

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу **Биконя Светланы Николаевны** на тему: *«Повышение питательной ценности силоса и сенажа с использованием биоконсервантов»*, представленную в диссертационный совет Д 35.2.033.03 на базе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.2.4. – Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки)

**Актуальность темы исследований.** Диссертационная работа Биконя С.Н. посвящена изучению влияния отечественных биоконсервантов, предназначенных для силосования и сенажирования различных видов растительного сырья, на потери питательных веществ и повышение качества и питательной ценности получаемых с ними ферментируемых кормов.

Создание надежной кормовой базы и организация полноценного и сбалансированного кормления в сельхозпредприятиях мясомолочного направления – важнейшее условие роста продуктивности скота до генетически обусловленного уровня и продления срока хозяйственного использования коров до 5 лактаций и более, при сохранении их здоровья и воспроизводительных функций. В большинстве специализированных сельскохозяйственных предприятий ферментируемые корма в виде сенажа и силоса из провяленных растений составляют основу рационов молочных коров (50 % и более по питательности), определяют тип кормления, количество и качество включаемых комбикормов и кормовых добавок (премиксов). Эти виды кормов отличаются оптимальной концентрацией сухого вещества, сырого протеина и энергии, хорошо поедаются и перевариваются животными, имеют длительные сроки хранения, что позволяет использовать их круглогодично. Потребление объемистых кормов животными стимулирует работу рубца, улучшает состав рубцовой микрофлоры, процессы пищеварения.

Для приготовления ферментируемых кормов высокого качества требуется регулирование количественного и качественного состава микробиоты с учетом эпифитной микрофлоры растений и метаболических свойств отдельных микроорганизмов. С этой целью при консервировании кормовых трав используют биопрепараты, содержащие необходимые для брожения штаммы бактериальных культур и создающие условия для подавления жизнедеятельности нежелательных видов.

Консервирующая эффективность биопрепаратов проявляется по-разному в зависимости от биологических и технологических свойств растительного сырья, его влажности, способов подготовки к силосованию и сенажированию. Изучение влияния различающихся по составу и активности бактериальных культур на процессы ферментации, качественный и количественный состав микробиоты, сохранность питательных веществ позволит расширить познания в области кормопроизводства, оптимизировать состав отечественных кормовых добавок и их конкурентноспособность на российском рынке. В этой связи тема диссертационной работы Биконя С.Н. *«Повышение питательной ценности силоса и сенажа с использованием биоконсервантов»* является актуальной, имеет теоретическую и практическую значимость.

**Научная новизна.** На основании результатов проведенных исследований подобраны перспективные штаммы молочнокислых бактерий и разработан новый биоконсервант «Биотроф<sup>®</sup>-АС» для приготовления устойчивых к аэробной порче силоса и сенажа. Проведены испытания препарата на травосмесях различного ботанического состава в лабораторных и научно-хозяйственных условиях, даны рекомендации по его использованию в производстве.

Апробирован ряд современных методов микробиологического и молекулярно-генетического анализа для определения физиологического состояния бактерий в биоконсервантах и микробного сообщества силоса.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.** Выносимые на защиту положения, выводы и предложения производству основаны на результатах собственных экспериментов и соответствуют поставленным на изучение задачам. Соискатель дополнил традиционную систему оценки качества и питательности кормов, приготовленных с биопрепаратами, исследованиями по изучению микробиома силоса (сенажа). Это позволило получить более достоверную информацию о происходящих при ферментации массы процессах и спрогнозировать результативность применения бактериальных культур на разных видах растительного сырья.

**Практическая значимость работы.** Выпущена опытно-производственная партия биоконсерванта «Биотроф<sup>®</sup>-АС», которая позволила провести лабораторные и научно-хозяйственные опыты на сырье различного состава, разработана нормативно-техническая документация на новый биопрепарат. «Биотроф<sup>®</sup>-АС» апробирован в ООО «Шекснинская Заря» Вологодской области при производстве силоса из бобово-злаковых травосмесей и злаковых трав. По результатам испытаний биопрепаратов выпущено наставление «Технология заготовки безопасных и качественных объемистых кормов» (2021 г.).

**Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы.** Диссертационная работа представляет собой результат научных исследований в период с 2016 по 2023 годы, в том числе в молекулярно-генетической лаборатории ООО «Биотроф». Большая часть экспериментов выполнена соискателем самостоятельно, под руководством доктора биологических наук Лаптева Георгия Юрьевича.

По материалам диссертации соискателем опубликовано 10 работ, включая 3 работы в рецензируемых изданиях из перечня ВАК Министерства образования и науки РФ, одна статья - в международных изданиях, индексируемых в базе данных «Scopus» и одно «Наставление».

**Структура и объем диссертации** Диссертационная работа изложена на 128 страницах и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследований, результатов исследований, заключения, предложений производству и перспектив дальнейшей работы, списка литературы и приложений. Содержит 33 таблицы, 2 рисунка и 2 приложения. Список используемой литературы включает 195 источников, в том числе 51 - на иностранном языке.

**Во введении** дано описание актуальности диссертационной работы, сформулированы цели и задачи исследований, представлена научная новизна, теоретическая и практическая значимость, декларируются положения, выносимые на защиту, приводится информация об апробации результатов, публикациях и личном вкладе автора.

**В первой главе** диссертации (32 страницы) представлен обзор литературы, включающий описание микробиологических основ консервирования зеленой массы, питательной ценности кормов и методов ее определения, изменений, происходящих в биохимическом составе кормов в ходе ферментации. Приводятся данные о потерях питательных веществ и информация по применению химических и биологических консервантов. Автор отмечает преимущества и недостатки различных по механизму действия препаратов и приходит к выводу о перспективности применения в современных экономических условиях биологических консервантов для повышения качества и питательной ценности ферментируемых кормов из трав.

**Вторая глава** диссертации (9 страниц) знакомит со схемой, материалами и методами, использованными при выполнении исследований. Консервирующую эффективность биоконсервантов, разработанных в ООО «Биотроф», и другими производителями, включая препараты зарубежного производства, определяли на растительном сырье разных видов и различающемся по степени провяливания в лабораторных и научно-хозяйственных условиях. Полученные корма в виде силоса и

сенажа анализировали на содержание отдельных питательных веществ, органических кислот, аммиака, по активной кислотности, наличию сахаров, применяя общепринятые методики.

Микробиологические исследования по оценке динамики размножения бактериальных культур проводили в молекулярно-генетической лаборатории ООО «Биотроф», на питательных средах с использованием традиционных методов. В этой же лаборатории с помощью метода NGS-секвенирования изучали микрофлору силосов, приготовленных с биопрепаратами, а также определяли наличие микотоксинов методом прямого конкурентного твердофазного иммуноферментного анализа.

В конце раздела приведена методика определения аэробной стабильности силоса в лабораторных условиях и указаны методы статистической обработки и валидации полученных экспериментальных данных.

**Третья глава** диссертации (42 страницы) посвящена описанию полученных автором результатов исследований. На первом этапе с использованием метода Хаттори установлена скорость размножения бактерий *L. plantarum* в сухой и жидкой заквасках на питательных средах. По результатам опытов автор приходит к заключению о преимуществе жидких биопрепаратов, бактерии в которых начинают размножаться быстрее и существенно увеличивают свою численность за одинаковый период в сравнении с лиофильно высушенными. В лабораторных и модельных опытах по силосованию и сенажированию люцерны было подтверждено высокое консервирующее действие жидкого биопрепарата «Биотроф<sup>®</sup>-2+» на основе штаммов молочнокислых бактерий *Lactobacillus plantarum* и *Enterococcus faecium* и определено его влияние на интенсивность образования молочной и уксусной кислот, а также на подавление жизнедеятельности гнилостных и маслянокислых бактерий.

С помощью метода NGS-секвенирования проведен анализ микрофлоры силоса, который показал увеличение лактобактерий разных штаммов (до 43,2 %), многие из которых обладают выраженным антагонизмом в отношении токсинообразующих грибов, клостридий, энтеробактерий.

