

# **АФР** АДАПТИВНОЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВО

Научный журнал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», № 2 (июнь) 2024



**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ  
«АДАПТИВНОЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВО»**

**№ 2 (июнь) 2024**

**DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2024-2**

Учредитель и издатель журнала –  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»  
(ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»)

Главный редактор –  
Клименко В.П. – доктор сельскохозяйственных наук,  
руководитель Испытательного центра по оценке качества и стандартизации кормов  
ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»  
E-mail: vniikormov@mail.ru

Редакторы –  
Георгиади Н.И., Свечникова Г.Н.  
E-mail: adaptagro@vniikormov.ru

Верстка и дизайн: Георгиади Н.И.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере  
информационных технологий и массовых коммуникаций Роскомнадзор.  
Свидетельство о регистрации Эл № ФС77-41724 от 20.08.2010 г.

Адрес редакции:

141055 Россия  
Московская область г. Лобня,  
ул. Научный городок, корп. 1,  
ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»  
E-mail: adaptagro@vniikormov.ru  
<http://www.adaptagro.ru>  
Тел.: +7(495) 577 73 37

**SCIENTIFIC-PRACTICAL INTERNATIONAL ON-LINE JOURNAL  
ADAPTIVE FODDER PRODUCTION**

**№ 2 (June) 2024**

**DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2024-2**

Founder and publisher –  
Federal State Budget Sciences Institution «Federal Williams Research Center  
of Forage Production and Agroecology»  
(FWRC FPA)

Editor-in-Chief  
Vladimir Klimenko  
Doctor of Agricultural Sciences,  
Head of the Testing Center for Quality Assessment and Standardization of Feeds  
of the Federal Scientific Center «FWRC FPA»  
E-mail: vniikormov@mail.ru

Editors:  
Nelly Georgiadi, Galina Svechnikova  
FWRC FPA  
E-mail: adaptagro@vniikormov.ru

Page makeup and design  
N. Georgiadi

Registration Certificate  
Эл № ФС77-41724 (20.08.2010)

Contact:  
141055 Nauchnyi gorodok str., k. 1 Lobnya,  
Moscow Region, Russia  
Federal State Budget Sciences Institution «Federal Williams Research Center  
of Forage Production and Agroecology»  
E-mail: adaptagro@vniikormov.ru  
<http://www.adaptagro.ru>  
Tel.: +7(495) 577 73 37

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ОСНОВЫ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ КОРМОПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ МОЛОЧНОГО СКОТА</b> .....	6–18
<b>Клименко В.П.</b> <i>ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»</i>	
<b>ЕСТЕСТВЕННОЕ ЗАРАСТАНИЕ ЗАЛЕЖЕЙ В СМОЛЕНСКО-МОСКОВСКОМ ОКРУГЕ СРЕДНЕРУССКОЙ ПРОВИНЦИИ ЮЖНОТАЕЖНОЙ ЗОНЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ (на примере земельных угодий ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»)</b> .....	19–33
<b>Трофимов И.А., Трофимова Л.С.</b> <i>ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»</i>	
<b>ОТЗЫВЧИВОСТЬ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ НА ИНОКУЛЯЦИЮ КЛУБЕНЬКОВЫМИ БАКТЕРИЯМИ</b> .....	34–45
<b>Ионов А.А.</b> <i>ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»</i>	
<b>ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕМИКСА «ЛАУРА» ПРИ КОРМЛЕНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ</b> .....	46–56
<b>Лебеденко А.В., Клименко В.П.</b> <i>ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»</i>	
<b>ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОРНАЖА В ЦЕНТРАЛЬНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ</b> .....	57–64
<b>Беломожнов Т.Д., Клименко В.П.</b> <i>ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»</i>	
<b>ПРИНЦИПЫ И ОПЫТ РАЗРАБОТКИ СТАНДАРТОВ КАЧЕСТВА КОРМОВ</b> .....	65–73
<b>Попов В.В.</b> <i>ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»</i>	
<b>КОРМОВАЯ СВЕКЛА В КРЕСТЬЯНСКО-ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ</b> .....	74–79
<b>Шпаков А.С.</b> <i>ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»</i>	
<b>В преддверии III Международного конгресса по кормам</b> .....	80–82
<b>Новые издания ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»</b> .....	83

## CONTENT

<b>BASES OF THE ADAPTIVE SYSTEM OF FODDER PRODUCTION FOR DAIRY CATTLE .....</b>	<b>6–18</b>
<b>Klimenko V.P.</b> <i>Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology</i>	
<b>NATURAL OVERGROWTH OF LONG-FALLOW LAND IN THE SMOLENSK-MOSCOW DISTRICT CENTRAL RUSSIAN PROVINCE OF THE SOUTHERN TAIGA ZONE OF THE EUROPEAN PART OF RUSSIA(on the example of the lands of the Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology) .....</b>	<b>19–33</b>
<b>Trofimov I.A., Trofimova L.S.</b> <i>Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology</i>	
<b>RESPONSIVENESS OF ALFALFA VARIETIES TO INOCULATION BY NODULE BACTERIA.....</b>	<b>34–45</b>
<b>Ionov A.A.</b> <i>Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology</i>	
<b>EFFECT OF PREMIX 'LAURA' FEEDING ON THE HIGHLY PRODUCTIVE LACTATING COWS DURING THE INITIAL MILKING PERIOD .....</b>	<b>46–56</b>
<b>Lebedenko A.V., Klimenko V.P.</b> <i>Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology</i>	
<b>MODERN TECHNOLOGY OF SNAPPLAGE PRODUCTION IN THE CENTRAL REGION OF RUSSIA .....</b>	<b>57–64</b>
<b>Belomozhnov T.D., Klimenko V.P.</b> <i>Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology</i>	
<b>PRINCIPLES AND EXPERIENCES OF MAKING STANDARDS FOR FORAGE QUALITY ESTIMATION.....</b>	<b>65–73</b>
<b>Popov V.V.</b> <i>Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology</i>	
<b>FODDER BEET IN PEASANT FARMS IN THE FOREST ZONE .....</b>	<b>74–79</b>
<b>Shpakov A.S.</b> <i>Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology</i>	
<b>On the eve of the III International Congress on feed .....</b>	<b>80–82</b>
<b>New editions of Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology .....</b>	<b>83</b>

УДК 636.085

DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2024-2-6-18

## ОСНОВЫ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ КОРМОПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ МОЛОЧНОГО СКОТА

**В.П. Клименко**, доктор сельскохозяйственных наук

*ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»*

*141055, Россия, Московская область, г. Лобня, ул. Научный городок, корп. 1*

[vp-klimenko@mail.ru](mailto:vp-klimenko@mail.ru)

## BASES OF THE ADAPTIVE SYSTEM OF FODDER PRODUCTION FOR DAIRY CATTLE

**V.P. Klimenko**, Doctor of Agricultural Sciences

*Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology*

*141055, Russia, Moscow region, Lobnya, Nauchnyi gorodok str., k. 1*

[vp-klimenko@mail.ru](mailto:vp-klimenko@mail.ru)

Анализ итогов развития аграрного комплекса России за последние годы показывает уверенный рост производства мяса птицы, свинины и куриных яиц, однако остается дефицит по обеспеченности населения молоком и молочными продуктами — порядка 15%. Для наращивания объемов выпуска продукции и достижения продовольственной независимости необходимо укрепление кормовой базы и, в первую очередь, заготовка на местах качественных объемистых и концентрированных кормов для высокопродуктивного молочного скота. Учеными ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» разработана научно обоснованная адаптивная система кормопроизводства для ведения молочного скотоводства в разных регионах нашей страны. Она предусматривает: видовое и сортовое районирование кормовых культур с учетом их технологических и адаптационных свойств; оптимизацию структуры полевых севооборотов с увеличением доли многолетних бобовых трав; применение эффективных ресурсосберегающих технологий приготовления кормов, контроль качества продукции на всех этапах — от поля до кормушки животного. С увеличением продуктивности животных возрастают требования к качеству, питательной ценности и безопасности кормов. Регулировать их на государственном уровне позволяет система стандартизации. Техническим комитетом по кормопроизводству (ТК-130), работающим при ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», разработано 33 стандарта на объемистые корма и фуражное зерно, которые для высокопродуктивных животных должны соответствовать первому и второму классам качества, с энергетической питательностью сухого вещества от 9,5 до 10 МДж ОЭ, при содержании не менее 15% сырого протеина. Реализация адаптивной системы кормопроизводства в масштабах страны позволит повысить долю объемистых кормов требуемого качества до 85% от общего объема их заготовки, обеспечить конкурентоспособность и рентабельность молочной отрасли.

**Ключевые слова:** адаптивная система кормопроизводства, сорта кормовых культур, ресурсосберегающие технологии, качество объемистых кормов.

Analysis of Russian agricultural complex development shows increasing the production of such food products as meat of poultry, pork and eggs, however the deficiency on population providing by milk and milk products is remaining: about 15%. To raise the production volumes and to ensure food independence

it is necessary to improve feed base and the firstly, to prepare qualitative bulk and concentrated feeds for highly productive dairy cattle. The scientific researchers of Federal Williams Research Center of Forage Production & Agroecology have developed the scientific-proved adaptive system of fodder production for dairy farming in the different regions of our country. It includes: species and varietal forage crops zoning due their technological and adaptable properties; optimization of field seed rotation structure with increasing the share of perennial legumes grasses; using of resource-saving technologies of feed production; the control of feed quality on the every step — from the field to the animal feeder. The requirements to feed quality, nutritional value and safety are raising with increase the dairy cattle productivity. These parameters are regulated by the system of state standardization. On the current moment 33 state standards on bulk feeds and feed grain were development by the technical committee on fodder production at Williams Research Center. These feeds must be 1 and 2 quality classes with energy value 9.5–10.0 MJ of metabolic energy and not less than 15% of crude protein content. Implementation of the adaptive system of fodder production in our country will assist to increase qualitative bulk feeds preparation to 85% of its total production volume, to provide competitiveness and profitability the dairy industry.

**Keywords:** adaptive system of fodder production, forage crops varieties, resource-saving technologies, bulk feeds quality.

**Введение.** Согласно статистическим данным, в период с 2019 по 2023 гг. аграрный комплекс России продолжал уверенно развиваться, несмотря на всеобъемлющий пакет санкций в сфере поставок товаров со стороны западных стран. По производству мяса птицы, свинины и куриных яиц мы вышли на полную обеспеченность, а излишки можем продавать за рубеж, при этом по производству молока остается дефицит порядка 15%, а по мясу говядины —

около 300 тыс. т (табл. 1). В прошедшем году сельхозпроизводители надоили 33,5 млн тонн молока (прибавка составила 0,5 млн т), главным образом за счет увеличения молочной продуктивности коров, которая в сельскохозяйственных предприятиях за 2023 г. составила в среднем 8 тыс. кг на корову. Однако поголовье лактирующих коров продолжает сокращаться и на текущий момент приблизилось к историческому минимуму — 7,7 млн [1].

### 1. Основные показатели производства животноводческой продукции в России

Показатели	Хозяйства всех категорий				
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Производство скота и птицы в убойном весе, млн тонн,	10,9	11,2	11,3	11,7	11,7
в том числе: птица	5,0	5,0	5,1	5,3	5,3
свиньи	3,9	4,2	4,3	4,5	4,8
КРС	1,6	1,6	1,7	1,6	1,7
Поголовье КРС, млн гол.,	18,1	18,0	17,6	17,5	17,4
в том числе лактирующих коров	8,0	7,9	7,8	7,7	7,7
Производство молока, млн тонн	31,4	32,2	32,3	33,0	33,5
Надой молока на одну корову (в сельскохозяйственных организациях), тыс. кг	6,29	6,73	7,01	7,44	8,07
Производство яиц, млрд штук	44,9	44,9	44,9	46,1	46,3

В этих условиях крайне важным является укрепление кормовой базы с производством достаточных объемов качественных кормов для КРС, а также организация полноценного и сбалансированного кормления. Не случайно Правительством в 2021 г. принята подпрограмма ФНТП «Развитие кормов и кормовых добавок для животных», а Министерством науки и высшего образования финансируются комплексные научные исследования по этому направлению [2]. Ставится задача до 2030 г. нарастить производство качественных объемистых и концентрированных кормов для животноводства, конкурентоспособных кормовых добавок и обеспечить кормопроизводство эффективными отечественными технологиями.

Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса на протяжении своей вековой истории занимается научным обеспечением кормопроизводства для разных почвенно-климатических регионов нашей страны. Разработки ученых-исследователей центра в области селекции и семеноводства кормовых культур, полевого и лугового кормопроизводства известны в мире. В масштабах страны ВИК занимает лидирующие позиции по созданию технологий приготовления и хранения кормов, по оценке их качества, а также в области разработки стандартов. Наши специалисты уже сегодня готовы предложить научно обоснованную систему кормопроизводства для ведения молочного скотоводства, которая не может быть единой для страны, учитывая огромную территорию и различающиеся по регионам почвенно-климатические факторы, но в ее основе заложены прин-

ципы выбора только тех видов и сортов кормовых культур отечественной селекции, которые наиболее приспособлены к местным условиям выращивания и позволяют получить лучший экономический эффект при производстве животноводческой продукции.

**Основная часть.** Основой рационов КРС являются объемистые корма. От их качества и питательной ценности зависит сохранение здоровья и воспроизводительных функций животных, рост их продуктивности, расход комбикормов и кормовых добавок и, как следствие, снижение себестоимости животноводческой продукции [3; 4; 5]. На текущий момент существенная часть заготавливаемых в России объемистых кормов характеризуется неудовлетворительным качеством по энергетической и протеиновой питательности. Это не позволяет в полной мере использовать генетический потенциал высокопродуктивного скота без введения в рационы избыточного количества концентратов, поскольку такие животные особенно чувствительны как к недостатку, так и к избытку питательных и биологически активных веществ и их соотношению в структуре питания.

Для решения задач по повышению качества заготавливаемых объемистых кормов необходим комплекс мер, направленных на устранение назревших проблем и вовлечение в процесс их приготовления всех имеющихся на сегодняшний день резервов, включая выбор подходящих культур и сортов, технологий возделывания и способов переработки зеленой массы на корм. С этой целью в ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» разработана адаптивная научно обоснованная система кормопроизводства, которую

при необходимости можно легко адаптировать для применения в каждом конкретном хозяйстве.

В общем виде **адаптивная система кормопроизводства** включает:

1. Совершенствование структуры посевных площадей кормовых и зернофуражных культур на пашне;

2. Использование перспективных сортов трав и гибридов кукурузы отечественной селекции, наиболее приспособленных к местным условиям выращивания, с ценными хозяйственными признаками по продуктивности, зимостойкости и устойчивости к болезням и вредителям;

3. Применение эффективных технологий выращивания кормовых культур с использованием минеральных и органических удобрений, стимуляторов роста, средств защиты от болезней и вредителей и др.;

4. Повышение продуктивности сенокосов и пастбищ с организацией на них выпаса скота и получением дешевых растительных кормов — зеленой массы и сена;

5. Внедрение новых и усовершенствованных технологий консервирования разных видов растительного сырья с использованием современной кормоуборочной техники, эффективных кормовых добавок и т. д. для получения кормов повышенной питательной и биологической ценности;

6. Организацию контроля качества и питательности растительной массы и приготовленных из нее кормов на всех этапах производства, хранения и скармливания животным.

