

А.Л. Аминова, ✉
И.Ф. Юмагузин,
Б.Г. Шарифьянов,
А.Б. Колесник

Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства — обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, Уфа, Россия

✉ albina_ufa@list.ru

Поступила в редакцию:
05.04.2023

Одобрена после рецензирования:
04.05.2023

Принята к публикации:
20.05.2023

Albina L. Aminova, ✉
Idris F. Yumaguzin,
Bilus G. Sharifyanov,
Alexander B. Kolesnik

Bashkir Research Institute of Agriculture — Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia

✉ albina_ufa@list.ru

Received by the editorial office:
05.04.2023

Accepted in revised:
04.05.2023

Accepted for publication:
20.05.2023

Эффективность применения экстракта коры лиственницы в качестве кормовой добавки для телят

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В последние годы интенсивно ведутся поиски и синтез новых более эффективных растительных экстрактов, которые также требуют широких научных и производственных испытаний. К ним относится поиск местных ресурсов и простейших методов биотехнологии и заготовки растительных экстрактов, в том числе кормовых добавок. В связи с этим изучение применения растительного экстракта на основе коры лиственницы представляет важное значение и является актуальным направлением исследований. Цель работы — определить эффективность применения экстракта лиственничной коры в качестве кормовой добавки для повышения естественной резистентности и интенсивности роста живой массы телят крупного рогатого скота.

Методы. Для изучения использовали экстракт коры лиственницы и средство Райдо в дозировке по 5 г на голову теленка в течение 10 дней. Гематологические исследования проводили на анализаторе LH-500 фирмы Beckman Coulter методом Култера. Активность сыворотки крови определяли по методам В.Г. Дорофейчука, О.В. Смирновой и Г.А. Кузьминой.

Результаты. В исследованиях установили, что для стимулирования интенсивности роста живой массы крупного рогатого скота в раннем молочном периоде выращивания рекомендуется применять растительный экстракт из коры лиственницы, который позволяет повысить интенсивность роста и получить дополнительный прирост живой массы на 9,0% по сравнению с телятами контрольной группы. Применение экстракта стимулирует становление неспецифической резистентности, что проявляется в увеличении показателей фагоцитарной (на 8,5%), бактерицидной (на 8,9%), лизоцимной (на 6,6%) активности сыворотки крови телят по сравнению с контрольной группой.

Ключевые слова: телята, растительный экстракт, лиственничная кора, резистентность организма, живая масса, прирост

Для цитирования: Аминова А.Л., Юмагузин И.Ф., Шарифьянов Б.Г., Колесник А.Б. Эффективность применения экстракта коры лиственницы в качестве кормовой добавки для телят. *Аграрная наука*. 2023; 371(6): 45–49, <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-371-6-45-49>

© Аминова А.Л., Юмагузин И.Ф., Шарифьянов Б.Г., Колесник А.Б.

Efficiency of using larch bark extract as a feed additive for calves

ABSTRACT

Relevance. In recent years, the search and synthesis of new more effective plant extracts have been intensively conducted, which also require extensive scientific and industrial tests. These include the search for local resources and the simplest methods of biotechnology and harvesting plant extracts, including feed additives. In this regard, the study of the use of a plant extract based on larch bark is of great importance and is an urgent area of research. The aim of the work is to determine the effectiveness of the use of larch bark extract as a feed additive to increase the natural resistance and intensity of growth of live weight of cattle calves.

Methods. For the study, we used: larch bark extract and raldo remedy in a dosage of 5 g per calf's head for 10 days. Hematological studies were carried out on a Beckman Coulter LH-500 analyzer using the Culture method. The activity of blood serum was determined by the methods of V.G. Dorofeychuk, O.V. Smirnova and G.A. Kuzmina.

Results. Studies have found that in order to stimulate the intensity of growth of live weight of cattle in the early dairy period of cultivation, it is recommended to use a plant extract from the bark of larch, which allows to increase the intensity of growth and get an additional increase in live weight by 9.0% compared with calves of the control group. The use of the extract stimulates the formation of nonspecific resistance, which is manifested in an increase in phagocytic (by 8.5%), bactericidal (by 8.9%), lysozyme (by 6.6%) activity of the blood serum of calves compared with the control group.