При анализе экспрессии генов синтеза ферментов L-лактатдегидрогеназы и D-лактатдегидрогеназы микробным сообществом силоса установлено, что внесение закваски «Биотроф<sup>®</sup>-2+» способствовало образованию L-изомера лактата. Полученный оптимальный кислотный профиль косвенно свидетельствовал, что микробиологические процессы протекают в желательном направлении.

В научно-хозяйственных условиях СПК «Кобраловский» Ленинградской области проведена сравнительная оценка консервирующей эффективности добавки «Биотроф<sup>®</sup>-2+» и сухих биопрепаратов иностранного производства «Best-Sil dry» и «Силос Feedtech M20XCE». Установлено, что силос с жидким биопрепаратом «Биотроф<sup>®</sup>-2» характеризовался лучшим качеством по активной кислотности, образованию молочной кислоты и ее доли от суммы кислот, содержанию обменной энергии. Скармливание этого силоса в составе рационов лактирующих коров оказало положительное влияние на продуктивность и экономику производства молока.

Большой подраздел третьей главы диссертации посвящен разработке и апробации в производстве нового биопрепарата «Биотроф<sup>®</sup>-АС», содержащего штаммы лактобактерий *Lactobacillus plantarum* 60 и *Lactobacillus buchneri* 600. Проведены испытания по оценке его антимикробной активности в отношении патогенных микроорганизмов и грибов-продуцентов микроорганизмов. Исследованы свойства препарата по осмололерантности, проведена оптимизация состава компонентов питательной среды, наработана опытная партия закваски для проведения опытов. В серии лабораторных экспериментов установлено высокое

консервирующее действие «Биотроф<sup>®</sup>-АС» по сравнению с другими биопрепаратами и перспективность его использования при заготовке ферментируемых кормов из разных культур. Научно-хозяйственный опыт по силосованию бобово-злаковых травосмесей и злаковых трав, проведенный в ООО «Шекснинская Заря» Вологодской области, в целом подтвердил целесообразность применения нового биопрепарата «Биотроф<sup>®</sup>-АС» для повышения качества и питательной ценности кормов, а также для обеспечения сохранности питательных веществ в процессе длительного хранения. Завершены исследования прогнозированием качества силоса (сенажа), приготовленных с добавлением «Биотроф<sup>®</sup>-АС», через индексы RFV и RFQ, которые определяются по оценке потребления и усвояемости корма животными.

В «**Заключении**» (2 страницы) соискатель подводит итог выполненной работы и формулирует 7 выводов по результатам проведенных исследований.

В раздел «**Предложения производству и перспективы дальнейшей работы**» вынесены практические рекомендации по применению жидких биопрепаратов «Биотроф<sup>®</sup>-2+» и «Биотроф<sup>®</sup>-АС» в производстве, а также сформулированы предложения по дальнейшей разработке темы.

В диссертации приведены: список сокращений и условных обозначений (1 страница), перечень источников литературы (23 страницы) и приложения (на 4-х страницах).

**Замечания и пожелания по содержанию и оформлению работы:**

Положительно оценивая диссертационную работу Биконя Светланы Николаевны, считаю необходимым указать на имеющиеся недочеты и выразить пожелания для дальнейшей научной работы соискателя.

1. Недостаточно корректно и ясно сформулированы положения о научной новизне исследований (стр. 7). Судя по представленному материалу, основной акцент следовало сделать на разработке нового

биоинсектицида «Биотроф<sup>®</sup>-АС» для приготовления качественного силоса и сенажа, устойчивых к аэробной порче. А для этого была проведена большая теоретическая и экспериментальная работа: анализ литературных источников, подбор перспективных штаммов молочнокислых бактерий, серия испытаний на разных питательных средах и травосмесях различного ботанического состава в лабораторных и научно-хозяйственных условиях и т.д.

2. Отсутствуют акты внедрения биопрепаратов в производство (или производственной проверки эффективности их использования).

3. На стр. 27, абзац 2 автор заявляет, что провяливание массы до влажности 65 % исключает появление в корме масляной кислоты (ссылка на Марченко А.Ю., 2016). С этим нельзя согласиться. В указанной работе речь шла о приготовлении сенажа из люцерны, а верхний предел влажности для сенажа составляет 60 %. Эти же условия по степени провяливания нашли подтверждение и в исследованиях Ширококоряд М.С. (диссертационная работа «Научное обоснование и разработка технологии сенажирования и силосования люцерны с применением добавки «Биотроф», 2021 г.).