**В структуре посевных площадей на пашне** необходимо стремиться к ис-

пользованию севооборотов с оптимальным соотношением многолетних и однолетних трав, которые обеспечивают не только продуктивные, но и природоохранные функции: защиту почв от засух и ветровой эрозии, поддержание плодородия. Особое внимание следует уделять бобовым видам, как источнику полноценного белка в кормах и средству обогащения почвы азотом [6; 7]. Сеяные многолетние и однолетние бобовые травы не уступают другим кормовым культурам по продуктивности (за исключением кукурузы), но превосходят их по сбору сырого протеина. С расширением их посевов существенно сокращаются затраты на производство кормов. В соответствии с нашими расчетами, даже при продуктивности 2,0–2,2 т кормовых единиц с 1 га посевов уровень рентабельности составляет 100–110% [8; 9]. Во многих почвенно-климатических зонах России бобовые травы являются основным сырьем для производства объемистых кормов.

К сожалению, в последнее время отмечается тенденция к росту посевов культур продовольственного назначения, которые при использовании в качестве зернофуража не в полной мере отвечают требованиям животноводства. В результате низкого качества фуражного зерна, недостатка в нем белка и энергии на производство животноводческой продукции затрачивается в 1,2–1,5 раза большее количество кормов [10; 11].

Перевод отрасли кормопроизводства **на новые отечественные сорта и гибриды кормовых культур** позволит уже в ближайшем будущем обновить и улучшить кормовую базу для отрасли животноводства. По данным научно-

исследовательских учреждений, организация промышленного семеноводства перспективных сортов и внедрение их в практику хозяйств способствует повышению урожайности на 20–25% в сравнении с посевом семенами нерайонированных и импортных сортов [12; 13]. В таблице 2 представлены наиболее вос-

требуемые у производителей сорта кормовых трав селекции ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». Именно они сегодня составляют кормовую базу во многих регионах России, так как отличаются стабильно высокой продуктивностью и адаптированы к определенным почвенно-климатическим условиям [14; 15; 16].

## 2. Наиболее востребованные сорта кормовых трав селекции ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

Культура	Сорта
Клевер луговой	Марс, ВИК 7, Тетра ВИК, ВИК 84, Трио, Ранний 2, Топаз
Клевер гибридный	Смена, Юбилейный, ВИК 70, Луговик
Люцерна	Таисия, Вега 87, Лада, Надежда, Находка, Пастбищная 88, Агния ВИК, Галия, Луговая 67, Селена, Соната, Солеустойчивая
Лядвенец рогатый	Чепрасовский, Луч
Козлятник восточный	Гале, Вест
Вика яровая и озимая	Луговская 85, Узуновская 91, Вера, Непоседа, Луговская 2
Бобы кормовые	Исток, Узуновские, Мария
Овсяница луговая	ВИК 5, Дединовская 8, Краснопоймская 92
Овсяница тростниковидная	Лира
Райграс пастбищный	ВИК 66, Дуэт, Цна, Моршанский
Фестулолиум	ВИК 90
Ежа сборная	ВИК 61, Дединовская 4
Тимофеевка луговая	ВИК 9, ВИК 85
Мятлик луговой	Тамбовец, Победа, Дар

Для увеличения сбора урожая зеленой массы, повышения содержания питательных и биологически активных веществ в кормовых травах, а следовательно, и питательной ценности приготовленных кормов, необходимо применять **эффективные технологии культивирования** [17; 18]. В последние годы этим вопросом профессионально занимаются коммерческие научно-производственные компании. Наряду с поставками семян для российского рынка они предлагают эффективные системы пита-

ния, средства защиты от сорняков и вредителей, стимуляторы роста и другую продукцию для улучшения существующих приемов выращивания растений.

Однако даже из ценных видов и сортов, выращенных с применением передовых технологий, получить корма повышенной питательной и биологической ценности можно только при соблюдении регламента уборки растений, при выборе оптимальных способов их консервирования, хранения и выемки для скармливания.

**Регламентами современных технологий приготовления силоса и сенажа** предусмотрено строгое выполнение следующих требований:

1. Соблюдение оптимальных сроков уборки травостоев;

2. Скашивание массы косилками, оборудованными кондиционерами, в равномерные по длине и ширине прокосы;

3. Провяливание растений в поле без ворошения: для силоса — в течение 2–6 часов до влажности около 70%, для сенажа — в течение 4–11 часов до 60% влажности, но не более суток;

4. Формирование валков с применением грабель-ворошилок на свободной от массы стерне. Оборачивание проводить только при выпадении осадков;

5. Подбор подвяленной и измельченной на отрезки 10–20 мм растительной массы с использованием кормоуборочных комбайнов, оборудованных устройствами для внесения консервантов. Кукурузу и сорго убирать напрямую при степени измельчения в пределах 10 мм и практически полном дроблении зерна;

6. Закладку траншей проводить не более трех–четырёх дней при тщательном уплотнении измельченной массы: для силоса — не менее 600 кг/м<sup>3</sup>; для сенажа — 500 кг/м<sup>3</sup>.

В настоящее время самыми эффективными и низкзатратными способами приготовления качественных объемистых кормов с высокой энергетической и протеиновой питательностью являются **силосование и сенажирование**. При строгом соблюдении регламентов технологий заготовки сохранность сухого вещества в силосе и сенаже достигает 84–

90%, а сырого протеина — 86–96%. Для приготовления силоса и сенажа пригодны все виды трав, а качество зависит от своевременной уборки, сахаро-буферного отношения, степени провяливания, длины резки, применяемых консервантов, степени уплотнения и герметизации массы [19; 20].

Что касается **сена**, то, в зависимости от применяемой технологии, при его заготовке теряется от 23 до 33% сухого вещества и от 23 до 36% сырого протеина. В связи с этим во многих хозяйствах готовят сено в малых объемах, заменяя его в рационах лактирующих коров соломой из злаковых зерновых культур [21; 22].

Одним из определяющих условий приготовления качественных энергосыщенных высокопротеиновых кормов является **соблюдение сроков уборки урожая зеленой массы**. При запаздывании с уборкой в растениях уменьшается содержание сырого протеина и накапливается клетчатка, изменяется структура входящих в ее состав углеводов. Огрубевшая клетчатка отрицательно влияет на качество корма и переваримость питательных веществ жвачными животными [23; 24].

Многолетние бобовые травы следует убирать в фазу бутонизации, злаковые — в фазу выхода в трубку; для однолетних бобово-злаковых смесей оптимальной является фаза образования лопаток или начало зеленой спелости зерна, для кукурузы и сорго — восковая спелость зерна. Как правило, в этот период растения накапливают наибольшее количество питательных веществ и обменной энергии при максимальном сборе с единицы площади.

Корма высокого качества можно получить при условии максимально полного сохранения питательных свойств зеленой массы в процессе переработки и хранения. С этой целью применяют консервирующие добавки. Они регулируют процесс ферментации, подавляют развитие нежелательных микроорганизмов. С участием специалистов нашего центра разработана **система консервирующих добавок** для разных видов растительного сырья с учетом технологических особенностей растений и условий консервирования [19; 25; 26]. Их условно можно разделить на 3 группы:

- силосные закваски на основе бактериальных культур, преимущественно осмоотолерантных молочнокислых;

- комплексные биологические препараты на основе высокоактивных ферментов и бактериальных культур;

- химические консерванты на основе органических кислот — муравьиной, пропионовой, уксусной.

Анализ ситуации на российском рынке консервирующих добавок показывает, что к настоящему моменту лучшее положение по микробиологическим препаратам. Здесь налажено собственное производство, и на выбор сельхозпроизводителей предоставлен достаточный ассортимент наименований. Значительно хуже с обеспечением химическими консервантами. Собственные препараты этой группы в России практически не выпускаются, а поставленные путем параллельного импорта дороги и недоступны для большинства хозяйств. Необходимо в короткие сроки наладить выпуск муравьиной и пропионовой кислот, поскольку уже существуют научные разработки по созданию препаратов на их

основе. В частности, в ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» разработан и запатентован химконсервант для ферментируемых кормов (силоса и сенажа), а также проходит стадию апробации новый химический препарат для консервирования кормажа и влажного зерна [27].

Соблюдение регламента современных технологий кормопроизводства невозможно без обеспечения должного **контроля качества и питательности растительной массы и приготовленных из нее объемистых кормов и зернофуража** от поля до кормушки животного. К сожалению, не все специализированные предприятия имеют аналитические лаборатории, оснащенные соответствующим приборным оборудованием. При этом требования к качеству объемистых кормов постоянно растут по мере увеличения продуктивности скота, и до сегодняшнего дня они регламентируются действующими стандартами. Стандарты разрабатываются техническими комитетами, работающими в системе Росстандарта по утвержденному положению. Стандартизацией кормопроизводства в России поручено заниматься ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», на базе которого с 1990 г. функционирует технический комитет «ТК-130». Комитет объединяет ведущих ученых и специалистов в этой области из разных учреждений страны. На сегодня разработаны 33 стандарта качества объемистых кормов и фуражного зерна с указанием методов их определения.

Стандартизация позволяет регулировать основные показатели качества кормов на государственном уровне и совершенствовать методы их контроля в процессе заготовки и использования жи-

вотными, содействует повышению питательной ценности и безопасности. В таблицах 3 и 4 приведены основные показатели качества объемистых кормов со-

гласно действующим ГОСТ на «Сено и сенаж. Общие технические условия» и «Силос и силаж. Общие технические условия» [28; 29].

### 3. Требования ГОСТ Р 55452-2021 «Сено и сенаж. Общие технические условия»

Наименование показателя	Сенаж			Зерносенаж		
	Норма для класса					
	1	2	3	1	2	3
Концентрация сырого протеина, г/кг СВ, не менее:				120	100	80
– сеяные бобовые травы	160	150	130			
– сеяные бобово-злаковые травы	150	140	120			
– сеяные злаковые травы	140	120	110			
Концентрация сырой клетчатки, г/кг СВ, не более:				250	270	290
– сеяные бобовые травы	260	270	290			
– сеяные бобово-злаковые травы	270	290	300			
– сеяные злаковые травы	280	300	310			
Концентрация сырой золы, г/кг СВ, не более	90	100	110	60	80	100
Массовая доля азота аммиака, % от общего азота, не более	7	10	15	5	7	10
*Массовая доля масляной кислоты, % от СВ, не более	—	0,3	0,6	0,1	0,2	0,3
Массовая доля сухого вещества, г/кг	450–550	450–550	400–550	400–600	400–600	400–600

\**Определяется по требованию потребителя.*

Установлено, что для полноценного кормления высокопродуктивного молочного скота объемистые корма должны соответствовать **только первому и второму классам качества**. Требуемая

энергетическая питательность сухого вещества силоса и сенажа составляет 10 МДж ОЭ, а сена — более 9,5 МДж ОЭ, при содержании не менее 15% сырого протеина [30; 31; 32].

#### 4. Требования ГОСТ Р 55986-2022 «Силос и силаж. Общие технические условия»

Наименование показателя	Силос			Силаж		
	Норма для класса					
	1	2	3	1	2	3
Содержание сухого вещества, г/кг, не менее	260–300	260–240	240–200	300–399		
Содержание сырого протеина в СВ, г/кг, не менее:						
– из кукурузы и сорго	80	75	75			
– бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей	160	140	120	150	130	110
– злаковых трав	130	120	110	130	110	100
Содержание в СВ, г/кг, не более						
– сырой клетчатки	220–240	280–300	260–320	260	280	300
– КДК*	400–550	450–590	500–630	470	530	570
– НДК*	340–360	360–380	380–400	300	330	380
– сырой золы	100	110	130	110	120	130
pH корма	3,9–4,3	3,9–4,3	3,8–4,5	4,2–4,3	4,3–4,4	4,4–4,6
Содержание аммиачного азота, % от общего азота, не более	10	13	15	7	10	13
Содержание масляной кислоты, %, не более	0,1	0,2	0,3	–	0,1	0,2

\*КДК, НДК и ОЭ определяются по требованию потребителя.

**Заключение.** Для успешного внедрения в практику хозяйств адаптивной системы кормопроизводства крайне важно в ближайшие годы решить ряд важных задач:

– наладить производство товарных семян особо ценных видов и сортов кормовых трав, ранне- и среднеспелых гибридов кукурузы, фуражных зернобобовых и масличных культур отечественной селекции;

– увеличить выпуск современной сельскохозяйственной и кормоуборочной техники, микро- и макроудобрений, стимуляторов роста и т. п.;

– активизировать разработки в области производства кормовых добавок и биопрепаратов для разных видов расти-

тельного сырья на основе современных биотехнологий и организовать производство конкурентоспособных химконсервантов;

– усовершенствовать существующие технологии заготовки и хранения кормов с применением инновационных разработок;

– обеспечить контроль качества растительной массы и кормов из нее на всех этапах переработки.

Реализация вышеуказанных мер позволит повысить долю объемистых кормов первого и второго классов качества до 85% от общего объема их заготовки. А это, в свою очередь, приведет к снижению на 10–20% расхода концентратов и высокопротеиновых энергонасыщен-

ных кормовых добавок в рационах, повысит конкурентоспособность молочной отрасли и рентабельность производства. Достичь намеченных рубежей в кратчайшие сроки возможно при условии тесного взаимодействия и сотрудничества научных организаций, бизнес-партнеров и сельхозпроизводителей.

## Литература

1. Сельское хозяйство в России. 2023 : стат. сб. / Росстат. – М., 2023. – 103 с.
2. Постановление Правительства РФ № 1489 от 03.09.2021 г. «О внесении изменений в Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы».
3. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота : справочное пособие / ВИЖ им. Л.К. Эрнста; А.Г. Головин, А.С. Аникин [и др.]. – Дубровицы : ВИЖ им. Л.К. Эрнста. – 2016. – 242 с.
4. Клименко В.П. Качественные объемистые корма — основа полноценных рационов для высокопродуктивного скота [Электронный ресурс] // Адаптивное кормопроизводство. – 2019. – № 3. – С. 102–113. – URL: <http://www.adaptagro.ru>.
5. Кормовые ресурсы животноводства. Классификация, состав и питательность кормов / М.П. Кирилов, Н.Г. Первов, А.С. Аникин [и др.]. – М. : Росинформагротех, 2009. – 404 с.
6. Справочник по кормопроизводству. – 5-е изд. перераб. и доп. / Под ред. В.М. Косолапова, И.А. Трофимова. – М. : Россельхозакадемия, 2014. – 715 с.
7. Повышение качества кормов из многолетних бобовых трав / В.А. Бондарев, В.М. Косолапов, В.П. Клименко, А.Н. Кричевский // Зоотехния. – 2010. – № 4. – С. 10–13.
8. Шпаков А.С. Системы кормопроизводства Центральной России: молочно-мясное скотоводство. – М. : РАН, 2018. – 272 с.
9. Харьков Г.Д., Трузина Л.А. Полевое травосеяние — основа интенсификации полевого кормопроизводства // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения (к 80-летию ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса) : сб. статей. – М. : Росинформагротех. – 2002. – С. 157–170.
10. Горох, люпин, вика, бобы: оценка и использование в кормлении сельскохозяйственных животных / В.М. Косолапов, А.И. Фицев, А.П. Гаганов, М.В. Мамаева. – Москва, 2009. – 374 с.
11. Зернофураж России / А.А. Жученко, Е.Г. Лысенко, П.А. Чекмарев [и др.]; под ред. В.М. Косолапова. – Москва–Киров : Дом печати – Вятка. – 2009. – 384 с.
12. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика): монография. В 2 томах. – М. : Агрорус, 2004. – Т. 1. – 690 с.
13. Кормовые экосистемы Центрального Черноземья России: агроландшафтные и технологические основы / Под ред. В.М. Косолапова, И.А. Трофимова. – М. : Типография Россельхозакадемии, 2016. – 649 с.
14. Основные виды и сорта кормовых культур: Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра / Под ред. З.Ш. Шамсутдинова, А.С. Новоселовой. – М. : Наука, 2015. – 545 с.
15. Селекция и семеноводство многолетних трав в Центрально-Черноземном регионе России / И.М. Шатский, И.С. Иванов, Н.И. Переправо [и др.]. – Воронеж : Воронежская областная типография, 2016. – 236 с.
16. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). – М. : Росинформагротех, 2022. – 646 с.
17. Чеботарь В.К., Завалин А.А., Ариткин А.Г. Применение биомодифицированных минеральных удобрений : монография. – М. : ВНИИА; Ульяновск : УлГУ, 2014. – 142 с.
18. Завалин А.А., Алферов А.А., Чернова Л.С. Ассоциативная азотфиксация и практика применения биопрепаратов в посевах сельскохозяйственных культур // Агрохимия. – 2019. – № 8. – С. 83–96.