Key words: calves, vegetable extract, larch bark, body resistance, live weight, growth

For citation: Aminova A.L., Yumaguzin I.F., Sharifyanov B.G., Kolesnik A.B. Efficiency of using larch bark extract as a feed additive for calves. *Agrarian science*. 2023; 371(6): 45–49 (In Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-371-6-45-49>

© Aminova A.L., Yumaguzin I.F., Sharifyanov B.G., Kolesnik A.B.

Введение / Introduction

Выращивание ремонтного молодняка в каждом хозяйстве необходимо организовать по наиболее рациональной интенсивной технологии, обеспечивающей нормальный рост и развитие, своевременное осеменение, получение здорового приплода и высокой молочной, мясной продуктивности. Способность к нормальному воспроизводству закладывается еще в период выращивания молодняка. Основным показателем качества ремонтного молодняка является живая масса, достигнутая в определенном возрасте, так как ее прирост характеризует развитие физиологических функций внутренних органов [1].

Высокая заболеваемость молодняка крупного рогатого скота в первые дни жизни объясняется отсутствием у них развитой системы регуляции жизненно важных функций, несовершенной системой иммунной защиты организма [2].

Биологические стимуляторы в животноводстве применяются для повышения физиологической реактивности при одновременной активизации продуктивности. Одним из важных факторов, от которых зависит заболеваемость молодняка крупного рогатого скота, является иммунологическое состояние организма [3]. Снижение общей неспецифической резистентности создает предпосылки для возникновения заболеваний у телят, а это в свою очередь приводит в дальнейшем к снижению продуктивности у взрослых животных.

В последние годы интенсивно ведутся поиски и синтез новых более эффективных растительных экстрактов, которые также требуют широких научных и производственных испытаний. К ним относится поиск местных ресурсов, простейших методов биотехнологии и заготовки растительных экстрактов, в том числе таких кормовых добавок, как травяная и хвойная мука, дрожжи, гидролизанные из древесного и торфяного сырья, отходы микробиологической промышленности, концентраты зеленых кормов, микробный каротин, и др. Растительные экстракты и эфирные масла обладают противовоспалительным эффектом и антиоксидантным действием [4].

Применение фитоэкстрактов различных лекарственных трав, коры деревьев находит всё большее применение в животноводстве [5–10]. При этом изучается механизм их действия как катализатора обменных процессов, иммуномодуляторов и иммуностимуляторов [11]. В связи с этим большой интерес представляет применение растительного экстракта на основе коры лиственницы.

Цель работы — определить эффективность применения экстракта коры лиственницы в качестве кормовой добавки для повышения естественной резистентности и интенсивности роста живой массы телят крупного рогатого скота.

Материал и методы исследования /

Material and methods

Научно-производственный опыт проводили в 2021 году в ФГУП «Уфимское» Уфимского района Республики Башкортостан на телятах, которым создали идентичные условия кормления и содержания.

Для повышения жизнеспособности, интенсивности роста и мясной продуктивности телят, а также их сохранности при применении растительных средств были отобраны три группы телят 15-суточного возраста в количестве 21 головы. Экстракт коры лиственницы

производства ОАО «Аметис» представлен в виде порошка темно-оранжевого цвета, не вызывает аллергических реакций и побочных эффектов. Средство «Райдо» было получено из древесины и коры лиственницы сибирской по технологии, апробированной на других животных¹. Химический состав коры лиственницы представлен высоким содержанием полифенольных соединений [12], основную часть полимерных продуктов составляют дубильные вещества, состоящие из катехинов и флавоноидов [13], а также конденсированные танины, вещества углеводной природы [14].

Первая группа — I опытная (семь голов) — получала стартерный корм плюс средство «Райдо» в количестве 5 г на голову в течение 10 дней подряд в утреннее кормление. Вторая группа — II опытная (семь голов) — стартерный корм плюс экстракт коры лиственницы в количестве 5 г на голову в течение 10 дней подряд в утреннее кормление. Третья группа — контрольная (семь голов). Кормление подопытных животных осуществлялось согласно распорядку и технологии, принятой специалистами хозяйства.

Телят всех групп в начале и конце опыта взвешивали по общепринятым методикам. В ходе эксперимента наблюдали за сохранностью животных, а также среднесуточными приростами массы тела.