4. Стр. 43. Почему-то в общую схему исследований не включены микробиологические и молекулярно-генетические методы исследований, которые крайне важны при изучении микробиома силоса и сенажа, а также консервирующего действия биологических препаратов. Считаю это небрежностью в оформлении работы, учитывая, что в разделе по результатам исследований эта часть представлена достаточно полно.

5. На стр. 44 (абзац 5) указано, что лабораторные опыты по силосованию кормов провели с использованием вакуумных пакетов, и приведены ссылки на работы за рубежом, авторы которых применяли такой способ. Однако условия ферментации в вакуумных пакетах радикально отличаются от реальных хотя бы по невозможности отводить или стравливать большое количество образующихся газов брожения на

первом этапе силосования. Очевидно, что из-за отсутствия кислорода в вакууме процессы ферментации протекают искаженно, в замедленном темпе, всегда есть угроза разрыва пакетов из-за повышенного давления газов. Считать такого рода опыты лабораторными некорректно, возможно, лучше было бы назвать их модельными.

6. На стр. 51 сказано, что при проверке биопрепаратов в производственных условиях силосование проводили в буртах. Указанный способ сопровождается большими потерями питательных веществ и считается одним из самых неэффективных, хотя хозяйства из экономических соображений продолжают им пользоваться. Для достоверности результатов по оценке консервирующего действия силосных заквасок и расчета экономической эффективности производства молока опираться на результаты такого способа силосования – методически неверно.

7. На стр. 56 в последнем абзаце – ошибка в номере ГОСТа, по которому проводили оценку качества силоса. Вместо ГОСТ Р 55986-2014 следует указать ГОСТ Р 55986-2022. Аналогичное замечание касается и сенажа.

8. На стр. 89 в таблице 28 представлена схема научно-хозяйственного опыта по скармливанию приготовленных с биопрепаратами силосов в СПК «Кобраловский». Судя по данным таблицы, имеет место нарушение методики по продолжительности опыта (ссылка на Овсянникова А.И. «Основы опытного дела в животноводстве», 1976).

9. На стр. 97 в разделе «Заключение» приводятся основные выводы по результатам проведенных исследований. В абзаце 1 и 2 повторяется известная информация, изложенная в разделе «Актуальность исследований», к выводам это отношения не имеет. С остальными пунктами данного раздела можно согласиться.

10. На стр. 99 в разделе «Предложения производству и перспективы дальнейшей работы» сказано, что биологические препараты нужно

вносить в силосное сооружение при загрузке траншеи, и как вариант – в силосуемую массу при подборе и измельчении кормоуборочными комбайнами. Однако по сложившейся практике уже давно основным способом внесения консервантов является использование оборудования, установленного на кормоуборочные комбайны.

11. В тексте диссертации имеются орфографические и стилистические ошибки и опечатки (стр. 41, 42, 82 и др.).

**Общее заключение по работе.** В целом диссертантом Биконя С. Н. проделана большая трудоемкая работа, в результате которой получены новые знания и практические наработки, которые можно эффективно использовать в кормопроизводстве. Разработан новый биоконсервант «Биотроф<sup>®</sup>-АС» на основе живых штаммов молочнокислых бактерий – гомоферментативного *Lactobacillus plantarum* 60 и гетероферментативного *Lactobacillus buchneri* 600. Препарат способствует лучшему сбраживанию сахаров и быстрому подкислению корма, а также обладает антагонистической активностью по отношению к патогенным микроорганизмам, в частности к грибам-продуцентам микотоксинов, что позволяет его использовать и для повышения аэробной устойчивости силоса при выемке из хранилищ.