19. Приготовление силоса и сенажа с применением отечественных биологических препаратов / В.А. Бондарев, В.М. Косолапов, В.П. Клименко, А.Н. Кричевский. – М. : Угрешская типография, 2016. – 212 с.
20. Клименко В.П. Научное обоснование и разработка эффективных способов повышения энергетической и протеиновой питательности силоса и сенажа из трав : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Дубровицы, 2012. – 36 с.
21. Ахмедов М.Ш. Интенсивные энергосберегающие способы заготовки сена в условиях Северо-Запада РФ. – СПб. : СЗНИИМЭСХ, 2001. – 144 с.
22. Добринов А.В. Анализ основных технологий заготовки сена в условиях Северо-Западной зоны и Ленинградской области // Сб. науч. тр. СПбГАУ. – СПб., 2001. – С. 149–164.
- 23.орма. Состав и питательность : справочное пособие / А.С. Аникин, Р.В. Некрасов, В.М. Дуборезов [и др.]. – Дубровицы : ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2022. – 325 с.
24. Технологические основы приготовления сенажа (научно-практические рекомендации) / В.П. Клименко, А.С. Абрамян, В.М. Косолапов [и др.]. – М., 2024. – 40 с.
25. Победнов Ю.А. Основы и способы силосования трав. – СПб. : ООО «Биотроф», 2010. – 192 с.
26. Клименко В.П. Новый химический консервант для силосования трав [Электронный ресурс] // Адаптивное кормопроизводство. – 2015. – № 2. – С. 54–62. – URL: <http://www.adaptagro.ru>.
27. Патент на изобретение RU 2822747. Препарат для консервирования ферментируемых кормов / В.П. Клименко, А.С. Абрамян, С.А. Отрошко, Б.А. Осипян, С.А. Маляренко, Т.Д. Беломожнов. Заявка № 2023121867 от 21.08.2023. Опубликовано: 12.07.2024, Бюл. № 20.
28. ГОСТ Р 55452-2021. Сено и сенаж. Технические условия. – М. : Стандартинформ, 2022. – 10 с.
29. ГОСТ Р 55986-2022. Силос и силаж. Общие технические условия. – М. : Стандартинформ, 2023. – 13 с.
30. Клименко В.П. Качественные объемистые корма — основной фактор повышения продуктивного долголетия молочного скота и улучшения среды обитания // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: средообразующие функции кормовых растений и экосистем : сб. науч. тр. Выпуск 2(50). – М. : Угрешская типография. – 2014. – С. 79–88.
31. Повышение продуктивности молочного скота в ФГУП «Пойма» Московской области на основе внедрения инновационных разработок / В.П. Клименко, А.И. Алтухов, В.М. Косолапов, А.А. Анисимов. – М. : Типография Россельхозакадемии, 2013. – 24 с.
32. Организация полноценного кормления высокопродуктивных коров (рекомендации) / Составители: В.М. Косолапов, Н.Г. Григорьев, А.И. Фицев, А.П. Гаганов; ГНУ ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса. – М. : ФГУ РЦСК, 2008. – 58 с.

## References

1. Sel'skoye khozyaystvo v Rossii. 2023 : statisticheskiy sbornik [Agriculture in Russia. 2023: statistical digest]. Rosstat. Moscow, 2023, 103 p.
2. Postanovleniye Pravitel'stva RF № 1489 ot 03.09.2021 g. «O vnesenii izmeneniy v Federal'nyuyu nauchno-tekhnicheskuyu programmuy razvitiya sel'skogo khozyaystva na 2017–2025 gody» [RF Government Resolution No. 1489 of September 3, 2021 "On Amendments to the Federal Scientific and Technical Program for the Development of Agriculture for 2017–2025"].
3. Golovin A.G., Anikin A.S. et al. Rekomendatsii po detalizirovannomu kormleniyu molochnogo skota: spravochnoye posobiye [Recommendations for detailed feeding of dairy cattle: a reference manual]. Dubrovitsy, 2016, 242 p.
4. Klimenko V.P. Kachestvennyye ob'yemistyye korma — osnova polnotsennykh ratsionov dlya vysokoproduktivnogo skota [Qualitative bulky feeds is the base of adequate diets for highly productive livestock]. *Adaptivnoye kormoproizvodstvo [Adaptive fodder production]*, 2019, no. 3, pp. 102–113, URL: <http://www.adaptagro.ru>.

5. Kirilov M.P., Pervov N.G., Anikin A.S. et al. Kormovyye resursy zhivotnovodstva. Klassifikatsiya, sostav i pitatel'nost' kormov [Forage resources for animal husbandry. Classification, composition and nutritional value of feed]. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 2009, 404 p.
6. Kosolapov V.M., Trofimov I.A. (eds.) Spravochnik po kormoproizvodstvu [Handbook of feed production]. Moscow, Rosselkhozakademiya Publ., 2014, 715 p.
7. Bondarev V.A., Kosolapov V.M., Klimenko V.P., Krichevskiy A.N. Povysheniye kachestva kormov iz mnogoletnikh bobovykh trav [Improving the quality of feed from perennial legumes]. *Zootekhnika* [Zootechnics], 2010, no. 4, pp. 10–13.
8. Shpakov A.S. Sistemy kormoproizvodstva Tsentral'noy Rossii: molochno-myasnoye skotovodstvo [System of fodder production in Central Russia: dairy and beef cattle]. Moscow, 2018, 272 p.
9. Kharkov G.D., Truzina L.A. Polevoye travoseyaniye — osnova intensivatsii polevogo kormoproizvodstva [Field grass seeding — the basis for intensification of field forage production]. *Adaptivnoye kormoproizvodstvo: problemy i resheniya (k 80-letiyu VNII kormov im. V.R. Vil'yamsa)* [Adaptive forage production: problems and solutions (for the 80th anniversary of the V.R. Williams All-Russian Research Institute of Forage): collection of articles]. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 2002, pp. 157–170.
10. Kosolapov V.M., Fitsev A.I., Gaganov A.P., Mamaeva M.V. Gorokh, lyupin, vika, fasol': otsenka i ispol'zovaniye v kormlenii sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh [Peas, lupine, vetch, beans: assessment and use in feeding farm animals]. Moscow, 2009, 374 p.
11. Zhuchenko A.A., Lysenko E.G., Chekmarev P.A. et al.; edited by Kosolapov V.M. Zernofurazh Rossii [Grain forage of Russia]. Moscow–Kirov, Dom pečati – Vyatka Publ., 2009, 384 p.
12. Zhuchenko A.A. Ekologicheskaya genetika kul'turnykh rasteniy i problemy agrosfery (teoriya i praktika): monografiya [Ecological genetics of cultivated plants and problems of the agricultural sphere (theory and practice): monograph]. In 2 volumes. Moscow, Agrorus Publ., 2004, vol. 1, 690 p.
13. Kosolapov V.M., Trofimov I.A. (eds.). Kormovye ekosistemy Tsentralnogo Chernozemya Rossii: agrolandshaftnye i tekhnologicheskie osnovy [Fodder ecosystems of the Central Black Earth Region of Russia: agrolandscape and technological bases]. Moscow, Tipografiya Rosselkhozakademii Publ., 2016, 649 p.
14. Shamsutdinov Z.Sh., Novoselova A.S. (eds.). Osnovnyye vidy i sorta kormovykh kultur: Itogi nauchnoy deyatel'nosti Tsentralnogo selektsionnogo tsentra [The basis species and varieties of forage crops: Results of the scientific activity of the Central Breeding Center]. Moscow, Nauka Publ., 2015, 545 p.
15. Shatskiy I.M., Ivanov I.S., Perepravo N.I. et al. Seleksiya i semenovodstvo mnogoletnikh trav v Tsentralno-Chernozemnom regione Rossii [Breeding and seed production of perennial grasses in the Central Chernozem region of Russia]. Voronezh, Voronezhskaya oblastnaya tipografiya Publ., 2016, 236 p.
16. Gosudarstvennyy reyestr selektsionnykh dostizheniy, dopushchennykh k ispol'zovaniyu. T. 1. «Sorta rasteniy» (ofitsial'noye izdaniye) [State register of selection achievements approved for use. Volume 1. "Varieties of Plants" (official edition)]. Moscow, 2022, 646 p.
17. Chebotar V.K., Zavalin A.A., Aritkin A.G. Primeneniye biomodifitsirovannykh mineral'nykh udobreniy : monografiya [Application of biomodified mineral fertilizers: monograph]. Moscow–Ulyanovsk, 2014, 142 p.
18. Zavalin A.A., Alferov A.A., Chernova L.S. Assotsiativnaya azotfiksatsiya i praktika primeneniya biopreparatov v posevakh sel'skokhozyaystvennykh kul'tur [Associative nitrogen fixation and the practice of using biopreparations in agricultural crops]. *Agrokimiya* [Agrochemistry], 2019, no. 8, pp. 83–96.
19. Bondarev V.A., Kosolapov V.M., Klimenko V.P., Krichevskiy A.N. Prigotovleniye silosa i senazha s primeneniyyem otechestvennykh biologicheskikh preparatov [Production of silage and haylage using domestic biological preparations]. Moscow, Ugreshskaya tipografiya Publ., 2016, 212 p.

20. Klimenko V.P. Nauchnoe obosnovanie i razrabotka effektivnykh sposobov povysheniya energeticheskoy i proteinovoy pitatel'nosti silosa i senazha iz trav [Scientific substantiation and development of effective ways to increase energy and protein nutritional of silage and haylage from grasses : abstract Dis. ... Dr. Sci. (Agr.)]. Dubrovitsy, 2012, 36 p.
21. Akhmedov M.Sh. Intensivnyye energosberegayushchiye sposoby zagotovki sena v usloviyakh Severo-Zapada RF [Intensive energy-saving methods of hay harvesting in the conditions of the North-West of the Russian Federation]. St. Petersburg, 2001, 144 p.
22. Dobrinov A.V. Analiz osnovnykh tekhnologiy zagotovki sena v usloviyakh Severo-Zapadnoy zony i Leningradskoy oblasti [Analysis of the main technologies for hay harvesting in the conditions of the North-West zone and Leningrad region]. *Sbornik nauchnykh trudov SPbGAU [Collection of scientific papers of SPbSAU]*. St. Petersburg, 2001, pp. 149–164.
23. Anikin A.S., Nekrasov R.V., Duborezov V.M. et al. Korma. Sostav i pitatel'nost' : spravochnoye posobiye [Feed. Composition and nutritional value: a reference manual]. Dubrovitsy, 2022, 325 p.
24. Klimenko V.P., Abramyan A.S., Kosolapov V.M. et al. Tekhnologicheskiye osnovy prigotovleniya senazha (nauchno-prakticheskiye rekomendatsii) [Technological foundations of silage preparation (scientific and practical recommendations)]. Moscow, 2024, 40 p.
25. Pobednov Yu.A. Osnovy i sposoby silosovaniya trav [Basics and methods of siloing grass]. Saint-Petersburg, "Biotrof" Ltd Publ., 2010, 192 p.
26. Klimenko V.P. Novyy khimicheskiy konservant dlya silosovaniya trav [New chemical preservative for grass silage]. *Adaptivnoye kormoproizvodstvo [Adaptive fodder production]*, 2015, no. 2, pp. 54–62, URL: <http://www.adaptagro.ru>.
27. Patent na izobreteniyе RU 2822747. Preparat dlya konservirovaniya fermentiruyemykh kormov [Patent for invention RU 2822747. Preparation for preserving fermentable feed]. V.P. Klimenko, A.S. Abramyan, S.A. Otroshko, B.A. Osipyany, S.A. Maliarenko, T.D. Belomozhnyov. Application No. 2023121867 dated 08/21/2023. Published: 07/12/2024, Bulletin No. 20.
28. GOST R 55452-2021. Seno i senazh. Tekhnicheskiye usloviya [Hay and haylage. General specifications]. Moscow, Standartinform Publ., 2022, 10 p.
29. GOST R 55986-2022. Silos i silazh. Obshchiye tekhnicheskiye usloviya [High-moisture silage and prewilted silage. General specifications]. Moscow, Standartinform Publ., 2023, 13 p.
30. Klimenko V.P. Kachestvennyye ob'yemistyye korma — osnovnoy faktor povysheniya produktivnogo dolgoletiya molochnogo skota i uluchsheniya sredy obitaniya [High-quality bulky feed is the main factor in increasing the productive longevity of dairy cattle and improving the habitat]. *Mnogofunktsional'noye adaptivnoye kormoproizvodstvo: sredoobrazuyushchiye funktsii kormovykh rasteniy i ekosistem : sb. nauch. tr. [Multifunctional adaptive forage production: environment-forming functions of forage plants and ecosystems: collection of scientific papers]*. Issue 2(50). Moscow, Ugreshskaya tipografiya Publ., 2014, pp. 79–88.
31. Klimenko V.P., Altukhov A.I., Kosolapov V.M., Anisimov A.A. Povysheniye produktivnosti molochnogo skota v FGUP «Poyma» Moskovskoy oblasti na osnove vnedreniya innovatsionnykh razrabotok [Increasing the productivity of dairy cattle in the Federal State Unitary Enterprise "Poima" of the Moscow Region based on the introduction of innovative developments ]. Moscow, Tipografiya Rosselkhozakademii Publ., 2013, 24 p.
32. Kosolapov V.M., Grigoriev N.G., Fitsev A.I., Gaganov A.P. Organizatsiya polnotsennogo kormleniya vysokoproduktivnykh korov (rekomendatsii) [Organization of complete feeding of highly productive cows (recommendations)]. V.R. Williams All-Russian Research Institute of Forage. Moscow, 2008, 58 p.