Оценку эффективности применения растительных экстрактов осуществляли путем исследования крови, взятой из яремной вены в начале и конце опыта в утренние часы до кормления телят.

Гематологические исследования проводили на анализаторе LH-500 фирмы Beckman Coulter (США) методом Култера. Лизоцимную активность сыворотки крови определяли по методу В.Г. Дорофейчука, бактерицидную активность — по О.В. Смирновой и Г.А. Кузьминой.

Условия содержания, кормления и эксплуатации соответствовали зоогигиеническим нормам.

Клиническое наблюдение за физиологическим состоянием телят проводили в течение всего опыта, регистрируя температуру тела, общее состояние, пульс, дыхание, подвижность.

Весь полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики с определением средней арифметической, ее ошибки, критерия достоверности и достоверности по Стьюденту. Достоверной считали разность при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение /

Results and discussion

В ходе эксперимента установлено, что применение экстракта коры лиственницы оказывает активное воздействие на интенсивность роста живой массы молодняка крупного рогатого скота. Благоприятное влияние обменных процессов у молодняка, получавшего растительные экстракты, отразилось высокими приростами живой массы.

По данным таблицы 1, животные после применения используемых экстрактов превосходили контрольную группу по живой массе. Абсолютный прирост живой массы был выше у телят опытных групп, получавших экстракт коры лиственницы. Среднесуточные приросты были выше во II опытной группе и составили 512,5 г, в I опытной группе — 505,2 г, что больше, соответственно, на 42,5 г и 35,2 г ($p < 0,05$) по сравнению с контрольными

¹ Патент RU2699723 Российской Федерации. Препарат «Райдо» для профилактики и лечения маститов у коров и способ его получения.

Солодовникова Е.А., Колесник А.Б., Аминова А.Л., Рамеев Т.В. Опубл. 09.09.2019. Бюллетень № 4.

² Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. М.: КолосС. 1976.

Таблица 1. Влияние применения растительных экстрактов на интенсивность роста живой массы телят
Table 1. The effect of the use of plant extracts on the growth rate of live weight of calves

Показатель	Группа животных		
	контрольная	опытная	
		I	II
Живая масса, кг:			
в начале опыта	29,5 ± 0,3	29,0 ± 0,3	29,4 ± 0,3
в конце опыта	35,9 ± 0,4	36,8 ± 0,3	37,4 ± 0,7
Абсолютный прирост живой массы, кг	6,4 ± 0,3	7,8 ± 0,3	8,0 ± 0,4
Среднесуточный прирост, г	470,0 ± 18,3	505,2 ± 13,4*	512,5 ± 13,8

Примечание: * $p < 0,05$

животными. Используемые средства растительного происхождения позволили повысить скорость роста и получить дополнительный прирост живой массы, соответственно, на 7,5% и 9,0% ($p < 0,05$) по сравнению с телятами контрольной группы.

Данные показывают, что применение растительных экстрактов в молочный период выращивания молодняка крупного рогатого скота обеспечивает повышение прироста живой массы, при этом эффективность экстракта коры лиственницы выше на 1,5%, чем средство «Райдо».

В период проведения опытов наблюдали за общим состоянием телят. После дачи растительных экстрактов у животных опытных групп аппетит был в норме, телята полностью поедали соответствующую схеме норму рациона, были подвижны, хорошо реагировали на внешние раздражители. У всех подопытных телят были хорошо выражены суточные ритмы приема корма, бодрствования и сна.

Исследованиями установлено, что использование растительных средств оказало существенное влияние на гематологические показатели молодняка (табл. 2). У опытных животных наблюдалась тенденция к увеличению количества лейкоцитов и эритроцитов в крови до $10,34 \pm 1,04 \times 10^{12}/л$ и $6,24 \pm 0,20 \times 10^{12}/л$ в I опытной группе, $11,6 \pm 0,78 \times 10^9/л$ и $5,98 \pm 0,61 \times 10^{12}/л$ во II опытной группе соответственно. В контрольной группе эти показатели находились в пределах $9,86 \pm 0,43 \times 10^9/л$ и $5,79 \pm 0,24 \times 10^{12}/л$.