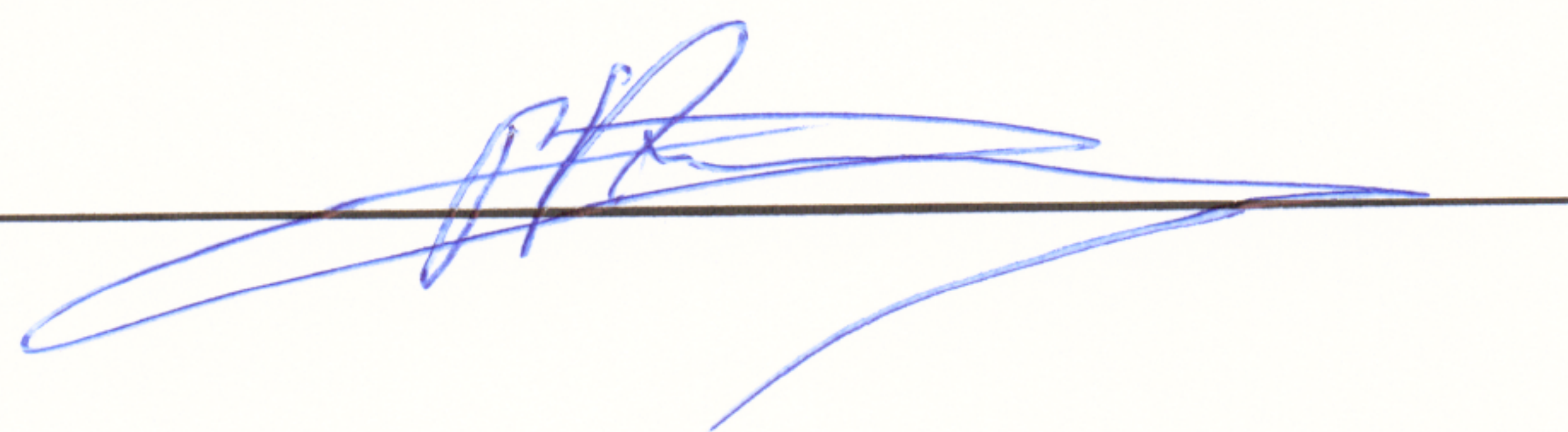
Несомненным достоинством диссертационной работы являются микробиологические исследования, проведенные автором в научно-производственной компании ООО «Биотроф», являющейся в России флагманом в вопросах разработки и выпуска биологических препаратов для консервирования кормов на основе молочнокислых бактерий. Мощная производственная база, оснащенность современным приборным оборудованием и компетенции соискателя, работающего технологом производства в этой организации, помогли успешно справиться с решением поставленных задач. Проведенные исследования позволяют расширить знания о микробиологических процессах, происходящих при ферментации массы, о влиянии отдельных бактериальных культур на

результаты силосования (сенажирования) кормовых растений разных видов.

Выявленные отдельные недочеты при проведении опытов по приготовлению кормов с биоконсервантами, при оценке их качества и питательной ценности на животных не снижают значимости полученных результатов и не влияют кардинально на общую положительную оценку диссертационной работы С.Н. Биконя. Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации и опубликованных работ.

Диссертационная работа **Биконя Светланы Николаевны** на тему **«Повышение питательной ценности силоса и сенажа с использованием биоконсервантов»** является завершенной научно-квалификационной работой; по актуальности, научной новизне, практической значимости полученных результатов, достоверности и обоснованности выводов соответствует требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.2.4. – Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки).

Официальный оппонент  
доктор сельскохозяйственных наук (06.02.08),  
главный научный сотрудник,  
руководитель Испытательного центра  
по оценке качества и стандартизации кормов  
ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»  
Клименко Владимир Павлович  
Тел.: 8-916-357-0362  
E-mail: [vp-klimenko@mail.ru](mailto:vp-klimenko@mail.ru)



Подпись В.П. Клименко удостоверяю  
начальник отдела кадров



Бакулина Ю.В.

15.04.2024 г.