УДК 631/635; 502/504; 911

DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2024-2-19-33

**ЕСТЕСТВЕННОЕ ЗАРАСТАНИЕ ЗАЛЕЖЕЙ В СМОЛЕНСКО-МОСКОВСКОМ ОКРУГЕ СРЕДНЕРУССКОЙ ПРОВИНЦИИ ЮЖНОТАЕЖНОЙ ЗОНЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ  
(на примере земельных угодий ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»)**

**И.А. Трофимов**, доктор географических наук  
**Л.С. Трофимова**, кандидат сельскохозяйственных наук

*ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»  
141055, Россия, Московская область, г. Лобня, ул. Научный городок, корп. 1  
[viktrofi@mail.ru](mailto:viktrofi@mail.ru)*

**NATURAL OVERGROWTH OF LONG-FALLOW LAND  
IN THE SMOLENSK-MOSCOW DISTRICT CENTRAL RUSSIAN PROVINCE  
OF THE SOUTHERN TAIGA ZONE OF THE EUROPEAN PART OF RUSSIA  
(on the example of the lands of the Federal Williams Research  
Center of Forage Production and Agroecology)**

**I.A. Trofimov**, Doctor of Geographical Sciences  
**L.S. Trofimova**, Candidate of Agricultural Sciences

*Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology  
141055, Russia, Moscow region, Lobnya, Nauchnyi gorodok str., k. 1  
[viktrofi@mail.ru](mailto:viktrofi@mail.ru)*

С целью агроэкологической оценки земель, рационального сельскохозяйственного землепользования и природопользования в ФНЦ кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса разработано агроландшафтно-экологическое районирование Центрального природно-экономического района. По результатам районирования дана краткая оценка земельных и кормовых ресурсов Смоленско-Московского округа. С целью оценки произошедших изменений состояния растительности в результате естественного зарастания залежей, авторами были сделаны геоботанические описания за шестилетний период (2012–2017 гг.) их зарастания. Результаты оценки естественного зарастания залежей могут быть достоверно экстраполированы на аналогичные местоположения и местообитания растительности в пределах Смоленско-Московского округа, а также в более широких масштабах для условий Центрального района Нечерноземной зоны, где естественное зарастание залежей является одной из важнейших проблем сельскохозяйственного производства.

**Ключевые слова:** земельные угодья, природные кормовые угодья, геоботанические описания, растительность, рекомендации.

For the purpose of agroecological assessment of lands, rational agricultural land use and environmental management, the Federal Williams Research Center of Forage Production & Agroecology has developed agro-landscape and ecological zoning of the Central Natural and Economic Region. Based on the results of zoning, an assessment of the land and fodder resources of the Smolensk-Moscow district is given. In order to assess the changes in the state of vegetation as a result of the natural overgrowth of long-fallow

land, the authors made geobotanical descriptions for a six-year period (2012–2017) of their overgrowth. The results of the assessment of the natural overgrowth of long-fallow land can be reliably extrapolated to similar locations and habitats of vegetation within the Smolensk-Moscow District. Extrapolation is also possible on a larger scale for the conditions of the Central region of the Non-Chernozem zone, where natural overgrowth of deposits is one of the most important problems of agricultural production.

**Keywords:** land, natural forage lands, geobotanical descriptions, vegetation, recommendations.

Исполнилось 50 лет исследовательской работы авторов в ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» (Всесоюзном, ранее Всероссийском, НИИ кормов им. В.Р. Вильямса). За это время получено значительное количество результатов, подтверждающих, что в современных условиях развития АПК актуальное значение имеет активизация всестороннего использования биологических и экологических факторов в системах ведения сельского хозяйства, растениеводства и земледелия с целью экономии и повышения эффективности невозобновляемых технических и антропогенных ресурсов.

С целью агроэкологической оценки земельных, кормовых ресурсов и оптимизации сельскохозяйственного землепользования и природопользования в ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» авторами разработано агроландшафтно-экологическое районирование Центрального природно-экономического района страны (ЦР) на основе почвенно-экологического районирования России МГУ им. М.В. Ломоносова [1] и др. материалов.

В качестве информационной основы использовались также Национальный атлас почв России, природно-сельскохозяйственное, ландшафтно-экологическое и почвенно-экологическое районирования территории, эколого-географические, геоботанические карты, данные государственного земельного учета, фон-

довые, наземные и дистанционные данные [2–4].

На примере территории ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», которая является модельным объектом сельского хозяйства для условий Смоленско-Московского округа среднерусской провинции южнотаёжной зоны европейской части России, изучено зарастание залежей путем естественного возобновления растительности.

Результаты оценки зарастания залежей могут быть достоверно экстраполированы на аналогичные местоположения и местообитания растительности в пределах Смоленско-Московского округа, а также в более широких масштабах для условий ЦР Нечерноземной зоны, где зарастание залежей является одной из важнейших проблем сельскохозяйственного производства.

Показаны перспективы управления и конструирования агроэкосистем и агроландшафтов, природных кормовых угодий и кормовых агроэкосистем на пашне. Определена пригодность сельскохозяйственных земель под полевые и кормовые севообороты, лугопастбищные угодья, организационно-агротехнические мероприятия для повышения продуктивности и устойчивости агроландшафтов [5–7].

Экологизация системы растениеводства и земледелия предусматривает применение как энергосберегающих способов повышения плодородия почв, в пер-

вую очередь за счет увеличения доли многолетних трав в структуре посевной площади и устранения эрозионных процессов на склоновых землях, так и производство экологически безопасной сельскохозяйственной продукции [8].

Апробация разработанных технологий на примере модельного объекта позволяет в дальнейшем расширить их применение в других хозяйствах Центрального экономического района Нечерноземной зоны РФ [9–11].

**Материалы и методы исследования.** Агрорландшафтно-экологическое районирование Центрального природно-экономического района страны ЦР разработано на основе почвенно-экологического районирования России МГУ им. М.В. Ломоносова [1] и др. материалов с использованием сравнительно-географического и агрорландшафтно-экологического методов. Геоботанические описания выполнены по методике ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса с использованием ландшафтно-экологического подхода [9].

**Результаты и обсуждение.** Смоленско-Московский округ южнотаёжной зоны ЦР расположен на Смоленско-Московской возвышенности. Большая часть территории округа представляет собой мелко- и среднехолмистую возвышенную моренную равнину с преобладанием высот 200–250 м над уровнем моря. Повсеместно встречается множество западин разных размеров.

Преобладают мелколиственные и мелколиственно-еловые леса (осиново-березовые и березово-осиновые с примесью ели, сосны или дуба). Почвы дерново-средне- и сильноподзолистые тяжело- и среднесуглинистые и глинистые

пылеватые почвы на покровных суглинках.

Общая площадь земельного фонда ГНУ ВИК Россельхозакадемии в 2011 г. составляла 427,7 га, в том числе 364 га сельхозугодий. Все земли ВИК эффективно использовались в соответствии с целевым назначением. Из общего количества сельхозугодий для проведения длительных, стационарных и краткосрочных опытов использовались 172,6 га (47,4%), в научно-производственном севообороте для производства семян оригинальных сортов — 108,4 га (29,8%), под производственно-экспериментальными пастбищами — 78 га (21,4%), сенокосами — 5 га (1,4%).

16 июня 2011 г. ВИК получил Распоряжение Федерального агентства по управлению Государственным имуществом Минэкономразвития России о прекращении права постоянного (бессрочного) пользования на четыре земельных участка, расположенных по адресу: Московская область, г. Лобня, Научный городок. Общая площадь отчуждаемых пахотных угодий составляет 68,4 га, или 18,8% от общей площади сельхозугодий ВИК.

Изымаемые вышеуказанные земельные участки использовались в севообороте по первичному семеноводству для производства оригинальных семян важнейшей в лесной зоне культуры клеверов (лугового, белого и гибридного), вики яровой и озимой, а также объемистых кормов для племенного молочного скота.

Несмотря на сопротивление ВИК, с 2012 г. эти земельные участки были выведены из использования и пребывали в залежном состоянии.

С целью оценки произошедших изменений состояния растительности в результате естественного зарастания залежей, осенью 2017 г. авторами были сделаны геоботанические описания зарастающих залежей.

Геоботанические описания залежей на земельном участке между Рогачёвским шоссе и дачами «Березки» были сделаны авторами 27.09.2017 г. за шестилетний период (2012–2017 гг.) их естественного зарастания.

Неиспользуемые, фактически бесхозные земли стали зарастать естественным путем. Культурные продуктивные растения вытеснялись, попадая под

мощный пресс бурьянистой сорной растительности. Подобные процессы наблюдались и в обществе, и в науке.

Приведем 9 основных геоботанических описаний растительности естественно зарастающих залежей от 27.09.2017.

На хорошо дренируемом склоне северной экспозиции 5° в условиях атмосферного водного питания доминирует вейник наземный. Растительность представлена вейниковой модификацией с участием разнотравья и клеверов. Общее проективное покрытие травостоя — 90–100%. Средняя высота — 100 см (рис. 1, табл. 1).



**Рис. 1. Склон северной экспозиции 5°. Растительность: Вейниковая модификация.**  
Общее проективное покрытие травостоя — 90–100%. Средняя высота — 100 см

## 1. Описание № 1. Вейниковая модификация

Название растений	Проективное покрытие, %	Высота, см	Фенофаза
Вейник наземный	80	100	плодоношение
Тимофеевка луговая	0,5	60	
Клевер луговой	3	50	цветение– плодоношение
Клевер гибридный	3–5	50	
Клевер ползучий	2–3	10	
Вика мышиный горошек	единично	60	
Подорожник большой	5	5	плодоношение
Одуванчик лекарственный	5	5	вегетация
Астра солончаковая	2–3	40	цветение– плодоношение
Щавель конский	3–5	70	плодоношение
Борщевик Сосновского	5	150	
Береза бородавчатая (подрост)	1–2	40	вегетация

В нижней части склона северной экспозиции 1° в условиях не только атмосферного, но и натёчного водного питания доминирует полевица обыкновенная с участием разнотравья.

Растительность представлена полевицовой модификацией. Общее проективное покрытие травостоя — 90%. Средняя высота — 70 см (рис. 2, табл. 2).



**Рис. 2. Нижняя часть склона северной экспозиции 1°.**  
**Растительность: Полевицевая модификация.**  
 Общее проективное покрытие травостоя — 90%. Средняя высота — 70 см

## 2. Описание № 2. Полевицевая модификация

Название растений	Проективное покрытие, %	Высота, см	Фенофаза
Полевица обыкновенная	70	70	плодоношение
Тимофеевка луговая	2	70	
Клевер гибридный	2	15	цветение– плодоношение
Одуванчик лекарственный	10	5	вегетация
Щавель конский	1	60	плодоношение
Чертополох колючий	0,3	120	
Борщевик Сосновского	1	20	вегетация

На равнине по окраинам полей, окруженных мелколиственным лесом с березой и осиной, доминирует бурьянистая растительность с преобладанием борще-

вика, бодяка, иван-чая и конского щавеля. Общее проективное покрытие травостоя — 80%. Средняя высота — 170–250 см (рис. 3, табл. 3).



**Рис. 3. Равнина по окраинам полей.**  
**Растительность: Борщевиково-разнотравная модификация.**  
 Общее проективное покрытие травостоя — 80%. Средняя высота — 170–250 см

### 3. Описание № 3. Борщевиково-разнотравная модификация

Название растений	Проективное покрытие, %	Высота, см	Фенофаза
Пырей ползучий	3	70	плодоношение
Тимофеевка луговая	1–2	80	
Клевер гибридный	3–5	30–40	цветение–плодоношение
Борщевик Сосновского	30–40	50 (250)	вегетация (плодоношение)
Бодяк полевой	10	150	плодоношение
Щавель конский	5	150	
Полынь обыкновенная	3	200	
Крапива двудомная	3–5	150	
Иван-чай	7–10	150	

Местами на равнине по окраинам полей, временных водотоков встречается древесная растительность (береза, ива) вместе с борщевиком, бодяком, иван-чаем и конским щавелем.

По окраинам леса борщевик распространяется массово. Общее проективное покрытие травостоя — 70–90%. Средняя высота — 170–250 см до 5–10 м (рис. 3а, 3б, табл. 4).



**Рис. 3а. Древесная растительность (береза, ива) с борщевиком, бодяком, иван-чаем и конским щавелем.**

Общее проективное покрытие травостоя — 80%.  
Средняя высота травостоя — 170–250 см, деревья до 5–10 м



**Рис. 36. Древесная растительность (береза, ива) с борщевиком, бодяком, иван-чаем и конским щавелем по окраинам леса.**  
Общее проективное покрытие травостоя — 80%.  
Средняя высота травостоя — 170–250 см, деревья до 5–10 м

#### 4. Описание № 4. Древесно-борщевиково-разнотравная модификация

Название растений	Проективное покрытие, %	Высота, см	Фенофаза
Вейник обыкновенный	8–10	100	плодоношение
Пырей ползучий	1	70	
Тимофеевка луговая	2	80	
Борщевик Сосновского	70	40 (250)	вегетация (плодоношение)
Бодяк полевой	единично	100	плодоношение
Щавель конский		70	
Полынь обыкновенная		100	
Береза бородавчатая (диаметр до 20 см)	30	500–1000	вегетация
Ива (диаметр до 7 см)	20	500–600	

Хорошо сохранились на отдельных равнинных участках фитоценозы с доминированием новых устойчивых сортов клевера лугового. Общее проективное покрытие травостоя — 85%. Средняя высота — 30–40 см (рис. 4, табл. 5).



**Рис. 4. Клеверо-разнотравная растительность (береза, ива) с борщевиком, бодяком, иван-чаем и конским щавелем.**  
Общее проективное покрытие травостоя — 85%. Средняя высота — 30–40 см

#### 5. Описание № 5. Клеверо-разнотравная модификация

Название растений	Проективное покрытие, %	Высота, см	Фенофаза
Вейник наземный	5	20	вегетация
Полевица обыкновенная	2–3	20	плодоношение
Овсяница красная	1–2	20	
Ежа сборная	1	20	
Тимофеевка луговая	единично	40	
Клевер луговой	40–50	30–40	цветение– плодоношение
Одуванчик лекарственный	15–20	10	вегетация
Щавель конский	5	20	плодоношение
Борщевик Сосновского	5–7	30	вегетация

Бурьянистые растения все же продолжают активно распространяться и местами преобладают над клевером.

Общее проективное покрытие травостоя — 70–80%. Средняя высота — 100–150 см (рис. 5, табл. 6).



**Рис. 5. Клеверо-бурьянистая растительность.**

Общее проективное покрытие травостоя — 70–80%. Средняя высота — 100–150 см

#### **6. Описание № 6. Клеверо-бурьянистая модификация**

Название растений	Проективное покрытие, %	Высота, см	Фенофаза
Пырей ползучий	2–3	60	плодоношение
Вейник наземный	5	80	
Клевер луговой	20–30	40	цветение– плодоношение
Одуванчик лекарственный	15–0	15–20	вегетация
Бодяк полевой	20	100	плодоношение
Щавель конский	7–10	80	
Полынь обыкновенная	1–2	100	
Борщевик Сосновского	10–15	40 (250)	вегетация (плодоношение)
Береза бородавчатая (подрост)	единично	50–70	вегетация

На слабо дренируемых пониженных участках залежей доминирует пырей с полевицей и вейником.

Начинается зарастание залежей мелколесьем.

Много подроста березы, высота которой местами уже достигает 1,5 м. Общее проективное покрытие растительности — 90%. Средняя высота — 40–80 см (рис. 6, табл. 7).