Накопление количества форменных элементов, в свою очередь, выразилось тенденцией к повышению концентрации гемоглобина в крови опытных телят до 105,3 г/л и 109,0 г/л, что было выше, соответственно, на 7,4% и 11,2%, чем в контроле.

Таблица 2. Гематологические показатели крови телят
Table 2. Hematological parameters of calves' blood

Группа	Лейкоциты, $10^9/л$		Эритроциты, $10^{12}/л$		Гемоглобин, г/л	
	в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта
контрольная	9,33 ± 0,57	9,86 ± 0,43	5,24 ± 0,31	5,79 ± 0,24	89,0 ± 7,55	98,0 ± 4,93
I опытная	9,31 ± 1,83	10,34 ± 1,04	4,74 ± 0,57	6,24 ± 0,20	84,6 ± 8,17	105,3 ± 3,52
II опытная	9,35 ± 0,77	11,6 ± 0,78	5,94 ± 0,31	5,98 ± 0,61	98,0 ± 2,88	109,0 ± 12,6*

* $p < 0,05$

Таблица 3. Биохимические показатели крови у подопытных животных
Table 3. Biochemical blood parameters in experimental animals

Группа	Резервная щелочность, ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л	Общий кальций, ммоль/л	Неорг. фосфор, ммоль/л
контрольная	98,6 ± 1,29	1,99 ± 0,57	2,26 ± 0,08*	1,80 ± 0,10
I опытная	109,0 ± 0,98	1,97 ± 0,33	2,11 ± 0,02	1,91 ± 0,006
II опытная	108,3 ± 1,65	1,99 ± 0,16	2,17 ± 0,10	1,97 ± 0,05

* $p < 0,05$

Таблица 4. Показатели неспецифической резистентности организма телят, %
Table 4. Indicators of nonspecific resistance of the body of calves, %

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Фагоцитарная активность			
в начале опыта	45,8 ± 0,3	45,45 ± 0,25	45,45 ± 0,35
в конце опыта	47,65 ± 0,45	51,3 ± 0,25	51,7 ± 0,25
Бактерицидная активность			
в начале опыта	47,85 ± 0,25	48,25 ± 0,05	48,25 ± 0,35
в конце опыта	49,45 ± 0,35	53,4 ± 0,1	53,85 ± 0,05*
Лизоцимная активность			
в начале опыта	20,65 ± 0,15	20,7 ± 0,2	20,4 ± 0,3
в конце опыта	21,25 ± 0,15	22,6 ± 0,1	22,65 ± 0,25

Примечание: * $p < 0,05$

Одним из показателей кислотно-щелочного равновесия в организме животных является резервная щелочность сыворотки крови. Уровень резервной щелочности у телят в опытах находится в пределах физиологической нормы, что является характерным для молодняка крупного рогатого скота. Под влиянием использованных средств произошел сдвиг буферной системы крови к наиболее высокому физиологическому уровню и отразился повышением резервной щелочности в I опытной группе на 10,5%, во II — на 9,8% по сравнению с показателем в контрольной группе (табл. 3).

По содержанию минеральных элементов в сыворотке крови между группами существуют определенные различия. У подопытного молодняка отмечается тенденция к снижению концентрации кальция в сыворотке крови (на $0,09-0,15$ ммоль/л) и к повышению неорганического фосфора (на $0,11-0,17$ ммоль/л). Снижение концентрации общего кальция и повышение содержания неорганического фосфора в сыворотке крови опытных животных связаны, на наш взгляд, с их активным использованием для формирования опорно-трофической системы.

Как известно, неспецифическая форма клеточного иммунитета проявляется фагоцитарной активностью сегментоядерных нейтрофилов. Улучшение этого показателя в конце эксперимента в опытных группах связано с активацией внутриклеточных систем фагоцитов и совершенствованием опсонических свойств [15, 16]. В крови телят опытных групп увеличилась фагоцитарная активность сегментоядерных нейтрофилов на 7,7–8,5% по сравнению с контрольной группой.

Установили, что бактерицидная активность сыворотки крови телят опытных групп в конце опыта была выше на 8,0–8,9%, чем в контроле (табл. 4). Это объясняется активацией макрофагов, которые секретируют лизоцим, выделяющийся при дегрануляции полиморфно-ядерных нейтрофилов [17].

