ Р 32933-2014. Питательность в кормовых единицах и обменной энергии находили расчетным путем. Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа с помощью пакета прикладных программ SNEDECOR V4 [11].

Таблица 1

Гидротермический режим с мая по август 2022-2024 гг.

Показатель	Среднемесячная температура, °С			Количество осадков, мм			ГТК по Г.Т. Селянинову		
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Май	14,1	7,8	13,6	12,7	28,5	12,7	0,28	0,87	0,29
Отклонение от среднемноголетних	+4,1	-2,2	+3,6	-16,3	-0,5	-16,3	-	-	-
Июнь	17,2	17,4	19,5	41,2	7,7	21,9	0,79	0,15	0,40
Отклонение от среднемноголетних	+1,6	+1,8	+3,9	-6,8	-40,3	-26,1	-	-	-
Июль	16,7	18,6	22,2	74,4	126,0	29,5	1,47	2,19	0,44
Отклонение от среднемноголетних	-0,2	+1,7	+5,3	+1,4	+53	-43,7	-	-	-
Август	14,3	17,7	19,7	26,7	42,1	39,3	0,61	0,76	0,66
Отклонение от среднемноголетних	-0,3	+3,3	+5,1	-41,3	-25,9	-28,7	-	-	-
Среднее ГТК по Г.Т. Селянинову	-	-	-	-	-	-	0,78	0,99	0,45

Метеорологические условия в годы исследований отличались разнообразием и неравномерным распределением атмосферных осадков в течение вегетационного сезона. В 2022 г. суммарное количество осадков за вегетационный период составило 166,8 мм, что было ниже мно-

голетней нормы на 75,2 мм. Особенно засушливыми были II и III декады мая, III декада июня и I декада июля. Относительно благоприятными условиями по влагообеспеченности характеризовался 2023 г., несмотря на нехватку атмосферных осадков в мае, июне, обильные дожди

в июле привели к превышению суммы осадков над среднегодовыми значениями в 1,19 раза. Всего выпало за сезон 288,2 мм осадков. Самым засушливым за период наблюдений оказался 2024 г. Количество осадков за весь сезон было ниже среднегодовых значений в 1,76 раза. Сумма осадков составила 137,1 мм при среднегодовой норме 242 мм. Гидротермический коэффициент (ГТК) в 2022 г. – 0,78; 2023 г. – 0,99; 2024 г. – 0,45, по данным показателям все три года характеризуются как засушливые (табл. 1).

Результаты исследований и их обсуждение

Обработка семян многолетних трав препаратом «Биоторфин-Б», специфическим для каждой изучаемой культуры, показала, что реакция растений были различной в зависимости от вида и условий вегетационного периода. Во все годы исследований наблюдалось повышение содержания сухого вещества у инокулированных растений люцерны по сравнению с контролем. Так, в 2022 г. статистически значимое увеличение произошло на 3,13% (относительное увеличение

5,00%), 2023 г. – -3,01% (относительное увеличение 4,95%), в 2024 г. – на 1,31% (относительный прирост 2,39%), различия статистически недостоверны (табл. 2).

Инокуляция семян Биоторфином-Б привела к снижению содержания сухого вещества у эспарцета в 2023 г. на 0,41% (относительное снижение 0,67%), а в 2022 и 2024 гг. различия между вариантами не значимы. У донника положительный эффект обработки отмечен только в 2022 г., статистически значимое увеличение содержания сухого вещества на 1,76% (относительное увеличение на 2,80%). В остальные годы исследований значимых различий не выявлено.

Одним из значительных показателей кормовой ценности является содержание в сухом веществе сырого протеина и клетчатки. В 2022-2023 гг. наблюдалось статистически значимое повышение содержания протеина у инокулированных растений люцерны по сравнению с контролем. В 2022 г. прирост составил 1,09% (относительное увеличение 12,88%), в 2023 г. – 0,98% (относительное увеличение 10,04%).

Таблица 2

Динамика сухого вещества по годам, %

Варианты	Сухое вещество, %			Среднее
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	
Люцерна (контроль)	64,09	60,71	54,60	59,8
Люцерна + Биоторфин-Б	67,22	63,72	55,91	62,28
НСР ₀₅	0,09	0,68	6,31	
Эспарцет(контроль)	75,31	61,36	48,49	61,72
Эспарцет + Биоторфин-Б	71,1	60,95	52,74	61,60
НСР ₀₅	5,53	0,23	9,22	
Донник желтый (контроль)	60,41	61,92	50,13	57,49
Донник желтый + Биоторфин-Б	62,17	60,77	45,79	56,24
НСР ₀₅	0,06	0,86	4,85	-

В 2024 г. зафиксировано снижение показателя на 2,66% (относительное снижение 38,05%) относительно контрольной группы, что, вероятно, связано неблагоприятными погодными условиями (засухой) в течение вегетационного периода.