**Рис. 6. Растительность: Злаковая с разнотравьем и березой.**  
Общее проективное покрытие растительности — 90%. Средняя высота — 40–80 см

**7. Описание № 7. Модификация: Злаковая с разнотравьем и березой**

Название растений	Проективное покрытие, %	Высота, см	Фенофаза
Пырей ползучий	40	40	плодоношение
Вейник наземный	5	120	
Полевица обыкновенная	15	50	плодоношение– вегетация
Клевер луговой	единично	40	цветение– плодоношение
Щавель конский	3–5	50	плодоношение
Иван-чай	3	60	плодоношение– вегетация
Одуванчик лекарственный	0,3	15	вегетация
Бодяк полевой	0,1	40	плодоношение
Полынь обыкновенная	единично	50	
Борщевик Сосновского	2–3	30	вегетация
Береза бородавчатая (подрост)	1–2	40	
По восточному краю поля, по меже			
Береза бородавчатая (диаметр 3–4 см)	50	150	вегетация

На соседней залежи в нижней части склона северной экспозиции 1–2° в условиях атмосферного и натёчного водного питания доминирует вейниково-бурьянистая растительность с березой. Залежь за-

растает мелколесьем. Местами высота берез достигает 1,5 м. Много более низкого подроста березы. Общее проективное покрытие растительности — 80–90%. Средняя высота — 150 см (рис. 7, табл. 8).



**Рис. 7. Вейниково-бурьянистая растительность с березой.**

Общее проективное покрытие растительности — 80–90%. Средняя высота — 150 см

#### **8. Описание № 8. Модификация: Вейниково-бурьянистая с березой**

Название растений	Проективное покрытие, %	Высота, см	Фенофаза
Вейник наземный	60	150	плодоношение– вегетация
Тимофеевка луговая	2	70–80	
Пырей ползучий	единично	60	
Клевер луговой	3–5	40	цветение– плодоношение
Бодяк полевой	5	40	плодоношение– вегетация
Щавель конский	5	100	плодоношение
Иван-чай	2–3	70	плодоношение– вегетация
Чертополох колючий	единично	70–80	плодоношение
Астра солончаковая	3	80	цветение– плодоношение
Береза бородавчатая (диаметр 3–4 см)	2–5	40–150	вегетация
Ива	1–2	50–60	

На той же залежи в равнинной ее части в условиях атмосферного водного питания доминирует ежево-овсяницевая растительность с разнотравьем. Отмечено зарастание мелколесьем (береза, ива).

Местами высота берез достигает 1,5 м. Много более низкого подроста березы. Общее проективное покрытие растительности — 90–100%. Средняя высота — 120 см (рис. 8, табл. 9).



**Рис. 8. Ежево-овсяницевая растительность с разнотравьем.**

Общее проективное покрытие растительности — 90–100%. Средняя высота — 120 см

#### **9. Описание № 9. Модификация: Ежево-овсяницевая с разнотравьем**

Название растений	Проективное покрытие, %	Высота, см	Фенофаза
Ежа сборная	40–30	120	плодоношение– вегетация
Овсяница гигантская	30–40	130	плодоношение
Овсяница красная	5	40–50	плодоношение– вегетация
Бодяк полевой	5	50	
Иван-чай	5	50–60	плодоношение
Щавель конский	2	70	
Береза бородавчатая (диаметр 3–4 см)	3–8	150–200	вегетация
Ива	2–4	50–60	
Местами (25–30%) пятна с доминированием разнотравья			
Одуванчик лекарственный	40	15–20	вегетация
Астра солончаковая	30	50–60	цветение– плодоношение
Лютик ползучий	20	15–25	вегетация (плодоношение)
Щавель конский	5	60–80	плодоношение

Спустя еще два года (2019 г.) залежи заросли густым березовым мелколесьем с ивой и осиной высотой 1,5–3,5 м.

**Рекомендации** [10; 11]:

- проведение культуртехнических мероприятий по расчистке от мелколесья;
- осушение;
- повышение плодородия пахотных земель с помощью внесения органиче-

ских и минеральных удобрений, известкования;

– введение биологизированных почвовосстанавливающих севооборотов;

– создание сеяных травостоев на наименее пригодных для распашки, дерново-сильнопodzolistых тяжелосуглинистых и глинистых почвах, в том числе оглеенных.

## Литература

1. Карта почвенно-экологического районирования Российской Федерации / И.С. Урусевская, И.О. Алябина, В.П. Винюкова, Л.Б. Востокова, Е.И. Дорофеева, С.А. Шоба, Л.С. Щипихина; науч. ред.: Г.В. Добровольский, И.С. Урусевская. Масштаб 1:2500000. – М. : Талка+, 2013. – 16 л.
2. Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР / Под ред. А.Н. Каштанова. – М. : Колос, 1983. – 336 с.
3. Карта «Россия и сопредельные государства». Масштаб 1:2500000. – М. : Роскартография, 1999. – 16 л.
4. Национальный атлас почв Российской Федерации. – М. : Астрель: АСТ, 2011. – 632с.
5. Пути устранения дефицита белка в луговодстве / А.А. Кутузова, Е.Е. Проворная, А.В. Родионова, Л.С. Трофимова // Кормопроизводство. – 2001. – № 3. – С. 10–14.
6. Шпаков А.С., Трофимов И.А. Биологизация и экологизация земледелия и кормопроизводства в Центральном экономическом районе // Кормопроизводство. – 2002. – № 2. – С. 2–6.
7. Жученко А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии. Теория и практика. В 2 томах. – М. : Агрорус, 2009–2011. – Т. I: 816 с. – Т. II: 624 с.
8. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Энциклопедический словарь терминов по кормопроизводству. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Типография Россельхозакадемии, 2013. – 592 с.
9. Методические указания по проведению научных исследований на сенокосах и пастбищах / А.А. Кутузова, А.А. Зотов, Л.С. Трофимова [и др.]. – М. : ВНИИ кормов, 1996. – 152 с.
10. Рекомендации по адаптивному ведению полевого и лугового кормопроизводства на основе ресурсосберегающих технологий для Центрального экономического района нечерноземной зоны Российской Федерации / А.С. Шпаков, А.А. Кутузова, А.А. Зотов, Г.Д. Харьков, Т.В. Прологова, Л.С. Трофимова, И.А. Трофимов, Н.В. Гришина, Н.Ю. Красавина, В.В. Рудоман, Н.М. Матвеева, Е.П. Яковлева. – М. : Россельхозакадемия, 2002. – 98 с.
11. Инновационные технологии заготовки высококачественных кормов / В.Ф. Федоренко, С.Н. Сапожников, В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева, А.С. Шпаков, В.Т. Воловик, А.А. Кутузова, Д.М. Тебердиев, К.Н. Привалова, Р.Р. Каримов, Ю.Д. Ахламов, Ю.А. Победнов, В.В. Попов. – М. : Росинформагротех, 2017. – 160 с.

## References

1. Urusevskaya I.S., I.O. Alyabina, V.P. Vinyukova, L.B. Vostokova, E.I. Dorofeeva, S.A. Shoba, L.S. Shchipikhina. Karta pochvenno-ekologicheskogo rayonirovaniya Rossiyskoy Federatsii. Masshtab 1:2500000 [Map of soil-ecological zoning of the Russian Federation. Scale 1:2500000]. Eds.: G.V. Dobrovolskiy, I.S. Urusevskaya. Moscow, Talka+ Publ., 2013, 16 p.

2. Prirodno-sel'skokhozyaystvennoe rayonirovanie i ispol'zovanie zemel'nogo fonda SSSR [Natural-agricultural zoning and use of the land fund of the USSR]. Ed.: A.N. Kashtanov. Moscow, Kolos Publ., 1983, 336 p.
3. Karta "Rossiya i sopredel'nye gosudarstva". Masshtab 1:2500000 [Map "Russia and adjacent states". Scale 1:2500000]. Moscow, Roskartografiya Publ., 1999, 16 p.
4. Natsional'nyy atlas pochv Rossiyskoy Federatsii [National Soil Atlas of the Russian Federation]. Moscow, Astrel: AST Publ., 2011, 632 p.
5. Kutuzova A.A., Provornaya E.E., Rodionova A.V., Trofimova L.S. Puti ustraneniya defitsita belka v lugovodstve [Ways to eliminate protein deficiency in grassland farming]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder Production], 2001, no. 3, pp. 10–14.
6. Shpakov A.S., Trofimov I.A. Biologizatsiya i ekologizatsiya zemledeliya i kormoproizvodstva v Central'nom ekonomicheskom rayone [Biologization and ecologization of agriculture and forage production in the Central Economic Region]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder Production], 2002, no. 2, pp. 2–6.
7. Zhuchenko A.A. Adaptivnaya strategiya ustoychivogo razvitiya sel'skogo hozyaystva Rossii v XXI stoletii. Teoriya i praktika [Adaptive strategy for sustainable development of agriculture in Russia in the 21st century. Theory and practice]. In 2 volumes. Moscow, Agrorus Publ., 2009–2011. V. I: 816 p., V. II: 624 p.
8. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S. Entsiklopedicheskiy slovar' terminov po kormoproizvodstvu [Encyclopedic Dictionary of Terms on Forage Production. Moscow, Tipografiya Rosselkhozakademii, 2013, 592 p.
9. Kutuzova A.A., Zotov A.A., Trofimova L.S. et al. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu nauchnykh issledovaniy na senokosakh i pastbishchakh [Guidelines for conducting scientific research on hayfields and pastures]. Moscow, 1996, 152 p.
10. Shpakov A.S., Kutuzova A.A., Zotov A.A., Harkov G.D., Prologova T.V., Trofimova L.S., Trofimov I.A., Grishina N.V., Krasavina N.Yu., Rudoman V.V., Matveeva N.M., Yakovleva E.P. Rekomendatsii po adaptivnomu vedeniyu polevogo i lugovogo kormoproizvodstva na osnove resursosberegayushchikh tekhnologiy dlya Tsentral'nogo ekonomicheskogo rayona nechernozemnoy zony Rossiyskoy Federatsii [Recommendations for adaptive management of field and meadow forage production based on resource-saving technologies for the Central Economic Region of the Non-Chernozem Zone of the Russian Federation]. Moscow, Rosselkhozakademiya Publ., 2002.98p.
11. Fedorenko V.F., Sapozhnikov S.N., Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P., Shpakov A.S., Volovik V.T., Kutuzova A.A., Teberdiev D.M., Privalova K.N., Karimov R.R., Ahlamov Yu.D., Pobednov Yu.A., Popov V.V. Innovatsionnye tekhnologii zagotovki vysokokachestvennykh kormov [Innovative technologies for the preparation of high-quality feed]. Moscow, Rosinformagrotekh, 2017, 160 p.

УДК 633.313:631.461.52

DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2024-2-34-45

## ОТЗЫВЧИВОСТЬ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ НА ИНОКУЛЯЦИЮ КЛУБЕНЬКОВЫМИ БАКТЕРИЯМИ\*

А.А. Ионов, научный сотрудник

ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

141055, Россия, Московская область, г. Лобня, ул. Научный городок, корп. 1

[a.ionov@vniikormov.ru](mailto:a.ionov@vniikormov.ru)

## RESPONSIVENESS OF ALFALFA VARIETIES TO INOCULATION BY NODULE BACTERIA

A.A. Ionov, researcher

*Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology*

*141055, Russia, Moscow region, Lobnya, Nauchnyi gorodok str., k. 1*

[a.ionov@vniikormov.ru](mailto:a.ionov@vniikormov.ru)

Дана оценка пяти новых штаммов клубеньковых бактерий люцерны и производственного штамма 445а. Выявлена высокая активность нового штамма III, выделенного из суспензии, смытой с семян люцерны посевной европейского происхождения. Предпосевная инокуляция штаммом III увеличила продуктивность растений люцерны сорта Пастбищная 88 и Таисия на 23–44% и 18–61% в трех укосах из шести. Отмечено положительное влияние предпосевной инокуляции новыми штаммами I, II, IV, V на высоту (+4,7–9,5 см) растений сорта Пастбищная 88 в третьем, четвертом и пятом циклах в летний период (июнь–август). Влияние на высоту у растений сорта Таисия не отмечается. Эффективность симбиоза в летний период при инокуляции штаммами I, II, IV, V составила 105–127% у сорта Пастбищная 88 и 101–150% у сорта Таисия. Выявлена положительная, высокая, линейная корреляционная зависимость продуктивности растений люцерны сортов Пастбищная 88 и Таисия от их высоты.

**Ключевые слова:** люцерна изменчивая, клубеньковые бактерии, вегетационный опыт, высота растений, сухое вещество, эффективность симбиоза.

Five new strains of alfalfa nodule bacteria and production strain 445a were evaluated. The high activity of a new strain III isolated from a suspension washed from alfalfa seeds of European origin was revealed. Pre-sowing inoculation with strain III increased the productivity of alfalfa plants of Pastbishchnaya 88 and Taisiya varieties by 23–44% and 18–61% in three out of six mowing. The positive effect of pre-sowing inoculation with new strains I, II, IV, V on the height (+4.7–9.5 cm) of Pastbishchnaya 88 plants in the third, fourth and fifth cycles, in the summer (June–August) was noted. The effect on height in

---

\*Работа выполнена при поддержке Нацпроекта N 075-15-2021-541 (внутренний номер 09.СЦ.21.0008) по теме: Реализация направлений, соответствующих программе создания и развития «Центра по кормовым культурам для создания и внедрения в агропромышленный комплекс современных технологий на основе собственных разработок Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса» («ФНЦ ВИК им. В. Р. Вильямса»).

plants of the Taisiya variety is not noted. The efficiency of symbiosis in the summer period during inoculation with strains I, II, IV, V was 105–127% in the Pastbishchnaya 88 variety and 101–150% in the Taisiya variety. A positive, high, linear correlation dependence of the productivity of alfalfa plants of Pastbishchnaya 88 and Taisiya varieties on their height was revealed.

**Keywords:** alfalfa variable, nodule bacteria, vegetation experience, plant height, dry matter, symbiosis efficiency.

Люцерна изменчивая — многолетнее бобовое растение, используемое в качестве кормовой культуры и для производства сена, травяной муки и др. [1–3]. Люцерна входит в группу многолетних трав, посевы которых в Российской Федерации уменьшаются каждый год. Согласно данным Росстат, посевные площади многолетних трав составили в 2023 г. 8,589 млн га. (10,5% от общей площади посевов), что меньше чем в 2018 г. на 1,986 млн га. В среднем уменьшение посевных площадей многолетних трав составляет 3,7% в год [4]. Уменьшение посевных площадей связывают со многими факторами, такими как: эрозия почв, агроэкологические факторы, низкая экономическая эффективность и др. [5–8]. Однако уменьшение посевных площадей может быть также связано с появлением новых сортов многолетних трав, которые превосходят по продуктивности и устойчивости старые сорта, а также в результате улучшения агротехники возделывания [9; 10].

В отношении люцерны изменчивой одним из методов повышения продуктивности является предпосевная инокуляция семян препаратом ризоторфин. Данный препарат включает в состав бактерии, вступающие в симбиоз с растением и образующие особые органы на поверхности корней (клубеньки), которые способны к фиксации атмосферного азо-

та. Данные бактерии относятся к роду *Rhizobia*, виду *Sinorhizobium meliloti*.

Предпосевная инокуляция способствует увеличению массы сухого вещества на 25–93% в зависимости от года возделывания люцерны. Также, в отдельных случаях, отзывчивость на предпосевную инокуляцию высокоактивными штаммами в отношении увеличения массы сухого вещества достигает 130% и более. Также предпосевная инокуляция способствует увеличению семенной продуктивности растений люцерны изменчивой на 23–56% [11–13]. Также установлено, что продуктивность растений люцерны определяется в основном штаммом-инокулянтном клубеньковых бактерий (влияние — 60–62%) [13].