В сыворотке крови опытных групп телят наблюдается повышение лизоцимной активности (по сравнению с показателем контрольной группы) на 6,4–6,6% ($p < 0,05$). Лизоцим выполняет в организме важные биологические функции и (в первую очередь) оказывает стимулирующее воздействие на фагоцитоз, действует бактерицидно на многие микроорганизмы. Стабилизация иммунной системы телят происходит на протяжении первого-второго месяца развития, и применение в этот период корректирующих неспецифическую резистентность биологически активных веществ является обоснованным [18].

Выводы / Conclusion

Использование экстракта коры лиственницы для стимулирования интенсивности роста живой массы крупного рогатого скота в раннем молочном периоде выращивания позволяет повысить интенсивность роста и получить дополнительный прирост живой массы на 9,0% по сравнению с телятами контрольной группы. Применение экстракта стимулирует становление неспецифической резистентности, что проявляется в увеличении показате-

телей фагоцитарной активности нейтрофилов (на 8,5%), бактерицидной (на 8,9%), лизоцимной (на 6,6%) активности сыворотки крови телят по сравнению с контролем.

Таким образом, результаты клинических и гематологических исследований свидетельствуют о том, что применение экстракта коры лиственницы повышает резистентность организма животных, способствует увеличению живой массы телят и не оказывает на них отрицательного влияния.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные.

Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Аминова А.Л. Выращивание молодняка крупного рогатого скота. Уфа: Первая типография. 2020; 299. ISBN: 978-5-6044170-5-8 <https://elibrary.ru/zmuwjk>
- Федоров Ю.Н., Верховский О.А. Иммунодефициты домашних животных. Москва. 1996; 96.
- Топурия Л.Ю. Коррекция иммунного статуса у телят в молочный период выращивания. *Аграрный вестник Урала*. 2016; (10): 68–71. <https://elibrary.ru/xwnidf>
- Котарев В.И., Большаков В.Н., Брюхова И.В. Эффективность использования пробиотической добавки в рационе телят. *Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии*. 2021; (2): 83–90. <https://elibrary.ru/cgijxh>
- Сергеев И.В. Влияние скармливания левзеи сафлоровидной на минеральный обмен в организме лактирующих коров. *Пермский аграрный вестник*. 2018; (4): 137–143. <https://elibrary.ru/yzvoqx>
- Филиппова О.Б., Саранчина Е.Ф. Фитодобавки как часть репродуктивной технологии в молочном скотоводстве. *Наука в центральной России*. 2018; (6): 51–57. <https://www.elibrary.ru/yqwlkh>
- Фролов А.И., Филиппова О.Б. Способ повышения резистентности телят. *Ветеринария, зоотехника и биотехнология*. 2018; (9): 99–104. <https://www.elibrary.ru/ynmfr>
- Atlanderova A.N., Makaeva A.M., Kholodilina T.N. Biological evaluation of aqueous extract of oak bark on in vitro models. *Earth and Environmental. IOP Publishing Science*. 2019; 341: 012161. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/341/1/012161>
- Makaeva A., Atlanderova K., Miroshnikov S., Sizova E. Rumen microbiome of cattle after introduction of ultrafine particles in feed. *FEBS Open Bio*. 2019; 9(S1): 416. <https://www.elibrary.ru/foynfc>
- Husain F.M. et al. Seed Extract of *Psoralea corylifolia* and Its Constituent Bakuchiol Impairs AHL-Based Quorum Sensing and Biofilm Formation in Food- and Human-Related Pathogens. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2018; 8: 351. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2018.00351>
- Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю., Матросова Ю.В., Еренко Е.Н. Эффективность использования в рационе телят фитоминеральной добавки и фермента. *Пермский аграрный вестник*. 2021; (4): 134–141. https://doi.org/10.47737/2307-2873_2021_36_134
- Остроухова Л.А., Ралдугин В.А., Бабкин В.А., Онучина Н.А., Левчук А.А. Исследование химического состава смолы древесины лиственницы. *Химия растительного сырья*. 2011; (4): 83–87. <https://www.elibrary.ru/oozilh>
- Иванова С.З. и др. Флавоноидные соединения коры лиственницы сибирской и лиственницы Гмелина. *Химия растительного сырья*. 2002; (4): 5–13. <https://www.elibrary.ru/hwingn>
- Бабкин В.А., Остроухова Л.А., Трофимова Н.Н. Биомасса лиственницы: от химического состава до инновационных продуктов. Новосибирск: Издательство СО РАН. 2011; 232. ISBN 978-5-7692-1175-1
- Шевхузев А.Ф., Иванов В.М., Удалова О.В. Адаптация и естественная резистентность телок ярославской породы на юге России. *Зоотехния*. 2009; (4): 21–22. <https://www.elibrary.ru/kpyeht>
- Улимбашева Р.А., Шевхузев А.Ф., Смакуев Д.Р. Этологические особенности и резистентность телят калмыцкой и бурой швейцарской пород при разных технологиях выращивания. *Известия Горского государственного аграрного университета*. 2018; 55(1): 64–69. <https://www.elibrary.ru/ytfuwc>
- Аглюлина А.Р. Естественная резистентность телят в условиях резко континентального климата Оренбургской области. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2010; (2): 69–70. <https://www.elibrary.ru/mqgbyp>
- Мосеева А.И. Состояние неспецифической резистентности у телят под влиянием нуклеиновых кислот и ронколейкина. *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. 2015; 224(4): 141–144. <https://www.elibrary.ru/uqesrj>