Инокуляция семян эспарцета привела к достоверному повышению содержания протеина только в 2023 г. на 0,32% (относительное увеличение 3,59%). В 2022 и 2024 гг. статистически значимых различий между вариантом с обработкой и контролем не выявлено.

В 2023 г. обработка семян Биоторфином оказала положительное влияние на содержание

протеина у донника. Увеличение показателя по сравнению с необработанным контролем составило 0,57% (относительное увеличение 10,13%). В 2024 г. отмечено снижение содержания протеина на 0,85% (относительное снижение 12,92%).

Максимальное содержание клетчатки у изучаемых видов наблюдалось в 2023 г. Достоверно выше над контролем содержание клетчатки у люцерны отмечено в 2022 г. – на 3,18 г (32,02%).

Как следует из представленных в таблице 3 данных, у донника достоверно ниже контроля на 1,36 г (15,34%). В 2024 г. содержание клетчатки на контрольных вариантах было выше, чем на

вариантах с обработкой, но статистически значимых различий не обнаружено.

Содержание золы более стабильно, чем другие показатели. В 2022 и 2024 гг. достоверной разницы с контролем и обработанными вариантами не обнаружено. В 2023 г. содержание золы у люцерны и донника достоверно выше контроля на 0,81 (26,42%) и 0,52 г (10,70%).

Питательность корма – это свойство удовлетворять потребность животных в питательных веществах и энергии для поддержания жизни, образования продукции и воспроизводства.

Из данных таблицы 4 следует, что в среднем за три года самое низкое содержание кормовых единиц отмечено у донника 0,57-0,58, а самый высокий у эспарцета – 0,65-0,66.

Средние значения содержания переваримого протеина у изучаемых бобовых трав варьирова-

ли от 76,0 г (донник) до 99,9 г (эспарцет) (табл. 5). Наибольшие показатели энергообеспеченности и содержания переваримого протеина за трехлетний период наблюдений зафиксированы у эспарцета (контрольный вариант) 9,09 МДж/кг (относительное отклонение 0,88%) и 99,9 г/кг (относительное отклонение 2,1%). Наименьшие значения этих показателей отмечены у донника желтого (контрольный вариант): 8,26 МДж/кг (относительное отклонение 0,24%) и 76,0 г/кг (относительное отклонение 3,8%).

Изучаемые культуры характеризовались высокой обеспеченностью 1 к.ед. переваримым протеином. Наивысшие значения зафиксированы у эспарцета (контроль) 154 г, а наименьшие показатели у донника на контрольном варианте – 133 г.

Таблица 3

Динамика содержания сырого протеина и клетчатки, %

Варианты	Протеин, %			Среднее	Клетчатка, %			Среднее
	2022 г.	2023 г.	2024 г.		2022 г.	2023 г.	2024 г.	
Люцерна (контроль)	8,46	9,76	9,65	9,29	9,93	15,77	9,34	11,68
Люцерна + Биоторфин-Б	9,55	10,74	6,99	9,09	13,11	15,44	7,71	12,09
НСР ₀₅	1,19	1,14	1,03		0,06	0,58	1,73	
Эспарцет (контроль)	11,37	8,91	13,19	11,16	8,66	15,77	10,79	11,74
Эспарцет + Биоторфин-Б	10,81	9,23	10,38	10,14	12,51	15,75	11,42	13,23
НСР ₀₅	5,75	0,05	1,90		3,99	0,02	2,03	
Донник желтый (контроль)	7,01	9,57	7,43	8,0	9,97	17,74	8,37	12,02
Донник желтый + Биоторфин-Б	7,71	10,54	6,58	8,28	9,01	15,38	8,14	10,84
НСР ₀₅	0,94	0,65	0,66		3,45	0,71	1,30	-

Таблица 4

Динамика питательности и энергообеспеченности кормов

Варианты	Кормовые единицы			Оэ, МДж/кг			Переваримый протеин, %		
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Люцерна (контроль)	0,58	0,63	0,62	8,38	8,76	8,73	9,64	10,75	5,56
Люцерна + Биоторфин-Б	0,62	0,68	0,54	8,70	9,31	7,96	10,56	12,33	3,13
НСР ₀₅	0,048	0,07	0,03	0,32	0,10	0,30	1,0	0,30	0,59
Эспарцет (контроль)	0,67	0,59	0,70	9,23	8,51	9,52	12,09	10,02	7,87
Эспарцет + Биоторфин-Б	0,65	0,61	0,72	9,06	8,61	9,37	11,62	10,3	7,41
НСР ₀₅	0,03	0,03	0,55	0,39	0,17	0,55	1,98	0,49	1,78
Донник желтый (контроль)	0,54	0,62	0,56	7,96	8,71	8,11	8,43	10,58	3,78
Донник желтый + Биоторфин-Б	0,56	0,65	0,52	8,16	8,98	7,77	9,02	11,39	3,26
НСР ₀₅	0,021	0,021	0,0193	0,29	0,19	0,19	0,79	0,55	1,06