Таким образом, можно сделать вывод о необходимости дальнейшего исследования сорто-микробных систем люцерны и клубеньковых бактерий для выявления наиболее продуктивных симбиотических отношений.

*Цель исследования* — выявить наиболее эффективные сорто-микробные системы люцерны изменчивой при инокуляции новыми штаммами клубеньковых бактерий.

**Материалы и методы.** Исследования проводились на базе селекционно-тепличного комплекса ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», расположенного в 30 км севернее Москвы. Вегетационный опыт заложен 6 сентября 2022 г.

В исследовании были использованы два сорта люцерны изменчивой селекции ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»: Таисия и Пастбищная 88.

Для инокуляции использовались шесть штаммов *Sinorhizobium meliloti*:

Штамм № 1742 из коллекции Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии (Васюк Л.Ф., ВНИИСХМ, 445а) выделен в 1973 г. из клубеньков

образца люцерны пестрой (рис. 1) [14];

штамм I — выделен из клубеньков растений люцерны изменчивой;

штамм II — выделен из клубеньков растений донника белого;

штамм III — смывает с семян люцерны посевной европейского происхождения;

штамм IV — выделен из клубеньков растений люцерны изменчивой;

штамм V — выделен из клубеньков растений люцерны желтой.

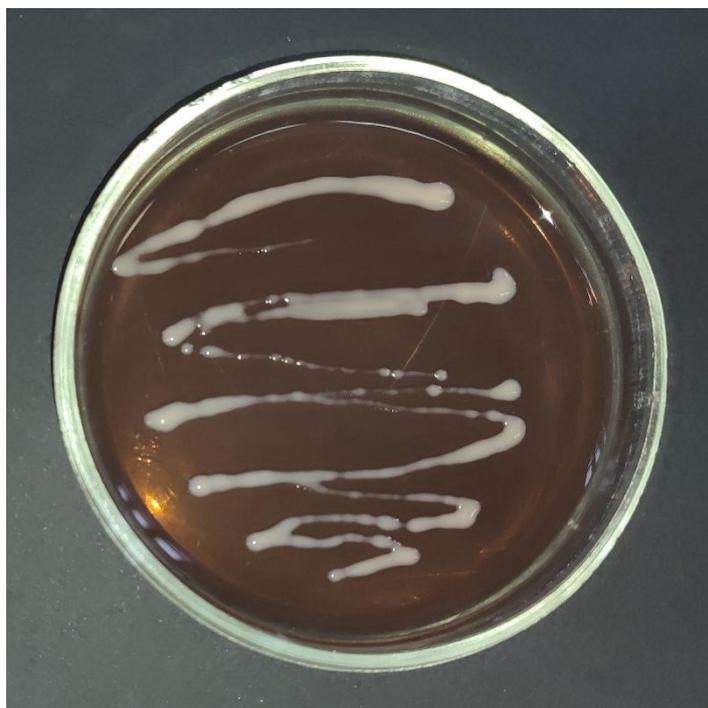


Рис. 1. Культура штамма *Sinorhizobium meliloti* 445а на бобовом агаре

Исследования проводили согласно общепринятым методикам: «Селекция люцерны на повышение эффективности симбиоза с клубеньковыми бактериями. Методические рекомендации». ВНИИСХМ, С.-Пб., 1990, 50 с. [15].

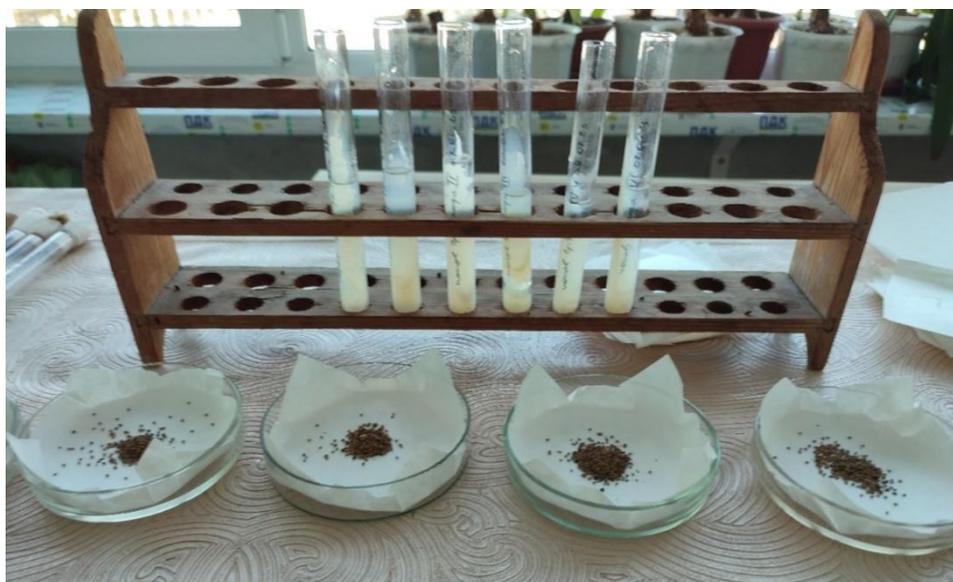
Вегетационный опыт заложен 6 сентября 2022 г. в сосуды объемом 0,5 л, наполненные прокаленным песком. Химический анализ субстрата не производился. В опыте представлено 14 вариан-

тов в четырехкратной повторности. Семена инокулировали методом замачивания в суспензии микроорганизмов на фильтровальной бумаге (рис. 2).

Статистическая обработка экспериментальных данных проведена по Б.А. Доспехову (1975) методом многофакторного дисперсионного анализа. Наименьшая существенная разница (НСР 05/01), представленная в статье, вычислена для оценки частных различий [16].

**Результаты исследований.** За период проведения исследования было сделано шесть укосов. Всходы появились на пятый день после посева (11 сентября 2022 г.). До 15 ноября 2022 г. сформировалось четыре–пять настоящих листьев, после чего растения люцерны вступили в период зимнего покоя. Весеннее отрастание растений люцерны началось во второй декаде февраля 2023 г. при увеличении длины светового дня до 9 часов 30 минут. Травостой, пригодный для учета, сформировался в первой декаде марта. Первый укос провели 9 марта. Травостой первого укоса после периода зимнего покоя формировался 23 дня, средняя высота растений люцерны разных вариантов инокуляции сорта Пастбищная 88 составила 6,8–9,9 см, сорта Таисия — 8,7–11,0 см. Период от первого до второго укоса составил 49 дней,

высота растений к моменту укоса составила: у сорта Пастбищная 88 — 19,2–24,1 см, у сорта Таисия — 21,9–29,1 см. Травостой третьего укоса формировался 39 дней, высота растений к моменту учета составила 33,6–44,0 см у сорта Пастбищная 88 и 34,4–43,5 см у сорта Таисия. В четвертом и пятом укосах высота растений составила: Пастбищная 88 — 36,0–45,4 и 43,3–49,9 см, Таисия — 32,9–40,5 см и 43,7–48,6 см. Травостой четвертого и пятого циклов формировался 42 и 43 дня соответственно. Растения шестого укоса формировались в течение 56 дней, высота растений составила 20,1–36,4 см и 24,8–38,3 у сортов Пастбищная 88 и Таисия соответственно. Средняя высота растений сорта Пастбищная 88 за время проведения опыта находилась в пределах 28,8–32,0 см и 29,0–33,1 см у сорта Таисия (табл. 1, 3).



**Рис. 2. Инокуляция семян методом замачивания в суспензии микроорганизмов на фильтровальной бумаге**

Согласно данным таблицы 1, предпосевная инокуляция новым штаммом III способствовала достоверному увеличе-

нию высоты растений в трех из шести циклов испытания на 1,9–10,3 см ( $НСР_{05} = 1,5–4,6$  см) по сравнению с вариантом без

инокуляции. По сравнению с инокуляцией производственным штаммом 445а высота растений была достоверно выше на 2,2 и 6,9 см ( $НСР_{05} = 1,5$  и 4,1 см) в первом и третьем укосах. Достоверное превышение высоты растений контрольного варианта на 4,7–9,5 см ( $НСР_{05} = 1,5–4,6$  см) при инокуляции остальными штаммами наблюдается в летний период (июнь–август). В шестом укосе наблюда-

ется значительное снижение высоты растений, инокулированных новыми штаммами I–V по сравнению с растениями контроля и при инокуляции штаммом 445а на 5,6–14,5 ( $НСР_{05} = 4,3$  см), что может быть связано с уменьшением светового дня и освещенности, в связи с чем снижается активность растений, а активность клубеньковых бактерий сохраняется на прежнем уровне (табл. 1).

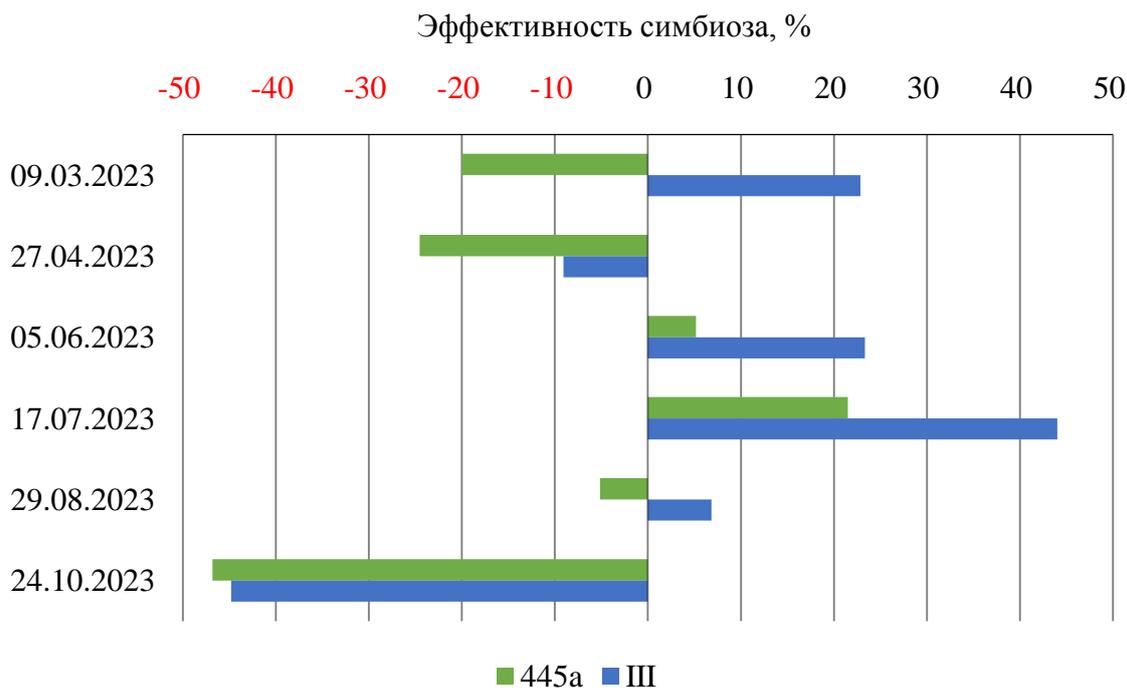
### 1. Высота растений люцерны сорта Пастбищная 88, см

Дата укоса	Инокуляция (штамм)							$НСР_{05}$
	без инокуляции	445а	I	II	III	IV	V	
09.03.2023	8,0	7,7	7,3	6,8	9,9	7,8	7,3	1,5
27.04.2023	24,1	20,5	22,0	19,2	23,2	20,9	21,5	3,3
05.06.2023	33,7	37,1	43,2	37,1	44,0	39,6	33,6	4,1
17.07.2023	36,0	45,4	41,8	41,9	43,7	40,5	40,7	4,6
29.08.2023	44,8	49,9	46,4	43,3	47,3	44,2	45,6	3,7
24.10.2023	36,4	34,2	24,0	25,2	24,4	20,1	29,0	4,3
Среднее по штамму	30,5	32,4	30,8	28,9	32,0	28,8	29,6	—

Другим важным показателем, характеризующим эффективность симбиотических растительно-микробных взаимодействий, является продуктивность растений по сухому веществу. Средняя масса сухого вещества растений люцерны сорта Пастбищная 88 за время проведения опыта составила 1,48–1,86 г/сосуд. Исходя из данных таблицы 2, инокуляция штаммом III, наряду с увеличением высоты растений, способствовала достоверному увеличению массы сухого вещества по сравнению с контролем на 0,08–0,88 г/сосуд ( $НСР_{05} = 0,04–0,21$  г/сосуд) в трех из шести циклов. Сбор сухого вещества при инокуляции штаммом III превалировал на 0,15–0,45 г/сосуд ( $НСР_{05} = 0,04–0,24$  г/сосуд)

над сбором сухого вещества растений, инокулированных штаммом 445а, на протяжении всего опыта, кроме шестого укоса, когда разница была незначительна (рис. 3).

Средняя масса сухого вещества растений, инокулированных штаммом III, превышает массу сухого вещества растений контрольного варианта на 0,06 г/сосуд (эффективность симбиоза +3%), а варианта с инокуляцией штаммом 445а на 0,25 г/сосуд (эффективность симбиоза +16%). Хорошие показатели массы сухого вещества (+0,15–0,88 г/сосуд) отмечены при инокуляции штаммами I, II, IV и V в третьем, четвертом и пятом укосах, по сравнению с вариантом без инокуляции (табл. 2).



**Рис. 3. Эффективность симбиоза у растений люцерны сорта Пастбищная 88 при инокуляции производственным штаммом и новым штаммом III**

## 2. Масса сухого вещества растений люцерны сорта Пастбищная 88, г/сосуд

Дата укоса	Инокуляция (штамм)							НСР <sub>05</sub>
	без инокуляции	445a	I	II	III	IV	V	
09.03.2023	0,35	0,28	0,28	0,28	0,43	0,33	0,20	0,04
27.04.2023	1,10	0,83	0,80	0,83	1,00	0,85	0,68	0,08
05.06.2023	1,93	2,03	2,08	2,10	2,38	2,10	1,48	0,13
17.07.2023	2,00	2,43	2,33	2,53	2,88	2,50	2,43	0,21
29.08.2023	2,93	2,78	2,43	2,60	3,13	2,78	3,18	0,24
24.10.2023	2,50	1,33	1,00	1,20	1,38	1,03	1,40	0,22
Среднее по штамму	1,80	1,61	1,48	1,59	1,86	1,60	1,56	
Эффективность симбиоза, %	0	-11	-18	-12	+3	-11	-13	
	+11	0	-8	-1	+16	-1	-3	

Анализ данных таблицы 3 показывает наличие существенной разницы по высоте растений, инокулированных штаммом IV, в третьем укосе по сравнению с вариантом без инокуляции и при инокуляции штаммом 445a на 6,1 см (НСР<sub>05</sub> = 4,9 см) и на 6,4 см (НСР<sub>05</sub> =

4,9 см) соответственно. Также отмечается увеличение высоты растений, инокулированных штаммами 445a, II и III, — на 6,1–7,4 см (НСР<sub>05</sub> = 5,1 см) в четвертом укосе по сравнению с вариантом без инокуляции. Во втором и шестом укосах высота растений, инокулированных все-

ми штаммами, была ниже растений контрольного варианта на 5,3–14,45 см, что обусловлено низкой активностью растений в весенний и осенний периоды.