REFERENCES

- Aminova A.L. Rearing of young cattle. Ufa: First printing house. 2020; 299 (In Russian). ISBN: 978-5-6044170-5-8 <https://elibrary.ru/zmuwjk>
- Fedorov Yu.N., Verkhovskii O.A. Immunodeficiency of domestic animals. Moscow. 1996; 96 (In Russian).
- Topuriya L.Yu. Correction of the immune status of calves during the dairy period of rearing. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2016; (10): 68–71 (In Russian). <https://elibrary.ru/xwnidf>
- Kotarev V.I., Bolshakov V.N., Bryukhova I.V. Efficacy of using a probiotic additive in the diet of calves. *Actual issues in agricultural biology*. 2021; (2): 83–90 (In Russian). <https://elibrary.ru/cgijxh>
- Sergeev I.V. Effect of feeding with *rhaponticum carthmoides* on mineral metabolism in lactating cows. *Perm Agrarian Journal*. 2018; (4): 137–143 (In Russian). <https://elibrary.ru/yzvoqx>
- Filippova O.B., Saranchina E.F. Phyto-additives as a part of reproductive technology in dairy fishing. *Science in the Central Russia*. 2018; (6): 51–57 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/yqwlkh>
- Frolov A.I., Filippova O.B. Method of increasing the resistance of calves. *Veterinary, Zootechnics and Biotechnology*. 2018; (9): 99–104 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/ynmfr>
- Atlanderova A.N., Makaeva A.M., Kholodilina T.N. Biological evaluation of aqueous extract of oak bark on in vitro models. *Earth and Environmental. IOP Publishing Science*. 2019; 341: 012161. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/341/1/012161>
- Makaeva A., Atlanderova K., Miroshnikov S., Sizova E. Rumen microbiome of cattle after introduction of ultrafine particles in feed. *FEBS Open Bio*. 2019; 9(S1): 416. <https://www.elibrary.ru/foynfc>
- Husain F.M. et al. Seed Extract of *Psoralea corylifolia* and Its Constituent Bakuchiol Impairs AHL-Based Quorum Sensing and Biofilm Formation in Food- and Human-Related Pathogens. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2018; 8: 351. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2018.00351>
- Ovchinnikov A.A., Ovchinnikova L.Yu., Matrosova Yu.V., Yerenko E.N. The effectiveness of using phytomineral supplements and enzymes in the calves' diet. *Perm Agrarian Journal*. 2021; (4): 134–141 (In Russian). https://doi.org/10.47737/2307-2873_2021_36_134
- Ostroukhova L.A., Raldugin V.A., Babkin V.A., Onuchina N.A., Levchuk A.A. Investigation of the chemical composition of larch wood resin. *Russian Journal of Bioorganic Chemistry*. 2012; 38(7): 775–779. <https://doi.org/10.1134/S1068162012070151>
- Ivanova S.Z. et al. Flavonoid compounds of the bark of Siberian larch and Gmelin larch. *Chemistry of plant raw material*. 2002; (4): 5–13 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/hwingn>
- Babkin V.A., Ostroukhova L.A., Trofimova N.N. Larch biomass: from chemical composition to innovative products. Novosibirsk: *Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences*. 2011; 232 (In Russian). ISBN 978-5-7692-1175-1
- Shevkuzhev A.F., Ivanov V.M., Udalova O.V. Adaptation and natural resistance at Yaroslavl breed heifers in South of Russia. *Zootekniya*. 2009; (4): 21–22 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/kpyeht>
- Ulimbasheva R.A., Shevkuzhev A.F., Smakuev D.R. Ethological characteristics and resistance of Kalmyk and brown Swiss calves when using different breeding technologies. *Proceedings of Gorsky State Agrarian University*. 2018; 55(1): 64–69 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/ytfuwc>
- Aglyulina A.R. Natural resistance of calves under the conditions of sharp-continental climate of the Orenburg region. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2010; (2): 69–70 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/mqgbyp>
- Moseeva A.I. State of nonspecific resistance calves under the influence nucleic acids and roncolekin. *Scientific notes Kazan Bauman state academy of veterinary medicine*. 2015; 224(4): 141–144 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/uqesrj>