Таблица 5

**Энергетическая питательность многолетних трав без инокуляции и с инокуляцией семян
(среднее за 2022-2024 гг.)**

Варианты	Содержание в 1 кг сухого вещества			Переваримого протеина в 1 к.ед.
	к.ед.	переваримого протеина, г	обменной энергии, МДж	
Люцерна (контроль)	0,61	86,5	8,62	141
Люцерна + Биоторфин-Б	0,60	86,7	8,66	144
Эспарцет (контроль)	0,65	99,9	9,09	154
Эспарцет + Биоторфин-Б	0,66	97,8	9,01	148
Донник желтый (контроль)	0,57	76,0	8,26	133
Донник желтый + Биоторфин-Б	0,58	78,9	8,28	136

Закключение

За три года исследований установлено, что влияние препарата «Биоторфин-Б» на химический состав и питательность многолетних трав носит неоднозначный характер и зависит от видовой принадлежности растений и от метеорологических условий вегетационного периода.

В условиях Республики Тыва инокуляция семян люцерны в более благоприятные по климатическим условиям годы обеспечивает повышение содержания сухого вещества и сырого протеина. В 2022 и 2023 гг. прирост содержания сухого вещества на 3,13 и 3,61%, а сырого протеина – 1,09 и 0,98% соответственно. У эспарцета и донника существенной разницы с контролем не обнаружено. Наибольшей кормовой ценностью, энергообеспеченностью и наивысшим содержанием переваримого протеина в 1 к.ед. характеризовался эспарцет (0,65-0,66 к.ед., 9,01-9,09 МДж/кг, 154 г соответственно).

По результатам исследований выявлено, что в резко континентальных условиях Республики Тыва инокуляцию семян необходимо проводить с учетом прогноза погодных условий параллельно с агротехническими мероприятиями по защите посевов многолетних трав от засухи.

Библиографический список

1. Чысыма, Р. Б. Животноводство – приоритетное направление Республики Тыва / Р. Б. Чысыма. – Текст: непосредственный // Природные ресурсы, среда и общество. – 2022. – № 2 (14). – С. 41-45.
2. Состояние и динамика животноводства Республики Тыва / Ч. К. Болат-оол, С. О. Канзыва, Н. А. Ховалыг, Э-С. А. Куулар. – Текст: электронный // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 2 (82). – С. 105-112. – URL: https://doi.org/10.48012/1817-5457_2025_2_105-112.
3. Бондаренко, О. В. Эффективность использования аборигенного скота Республики Тыва при производстве национальной молочной продукции: 4.2.4. «Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Бондаренко Ольга Викторовна [Место защиты: ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела»; Диссовет Д 220.017.XX (35.1.001.01)]. – Московская область. – 2024. – 14 с. – Текст: непосредственный.
4. Косолапов, В. М. Наука поможет решить все проблемы! / В. М. Косолапов. – Текст: непосредственный // Эффективное животноводство. – 2019. – № 3. – С. 15-16.
5. Ловчикова, Е. И. Управление ресурсным обеспечением кормопроизводства / Е. И. Ловчикова, Г. П. Зверева, А. С. Волченкова. – Текст: непосредственный // Вестник аграрной науки. – 2024. – № 6 (111). – С. 113-121.
6. Ломов, М. В. Люцерна – высокобелковая кормовая культура / М. В. Ломов, Ю. М. Писковецкий. – Текст: непосредственный // Адаптивное кормопроизводство. – 2021. – № 3. – С. 6-15.
7. Степанов, А. Ф. Азотфиксирующая способность и урожайность многолетних бобовых трав в подтаежной зоне Западной Сибири / А. Ф. Степанов, С. Н. Александрова, С. Ю. Храмовж – Текст: непосредственный // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1 (33). – С. 46-53.
8. Abubaker, J., Mohammed, N. S., Essalem, M., et al. (2022). Effect of seed inoculation method with Rhizobium species on the germination of alfalfa seeds (*Medicago sativa* L.). *Journal of Pure & Applied Sciences*, 21(2), 135-140. <https://doi.org/10.51984/jopas.v21i2.1876>.