### 3. Высота растений люцерны сорта Таисия, см

Дата укоса	Инокуляция (штамм)							НСР <sub>05</sub>
	без инокуляции	445a	I	II	III	IV	V	
09.03.2023	10,1	9,3	11,0	8,7	10,1	9,8	9,2	2,3
27.04.2023	29,1	22,1	28,1	21,9	23,8	23,5	22,4	3,2
05.06.2023	37,4	37,1	41,5	39,9	39,5	43,5	34,4	4,9
17.07.2023	33,1	39,2	38,1	40,5	40,4	32,9	38,1	5,1
29.08.2023	47,8	47,8	48,6	43,7	45,7	44,8	44,2	4,5
24.10.2023	39,3	33,5	31,3	27,9	25,1	24,8	25,9	4,3
Среднее по штамму	32,8	31,5	33,1	30,4	30,7	29,8	29,0	—

Инокуляция штаммом III, как и в случае с растениями сорта Пастбищная 88, способствует существенному увеличению массы растений в трех циклах из шести на 0,07–1,00 г/сосуд (НСР<sub>05</sub> = 0,03–0,25 г/сосуд).

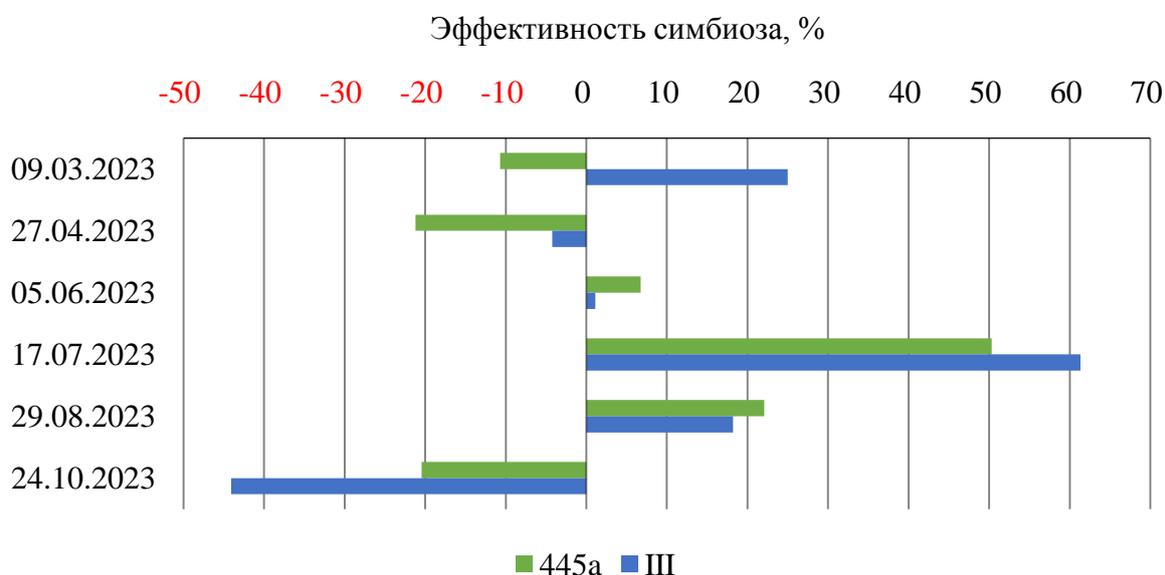
Существенная разница в этих укосах не соотносится со значениями высоты и может быть связана с влиянием инокуляции на метаболизм растений, выраженный в стимуляции кущения (табл. 4).

### 4. Масса сухого вещества растений люцерны сорта Таисия, г/сосуд

Дата укоса	Инокуляция (штамм)							НСР <sub>05</sub>
	без инокуляции	445a	I	II	III	IV	V	
09.03.2023	0,28	0,25	0,30	0,25	0,35	0,28	0,28	0,03
27.04.2023	1,18	0,93	1,03	0,88	1,13	0,83	0,78	0,09
05.06.2023	1,78	1,90	1,58	1,85	1,80	2,18	1,70	0,21
17.07.2023	1,63	2,45	1,73	2,43	2,63	2,03	2,45	0,25
29.08.2023	2,58	3,15	2,28	2,80	3,05	2,73	2,83	0,25
24.10.2023	2,20	1,75	1,03	1,10	1,23	1,10	1,10	0,15
Среднее по штамму	1,60	1,74	1,32	1,55	1,70	1,52	1,52	
Эффективность симбиоза, %	0	+8	-18	-3	+6	-5	-5	
	-8	0	-24	-11	-2	-13	-13	

Инокуляция остальными штаммами способствовала увеличению массы сухого вещества в двух циклах в летний период (июнь–август) на 0,40–0,82 г/сосуд (НСР<sub>05</sub> = 0,25 г/сосуд). Другая картина наблюдается при сравнении массы сухого вещества растений, инокулированных новыми штаммами и производственным штаммом 445а. Согласно данным таблицы 4, масса сухого вещества была на уровне массы растений, инокулированных штаммом 445а, в начале вегетации и лишь при инокуляции штаммами I, IV, V превысила ее в первом и третьем укосах

на 0,03–0,28 г/сосуд (НСР<sub>05</sub> = 0,3 и 0,21 г/сосуд). После третьего укоса наблюдается существенное снижение массы сухого вещества по сравнению с инокуляцией производственным штаммом на 0,32–0,87 г/сосуд (НСР<sub>05</sub> = 0,15–0,25 г/сосуд). Средняя масса сухого вещества растений, инокулированных штаммом III, превышает массу сухого вещества растений контрольного варианта на 0,10 г/сосуд (эффективность симбиоза +6%), по сравнению с инокуляцией производственным штаммом различий не наблюдается (табл. 4, рис. 4).



**Рис. 4. Эффективность симбиоза у растений люцерны сорта Таиссия при инокуляции производственным штаммом и новым штаммом III**

Высота растений является косвенным, наиболее тесно связанным с продуктивностью растений признаком. По высоте растений проводят в основном визуальную оценку мощности травостоя. Корреляционно-регрессионный анализ данных растений сорта Пастбищная 88 показывает, что независимо от уровня эффективности симбиоза наблюдается статистически значимая, положительная,

близкая к линейной корреляционная связь высоты растений с их продуктивностью. Коэффициенты корреляции были в пределах  $(0,82 \pm 0,07) - (0,92 \pm 0,03)$ , критерии существенности  $t_r = 15,3-50,1 > t_{05} = 1,6$ . Коэффициенты регрессии составили  $(0,05 \pm 0,01) - (0,07 \pm 0,01)$ , то есть увеличение высоты растений на 1 см увеличивает продуктивность растений на 0,04–0,08 г (табл. 5).

## 5. Корреляции массы и высоты растений люцерны сорта Пастбищная 88

Вариант инокуляции	Среднее значение		Коэффициенты		Фактический критерий существенности, $t_r$
	высота, см	масса, г/сосуд	корреляции	регрессии	
Контроль	30,5	1,8	$0,82 \pm 0,07$	$0,06 \pm 0,01$	15,3
445а	32,4	1,61	$0,86 \pm 0,05$	$0,05 \pm 0,01$	18,5
I	30,8	1,48	$0,85 \pm 0,06$	$0,05 \pm 0,01$	17,6
II	28,9	1,59	$0,92 \pm 0,03$	$0,06 \pm 0,01$	26,3
III	32,0	1,86	$0,90 \pm 0,04$	$0,06 \pm 0,01$	22,5
IV	28,8	1,6	$0,91 \pm 0,04$	$0,06 \pm 0,01$	23,5
V	29,6	1,56	$0,87 \pm 0,05$	$0,07 \pm 0,01$	19,4
Среднее	30,4	1,64	$0,87 \pm 0,02$	$0,06 \pm 0,01$	50,1

Примечание: теоретический критерий существенности  $t_{05} = 1,6$ .

Анализ высоты и массы сухого вещества растений сорта Таисия также показывает наличие статистически значимой, положительной, близкой к линейной корреляционной связи высоты растений с их продуктивностью. Коэффициенты корреляции располагаются в пределах

$(0,81 \pm 0,07) - (0,88 \pm 0,05)$ , критерии существенности  $t_r = 15,0-43,5 > t_{05} = 1,6$ . Коэффициенты регрессии равняются  $(0,04 \pm 0,01) - (0,06 \pm 0,01)$ , то есть увеличение высоты растений на 1 см увеличивает продуктивность растений на  $0,03-0,07$  г (табл. 6).

## 6. Корреляций массы и высоты растений, T

Вариант инокуляции	Среднее значение		Коэффициенты		Фактический критерий существенности, $t_r$
	высота, см	масса, г/сосуд	корреляции	регрессии	
Контроль	32,8	1,60	$0,87 \pm 0,05$	$0,05 \pm 0,01$	19,2
445а	31,5	1,74	$0,88 \pm 0,05$	$0,06 \pm 0,01$	20,3
I	33,1	1,32	$0,81 \pm 0,07$	$0,04 \pm 0,01$	15,0
II	30,4	1,55	$0,86 \pm 0,06$	$0,06 \pm 0,01$	18,3
III	30,7	1,70	$0,86 \pm 0,06$	$0,06 \pm 0,01$	18,4
IV	29,8	1,52	$0,86 \pm 0,05$	$0,06 \pm 0,01$	18,6
V	29,0	1,52	$0,83 \pm 0,07$	$0,06 \pm 0,01$	15,9
Среднее	31,1	1,56	$0,83 \pm 0,02$	$0,06 \pm 0,01$	43,5

Примечание: теоретический критерий существенности  $t_{05} = 1,6$ .

## Заключение

1. Выявлен активный новый штамм III клубеньковых бактерий, который при предпосевной инокуляции семян повышает высоту растений люцерны сорта Пастбищная 88 на 1,9–10,3 см. Влияние на высоту растений люцерны сорта Таисия не установлено.

2. Предпосевная инокуляция новым штаммом III, смытым с се-

мян люцерны посевной, увеличила продуктивность растений люцерны сорта Пастбищная 88 на 23–44%, а сорта Таисия на 18–61% в трех циклах из шести.

3. Выявлена положительная, высокая, линейная корреляционная зависимость продуктивности растений люцерны сортов Пастбищная 88 и Таисия от их высоты ( $r = 0,81 \pm 0,07 - 0,92 \pm 0,03$ ).

## Литература

1. Абрамян А.С., Клименко В.П. Консервирование трав методом высокотемпературной сушки // Адаптивное кормопроизводство. – 2022. – № 3. – С. 63–69. URL: <http://www.adaptagro.ru>. DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2022-3-63-69.
2. Победнов Ю.А., Мамаев А.А., Ширококоряд М.С. Биологические особенности силосования люцерны с препаратами молочнокислых бактерий // Кормопроизводство. – 2020. – № 3. – С. 43–48.
3. Силосование различных сортов люцерны с использованием химических и биологических консервантов / В.Г. Косолапова, С.А. Муссие, С.А. Маляренко, Б.А. Осипян // Зоотехния. – 2022. – № 3. – С. 6–9. DOI:10.25708/ZT.2022.15.44.002.
4. Бюллетень «Посевные площади Российской Федерации в 2023 году»: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Posev\\_2023.xlsx](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Posev_2023.xlsx) (Дата обращения 22.06.2024).
5. Калеев Н.В., Кучин Н.Н., Агафонов В.П. Кормовая база как основной фактор повышения эффективности отрасли молочного производства // Современная экономика: проблемы и решения. – 2024. – Т. 3. – С. 47–67.
6. Оценка и прогноз эколого-экономического ущерба в результате эрозии почв (на примере Мстиславского района) / А.М. Устинова [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2024. – №. 2. – С. 24–33.
7. Илюшкина О.В. Целина сквозь время и годы // Степи Северной Евразии: материалы X международного симпозиума. – Оренбург, 2024. – С. 513–517.
8. Таубаев В.Д., Батыров В.А., Оросов С.А. Обработка почвы при поверхностном улучшении пастбищ в аридной зоне // Сельское хозяйство и экосистемы в современном мире: региональные и межстрановые исследования. – 2023. – № 2(4). – С. 89–93. <https://doi.org/10.53315/2949-1231-2023-2-4-89-93>.
9. Сабанова А.А., Фарниев А.Т., Гегкиев А.Б. Роль инокуляции клевера лугового в повышении его азотфиксации, болезнестойчивости и мобилизации питательных элементов почвы // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 57, № 4. – С. 27–34.
10. Пех К.А. Влияние биопрепаратов на биометрические показатели растений люцерны // Устойчивость почвенного покрова и продуктивность экосистем: Материалы Межрегиональной научной конференции, Красноярск, 22–23 декабря 2023 года. – Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 191–194.
11. Спиридонов А.М. Влияние инокуляции на семенную продуктивность люцерны изменчивой в условиях Северо-Запада России // International scientific review of the problems of natural sciences and medicine: Collection of scientific articles IX International correspondence scientific

- specialized conference, Boston, USA, 03 февраля 2019 года. – Boston, USA: Problems of science, 2019. – С. 18–25.
12. Ионов А.А. Симбиотическая эффективность биотипов люцерны изменчивой сорта Таисия // Адаптивное кормопроизводство. – 2022. – № 3. – С. 38–49. URL: <http://www.adaptagro.ru>. DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2022-3-38-49.
  13. Степанова Г.В. Результаты симбиотической селекции люцерны // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2023. – Т. 53, № 1. – С. 14–22. DOI: 10.26898/0370-8799-2023-1-2.
  14. Каталог культур микроорганизмов всероссийской коллекции непатогенных микроорганизмов сельскохозяйственного назначения: Каталог. – СПб., 2010. – 67 с.
  15. Селекция люцерны на повышение эффективности симбиоза с клубеньковыми бактериями. Методические рекомендации / ВНИИСХМ. – СПб., 1990. – 50 с.
  16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М. : Колос, 1975. – 336 с.