141055, Московская обл., г. Лобня, ул. Научный городок, корпус 1,  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени  
В.Р. Вильямса» (ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»);  
Тел. 8 (495) 577-73-37; 8 (495) 577-72-44;  
Факс 8 (495) 577-71-07; 577-72-45; 577-72-53;  
E-mail: [vniikormov@mail.ru](mailto:vniikormov@mail.ru)  
Сайт организации: <http://www.vniikormov.ru>



Председателю диссертационного  
 совета 35.2.033.03 на базе  
 федерального государственного  
 бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования  
 «Санкт-Петербургский государственный  
 аграрный университет»,  
 д.в.н., профессору В.Ю. Морозову

### СВЕДЕНИЯ ОБ ОФИЦИАЛЬНОМ ОППОНЕНТЕ

по диссертации Биконя Светланы Николаевны на тему: «Повышение питательной ценности силоса и сенажа с использованием биоконсервантов», представленной на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки).

ФИО	Клименко Владимир Павлович
Гражданство	РФ
Ученая степень и отрасль науки	Доктор сельскохозяйственных наук
Шифр и наименование специальностей, по которым была защищена диссертация	Доктор сельскохозяйственных наук (06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов)
Ученое звание, присвоенное ВАК (при наличии)	-
Должность	Руководитель
Название структурного подразделения	Испытательный центр по оценке качества и стандартизации кормов ФНЦ «ВИК им. В.Р.Вильямса»
Название организации (полное и сокращенное, согласно уставу)	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса» (ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»)
Почтовый индекс, адрес места работы	141055, Московская область, г. Лобня, Научный городок, корпус 1
Адрес электронной почты	<a href="mailto:vp-klimenko@mail.ru">vp-klimenko@mail.ru</a>
Список основных публикаций по теме диссертации в рецензируемых научных журналах за последние 5 лет: 1.Новый биологический препарат для силосования люцерны / В. П. Клименко, В. М. Косолапов, В. Г. Косолапова, К. Е. Юртаева // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2019. – № 3. – С. 36-40. – DOI 10.30850/vrsn/2019/3/36-40. 2.Клименко, В. П. Качественные объемистые корма - основа полноценных рационов для высокопродуктивного скота / В. П. Клименко // Адаптивное кормопроизводство. – 2019. – № 3. – С. 102-115. – DOI 10.33814/AFP-2222-5366-2019-3-102-113. 3.Multicomponent Mixtures In The Preparation Of High-Protein, Energy-Saturated Silos / V. M. Kosolapov, Kh. G. Ishmuratov, Yu. A. Pobednov [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2020. – Vol. 11, No. 4. – P. 164-168. – DOI 10.33887/rjpbcs/2020.11.4.19	

- 4.Клименко, В. П. Оценка эффективности биопрепаратов при консервировании козлятника восточного (*GalegaorientalisLam.*) / В. П. Клименко, С. А. Маляренко // Зоотехния. – 2020. – № 8. – С. 17-21. – DOI 10.25708/ZT.2020.71.63.005.
- 5.Клименко, В. П. Приготовление качественных ферментируемых кормов из бобовых трав / В. П. Клименко, С. А. Маляренко // Адаптивное кормопроизводство. – 2021. – № 4. – С. 67-76. – DOI 10.33814/AFP-2222-5366-2021-4-67-76.
- 6.Клименко, В. П. Консервирование бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей с новым биологическим препаратом / В. П. Клименко, С. А. Маляренко // Адаптивное кормопроизводство. – 2022. – № 2. – С. 61-68. – DOI 10.33814/AFP-2222-5366-2022-2-61-68.
- 7.Клименко, В. П. Эффективность использования силоса из люцерны, приготовленного с биологическим и химическим препаратами, в рационах лактирующих коров / В. П. Клименко, А. С. Абрамян, С. А. Маляренко // Кормопроизводство. – 2022. – № 2. – С. 41-44.
- 8.Клименко, В. П. Характеристика консервирующего действия различных биологических препаратов при заготовке кормов из многолетних бобовых трав / В. П. Клименко, С. А. Маляренко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2023. – № 3(212). – С. 53-71. – DOI 10.33920/sel-05-2303-05.

Руководитель Испытательного центра по  
оценке качества и стандартизации кормов  
ФНЦ «ВИК им. В.Р.Вильямса»,  
доктор сельскохозяйственных наук



В.П. Клименко

Подпись В.П. Клименко удостоверяю:  
начальник отдела кадров ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

Ю.В. Бакулина

«16» января 2024 г.