9. Алферов, А. А. Ассоциативный азот, урожай и устойчивость агроэкосистемы / А. А. Алферов. – Москва: РАН, 2020. – 184 с. – Текст: непосредственный

10. Методические основы полевых опытов с кормовыми культурами / А. С. Шпаков, Ю. К. Новоселов, Г. Д. Харьков [и др.]. – Москва: ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2024. – 332 с. – Текст: непосредственный.

11. Сорокин, О. Д. Прикладная статистика на компьютере / О. Д. Сорокин. – Краснообск: РПО СО РАСХН. 2004. – 162 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Chysyma R.B. Zhivotnovodstvo – prioritnoe napravlenie Respubliki Tyva // Prirodnye resursy, sreda i obshchestvo. – 2022. – No. 2 (14). – S. 41-45.

2. Bolat-ool Ch.K, Kanzyva S.O, Khovalyg N.A., Kuular E-S.A. Sostoyaniye i dinamika zhivotnovodstva Respubliki Tyva // Vestnik Izhevskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. – 2025. – No. 2 (82). – S. 105-112. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2025_2_105-112.

3. Bondarenko O.V. Effektivnost ispolzovaniya aborigennogo skota Respubliki Tyva pri proizvodstve natsionalnoy molochnoy produktsii: avtoreferat dis. ... kandidata selskokhozyaystvennykh nauk: 4.2.4. / Bondarenko Olga Viktorovna; [Mesto zashchity: FGBNU «Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut plemennogo dela»; Dissovet D 220.017.XX (35.1.001.01)]. – Moskovskaya oblast, 2024. – 14 s.

4. Kosolapov V.M. Nauka pomozhet reshit vse problemy! // Effektivnoye zhivotnovodstvo. – 2019. – No. 3. – S. 15-16.

5. Lovchikova E.I., Zvereva G.P., Volchenkova A.S. Upravleniye resursnym obespecheniem kormoproizvodstva // Vestnik agrarnoy nauki. – 2024. – No. 6 (111). – S. 113-121.

6. Lomov M.V., Piskovatskiy Yu.M. Lyutserna – vysokobelkovaya kormovaya kultura // Adaptivnoye kormoproizvodstvo. – 2021. – No. 3. – S. 6-15.

7. Stepanov A.F., Aleksandrova S.N., Khramov S.Yu. Azotfiksiruyushchaya sposobnost i urozhaynost mnogoletnikh bobovykh trav v podtaezhnoy zone Zapadnoy Sibiri // Vestnik Omskogo GAU. – 2019. – No. 1 (33). – S. 46-53.

8. Abubaker, J., Mohammed, N. S., Essalem, M., et al. (2022). Effect of seed inoculation method with Rhizobium species on the germination of alfalfa seeds (*Medicago sativa* L.). *Journal of Pure & Applied Sciences*, 21(2), 135-140. <https://doi.org/10.51984/jopas.v21i2.1876>.

9. Alferov A.A. Assotsiativnyy azot, urozhay i ustoychivost agroekosistemy. – Moskva: RAN, 2020. – 184 s.

10. Metodicheskie osnovy polevykh opytov s kormovymi kulturami / A.S. Shpakov, Yu.K. Novoselov, G.D. Kharkov, V.T. Volovik, L.A. Truzina, T.V. Prologova, A.N. Ulanov, N.A. Laretin, S.E. Sergeeva, T.G. Usoltseva. – Moskva: FGBOU DPO RAKO APK, 2024. – 332 s.

11. Sorokin O.D. Prikladnaya statistika na kompyutere. – Krasnoobsk: RPO SO RASKhN, 2004. – 162 s.



УДК 579.62

DOI: 10.53083/1996-4277-2026-262-8-52-59

И.С. Шульга, М.Е. Остякова

I.S. Shulga, M.E. Ostyakova

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕУТЕРОКОККА КОЛЮЧЕГО И РОДИОЛЫ РОЗОВОЙ НА АНТИЛИЗОЦИМНУЮ И АНТИИНТЕРФЕРОНОВУЮ АКТИВНОСТЬ ЭНТЕРОБАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ПРИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ РАССТРОЙСТВАХ ТЕЛЯТ

IMPACT OF ELEUTHEROCOCCUS SENTICOSUS AND RHODIOLA ROSEA ON CAPACITY OF ENTEROBACTERIA ISOLATED FROM CALVES SUFFERING FROM GASTROINTESTINAL ISSUES TO RESIST LYSOZYME AND INTERFERE WITH INTERFERON

Ключевые слова: энтеробактерии, *Escherichia*, *Proteus*, элеутерококк колючий, родиола розовая, антилизоцимная активность, антиинтерфероновая активность.

Keywords: *Enterobacteria*, *Escherichia*, *Proteus*, *Siberian ginseng* (*Eleutherococcus senticosus*), golden root (*Rhodiola rosea*), anti-lysozyme activity, anti-interferon activity.