ОБ АВТОРАХ:

Альбина Ленаровна Аминова,

кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник отдела животноводства,
Башкирский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства — обособленное структурное
подразделение Федерального государственного
бюджетного научного учреждения Уфимского федерального
исследовательского центра Российской академии наук,
ул. Р. Зорге, 19, Уфа, 450059, Россия
albina_ufa@list.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2738-4692>
+7 (917) 440-01-00

Идрис Фидиевич Юмагузин,

кандидат сельскохозяйственных наук, ученый секретарь,
Башкирский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства — обособленное структурное
подразделение Федерального государственного
бюджетного научного учреждения Уфимского федерального
исследовательского центра Российской академии наук,
ул. Р. Зорге, 19, Уфа, 450059, Россия
jumagusin@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5401-0242>
+7 (905) 180-43-82

Билус Галимьянович Шарифьянов,

доктор сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник отдела животноводства,
Башкирский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства — обособленное структурное
подразделение Федерального государственного
бюджетного научного учреждения Уфимского федерального
исследовательского центра Российской академии наук,
ул. Р. Зорге, 19, Уфа, 450059, Россия
bsarifanov@gmail.com
+7 (937) 307-49-18

Александр Борисович Колесник,

соискатель,
Башкирский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства — обособленное структурное
подразделение Федерального государственного
бюджетного научного учреждения Уфимского федерального
исследовательского центра Российской академии наук,
ул. Р. Зорге, 19, Уфа, 450059, Россия
stajars@mail.ru
+7 (919) 342-61-45

ABOUT THE AUTHORS:

Albina Lenarovna Aminova,

Candidate of Biological Sciences,
Senior Researcher of the Department of Animal Husbandry,
Bashkir Research Institute of Agriculture —
Subdivision of the Ufa Federal Research Centre
of the Russian Academy of Sciences,
19 Rihard Zorge str., Ufa, 450059, Russia
albina_ufa@list.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2738-4692>
+7 (917) 440-01-00

Idris Fidaevich Yumaguzin,

Candidate of Agricultural Sciences, Scientific Secretary,
Bashkir Research Institute of Agriculture —
Subdivision of the Ufa Federal Research Centre
of the Russian Academy of Sciences,
19 Rihard Zorge str., Ufa, 450059, Russia
jumagusin@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5401-0242>
+7 (905) 180-43-82

Bilus Galimyanovich Sharifyanov,

Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher
of the Department of Animal Husbandry,
Bashkir Research Institute of Agriculture —
Subdivision of the Ufa Federal Research Centre
of the Russian Academy of Sciences,
19 Rihard Zorge str., Ufa, 450059, Russia
bsarifanov@gmail.com
+7 (937) 307-49-18

Alexander Borisovich Kolesnik,

The applicant,
Bashkir Research Institute of Agriculture —
Subdivision of the Ufa Federal Research Centre
of the Russian Academy of Sciences,
19 Rihard Zorge str., Ufa, 450059, Russia
stajars@mail.ru
+7 (919) 342-61-45