## References

1. Abramyan A.S., Klimenko V.P. Konservirovaniye trav metodom vysokotemperaturnoy sushki [Conservation of grasses using the method of high-temperature drying]. *Adaptivnoye kormoproizvodstvo* [Adaptive fodder production], 2022, no. 3, pp. 63–69. URL: <http://www.adaptagro.ru>. DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2022-3-63-69.
2. Pobednov Yu.A., Mamaev A.A., Shirokoryad M.S. Biologicheskiye osobennosti silosovaniya lyutserny s preparatami molochnokislykh bakteriy [Biological features of alfalfa ensiling with lactic acid bacteria preparations]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder production], 2020, no. 3, pp. 43–48.
3. Kosolapova V.G., Mussiye S.A., Malyarenko S.A., Osipyany B.A. Silosovaniye razlichnykh sortov lyutserny s ispol'zovaniyem khimicheskikh i biologicheskikh konservantov [Ensilage of various varieties of alfalfa using chemical and biological preservatives]. *Zootekhnika* [Animal Science], 2022, no. 3, pp. 6–9. DOI:10.25708/ZT.2022.15.44.002.
4. Byulleten' "Posevnyye ploshchadi Rossiyskoy Federatsii v 2023 godu": Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki [Bulletin "Cultivated areas of the Russian Federation in 2023": Federal State Statistics Service]. Access mode: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Posev\\_2023.xlsx](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Posev_2023.xlsx) (Date of access: 06/22/2024).
5. Kaleev N.V., Kuchin N.N., Agafonov V.P. Kormovaya baza kak osnovnoy faktor povysheniya effektivnosti otrasli molochnogo proizvodstva [Feed supply as the main factor in increasing the efficiency of the dairy production industry]. *Sovremennaya ekonomika: problemy i resheniya* [Modern economics: problems and solutions], 2024, vol. 3, pp. 47–67.
6. Ustinova A.M. et al. Otsenka i prognoz ekologo-ekonomicheskogo ushcherba v rezul'tate erozii pochv (na primere Mstislavskogo rayona) [Assessment and forecast of environmental and economic damage as a result of soil erosion (on the example of the Mstislavsky district)]. *Pochvovedeniye i agrokimiya* [Soil science and agrochemistry], 2024, no. 2, pp. 24–33.
7. Ilyushkina O.V. Tselina skvoz' vremena i gody [Virgin land through time and years]. *Stepi Severnoy Yevrazii: materialy X mezhdunarodnogo simpoziuma* [Steppes of Northern Eurasia: materials of the Xth International Symposium]. Orenburg, 2024, pp. 513–517.
8. Taubaev V.D., Batyrov V.A., Orosov S.A. Obrabotka pochvy pri poverkhnostnom uluchshenii pastbishch v aridnoy zone [Tillage during surface improvement of pastures in the arid zone]. *Sel'skoye khozyaystvo i ekosistemy v sovremennom mire: regional'nyye i mezhranovyye issledovaniya* [Agriculture and ecosystems in the modern world: regional and intercountry studies], 2023, no. 2(4), pp. 89–93. <https://doi.org/10.53315/2949-1231-2023-2-4-89-93>.
9. Sabanova A.A., Farniev A.T., Gegkiev A.B. Rol' inokulyatsii klevera lugovogo v povyshenii yego azotfiksatsii, bolezneustoychivosti i mobilizatsii pitatel'nykh elementov pochvy [The role of inoculation of meadow clover in increasing its nitrogen fixation, disease resistance and mobilization of soil

- nutrients]. *Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [News of the Mountain State Agrarian University]*, 2020, vol. 57, no. 4, pp. 27–34.
10. Pekh K.A. Vliyaniye biopreparatov na biometricheskiye pokazateli rasteniy lyutserny [The influence of biological products on the biometric indicators of alfalfa plants]. *Ustoychivost' pochvennogo pokrova i produktivnost' ekosistem: Materialy Mezhhregional'noy nauchnoy konferentsii, Krasnoyarsk, 22–23 dekabrya 2023 goda [Stability of soil cover and productivity of ecosystems: Proceedings of the Interregional Scientific Conference, Krasnoyarsk, December 22–23, 2023]*. Krasnoyarsk, 2024, pp. 191–194.
  11. Spiridonov A.M. Vliyaniye inokulyatsii na semennuyu produktivnost' lyutserny izmenchivoy v usloviyakh Severo-Zapada Rossii [The influence of inoculation on the seed productivity of alfalfa variable in the conditions of the North-West of Russia]. *International scientific review of the problems of natural sciences and medicine: Collection of scientific articles IX International correspondence scientific specialized conference, Boston, USA, February 03, 2019*. Boston, USA: Problems of science, 2019, pp. 18–25.
  12. Ionov A.A. Simbioticheskaya effektivnost' biotipov lyutserny izmenchivoy sorta Taisiya [Symbiotic efficiency of biotypes of the variable alfalfa variety Taisiya]. *Adaptivnoye kormoproizvodstvo [Adaptive fodder production]*, 2022, no. 3, pp. 38–49. URL: <http://www.adaptagro.ru>. DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2022-3-38-49.
  13. Stepanova G.V. Rezul'taty simbioticheskoy selektsii lyutserny [Results of symbiotic selection of alfalfa]. *Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki [Siberian Bulletin of Agricultural Science]*, 2023, vol. 53, no. 1, pp. 14–22. DOI: 10.26898/0370-8799-2023-1-2.
  14. Katalog kul'tur mikroorganizmov vserossiyskoy kolleksii nepatogennykh mikroorganizmov sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya: Katalog [Catalog of microorganism cultures of the All-Russian collection of non-pathogenic microorganisms for agricultural purposes: Catalog]. St. Petersburg, 2010, 67 p.
  15. Seleksiya lyutserny na povysheniye effektivnosti simbioza s kluben'kovymi bakteriyami. Metodicheskiye rekomendatsii [Breeding alfalfa to increase the efficiency of symbiosis with nodule bacteria. Methodological recommendations]. St. Petersburg, 1990, 50 p.
  16. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta [Field experiment methodology]. Moscow, Kolos Publ., 1975, 336 p.

УДК 636.085.

DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2024-2-46-56

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕМИКСА «ЛАУРА» ПРИ КОРМЛЕНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ

**А.В. Лебеденко**, аспирант

**В.П. Клименко**, доктор сельскохозяйственных наук

*ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»*

*141055, Россия, Московская область, г. Лобня, ул. Научный городок, корп. 1*

[vp-klimenko@mail.ru](mailto:vp-klimenko@mail.ru)

## EFFECT OF PREMIX 'LAURA' FEEDING ON THE HIGHLY PRODUCTIVE LACTATING COWS DURING THE INITIAL MILKING PERIOD

**A.V. Lebedenko**, graduate student

**V.P. Klimenko**, Doctor of Agricultural Sciences

*Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology*

*141055, Russia, Moscow region, Lobnya, Nauchnyi gorodok str., k. 1*

[vp-klimenko@mail.ru](mailto:vp-klimenko@mail.ru)

Эффективность действия премикса «Лаура» при скармливании новотельным высокопродуктивным лактирующим коровам в период раздоя и его влияние на физиологическое состояние животных, продуктивность, качественные показатели молока изучены в данном исследовании. В составе премикса содержатся эфирные масла, витамины, антиоксиданты. Научно-хозяйственный опыт проведен в племязаводе «Пойма» — филиале ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» — на коровах голштинской породы с продуктивностью 10 тыс. кг молока за 305 дней лактации. По методу пар-аналогов было сформировано четыре группы коров, которые получали сбалансированный рацион из объемистых кормов собственного производства и покупного комбикорма (контрольная группа); дополнительно животным опытных групп давали премикс «Лаура» в разных дозировках: 2, 5 и 7 г/гол. в сутки. Установлено положительное влияние кормовой добавки на среднесуточные удои, содержание жира и белка в молоке, биохимические показатели крови. Определен наиболее целесообразный вариант скармливания премикса «Лаура» — в количестве 5 г на голову в сутки. За счет повышения среднесуточного удоя молока базисной жирности на 6,6% по сравнению с животными, не получавшими в рационе кормовую добавку, получен доход от ее применения в размере 10903,3 руб. на корову за 90 дней опыта.

**Ключевые слова:** кормление, лактирующие коровы, кормовые добавки, удои, качество молока.

Efficiency of premix 'Laura' and its influences on animal physiological state, productivity, milk quality was studied at feeding the resent calving lactating cows in the initial milking period. The volatile oils, vitamins and antioxidants there are in the composition of this premix. In the breeding farm "Poyma" (the branch of Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology) the trial was carried out on Holstein cows with milk productivity of 10 000 kg during 305 days of lactation. These cows were

blocked by pair-analog method in 4 groups, which were fed by balanced diet of bulking feeds by own production and purchased concentrated feeds (control group). The cows of experimental groups obtained additionally premix 'Laura' in the different doses: 2, 5 and 7 g/head per day. It has been found out positive effect of the feed additive for average milk yield per day, fat and protein content in milk, biochemical parameters of blood. The most appropriate variant of 'Laura' premix addition to diet has been determined as 5 g/head per day. Due increasing the average per day milk yield with basic fat content of 6.6% in comparison to animals that did not have a feed additive in the diet, an income of 10903.3 rubles per cow was obtained for 90 days of experience.

**Keywords:** feeding, lactating cows, feed additives, milk yield, milk quality.

**Введение.** На современном этапе экономического развития перед отечественным молочным скотоводством стоит задача нарастить производство молока для достижения продовольственной независимости и обеспечения населения молочными продуктами. На сегодня валовое производство молока составляет порядка 85% от необходимого для удовлетворения спроса потребителей, несмотря на то, что в 2023 г. надоили на 0,5 млн т больше, чем в предыдущем 2022 г. Рост производства обеспечен за счет повышения продуктивности коров, которая в сельхозпредприятиях превысила в среднем 8 тыс. кг/гол. в год [1]. Между тем генетический потенциал молочной продуктивности коров голштинской породы составляет 12–14 тыс. кг молока, черно-пестрой — 10–12 тыс. кг, айрширской — 7,5–8 тыс. кг в год, и этот показатель постоянно растет за счет целенаправленной селекционной работы [2; 3].

Основное направление хозяйственной деятельности в племенном заводе «Пойма» — молочное скотоводство с использованием коров голштинской породы. Ведение высокопродуктивного скотоводства в современных условиях требует комплексного подхода к решению многих технологических проблем, включая использование в рационах раз-

личных кормовых добавок, биологически активных веществ с целью повышения продуктивности животных и улучшения их здоровья. При этом не менее важную роль играет экономическая составляющая — возможность повышения продуктивности лактирующих коров с наименьшими затратами на производство молока [4; 5; 6]. За прошлый год продуктивность животных в хозяйстве «Пойма» составила более 10 тыс. кг молока от коровы по стаду в 2850 голов. Основой успеха, наряду с эффективной селекционной работой, является организация полноценного и сбалансированного кормления, оптимизация условий содержания животных, соблюдение санитарных и зоогигиенических требований [7].

В последние годы для оптимизации состава рационов высокопродуктивного скота в передовых хозяйствах широко используют премиксы, которые положительно влияют на процессы пищеварения, обмен веществ, продуктивность животных, на качество и безопасность получаемой от них продукции. В группу премиксов входят витаминно-минеральные добавки, поставляющие в организм животных необходимые биологически активные вещества, микро- и макроэлементы. Установлено, что в результате действия этих добавок переваримость

питательных веществ корма повышается на 15–20% при полном их усвоении организмом животного [8; 9]. В связи с этим налаживание производства отечественных кормовых добавок на основе эфирных масел из экстрактов растений и проведение исследований по изучению их действия на животных являются важными, своевременными и актуальными для производства. Ряд эфирных масел улучшают поедаемость корма за счет того, что имеют приятный для животных вкус и запах. Кроме того, натуральные эфирные масла являются природными фитобиотиками и обладают широким спектром полезных свойств: антибактериальная активность, противовоспалительный эффект, иммуностимулирующее действие.

*Цель наших исследований* состояла в изучении эффективности использования премикса «Лаура» при кормлении высокопродуктивных лактирующих коров в период раздоя.

**Место и методика проведения исследований.** Экспериментальная работа проводилась в 2024 г. в племзаводе «Пойма» – филиале ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», Московская область. Объектом исследований служила кормовая добавка «Лаура», действие которой

изучали в научно-хозяйственном опыте на высокопродуктивных лактирующих коровах. «Лаура» — продукт отечественного производства, производитель — ООО «Агроакадемия». Добавка представляет собой смесь эфирных масел, витаминов, антиоксидантов и наполнителя (картофельные хлопья), предназначена для оптимизации кормления сельскохозяйственных животных и птиц с целью повышения продуктивных показателей, иммунного и общего статуса здоровья поголовья.

Научно-хозяйственный опыт провели на высокопродуктивных коровах голштинской породы (уровень продуктивности — 9900–10140 кг за 305 дней последней законченной лактации, содержание жира в молоке — 3,50–3,94%, содержание белка — 3,13–3,38%). Коров для опыта отбирали по методу параналогов с учетом возраста, живой массы, уровня молочной продуктивности за предыдущую лактацию, показателей жирности и содержания белка в молоке, времени отелов и осеменения [10]. Всего было сформировано четыре группы коров по 12 голов в каждой (контрольная и три опытные). Продолжительность опыта — не менее 90 дней, схема представлена в таблице 1.

### 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группа коров	Количество голов	Характеристика кормления
1 – контрольная	12	*ОР, используемый в хозяйстве
2 – опытная	12	*ОР + 2 г премикса «Лаура»
3 – опытная	12	*ОР + 5 г премикса «Лаура»
4 – опытная	12	*ОР + 7 г премикса «Лаура»

\*ОР — основной рацион

Все опытные животные во время проведения опыта содержались в одина-

ковых условиях, были клинически здоровы. Животные контрольной группы

получали основной рацион в виде кормосмеси, состоящей из сена разнотравного злакового (3%), силоса из кукурузы (20,5%), сенажа из злаковых трав (6,1%), сенажа из клевера (20,9%), пивной дробины (4,6%), комбикорма (43,1%), ви-насы (1,8%), соли поваренной и мела кормового в открытом доступе. Различия в кормлении между группами состояли в количестве премикса «Лаура», которого давали коровам в разных дозах: второй опытной группе — по 2 г на голову в сутки, третьей опытной — по 5 г, четвертой опытной группе — по 7 г.

Кормовую добавку раздавали вручную. Рационы балансировали исходя из потребности животных в питательных веществах и фактического содержания их в основных кормах [11]. В период опыта учитывали следующие показатели: качество кормосмеси; молочную продуктивность; качественные показатели молока; биохимические показатели крови на начало и конец опыта. Учет молока проводили два раза в месяц по результатам контрольных доек. Массовую долю жира и белка в молоке определяли один раз в месяц.

В ходе эксперимента у подопытных животных отбирали пробы крови для анализа биохимического состава. Проверяли общий белок, азот мочевины, АСТ (аспаратаминотрансфераза), АЛТ (аланинаминотрансфераза), билирубин общий, магний, кальций, фосфор, резервную щелочность, глюкозу и креатинин. Образцы крови отбирали за два часа до кормления, анализы проводили в Рязанской ветеринарной лаборатории.

Содержание в кормах питательных веществ определяли по общепринятым методикам [12]. Анализировали: сухое

вещество, крахмал, сахар, сырой протеин, НДК (нейтрально-детергентную клетчатку с применением амилазы), КДК (кислотно-детергентную клетчатку), жир, золу, обменную энергию, переваримый протеин и БЭВ (безазотистые экстрактивные вещества). Часть анализов выполняли в агрономической лаборатории племзавода «Пойма», некоторые — в лаборатории «Ярвет» (г. Ярославль).

Расчет экономической эффективности использования премикса «Лаура» в рационах высокопродуктивных коров провели на основании результатов научно-хозяйственного опыта и бухгалтерской отчетности хозяйства.

**Результаты и обсуждение.** Премикс «Лаура» (рис. 1) представляет собой порошок с характерным запахом. Выпускается расфасованным в бумажные мешки по 4 и 20 кг. Каждую единицу фасовки маркируют и снабжают инструкцией по применению. Эффективность применения разных доз изучали в опытах на высокопродуктивных новотельных коровах голштинской породы второй лактации в период раздоя, которым скармливали кормосмесь из объемистых кормов собственного производства и покупного комбикорма, сбалансированных по питательным веществам и энергии (рис. 2).

В таблицах 2 и 3 приведены состав комбикорма, используемого в опыте на коровах, и его питательность.

В целом кормосмесь, которую скармливали в течение научно-хозяйственного опыта, соответствовала нормам кормления новотельных коров и приближалась к среднему значению по региону. Характеристика по питательности приведена в таблице 4.



Рис. 1. Премикс «Лаура»



Рис. 2. Опыт на лактирующих коровах

## 2. Состав комбикорма, используемого в рационах лактирующих коров в племязаводе «Пойма»

Ингредиент	Содержание в комбикорме, %
Ячмень	14,7
Кукуруза	30,0
Жмых рапсовый	25,0
Шрот подсолнечный	13,5
Жмых кукурузного зародыша	10,0
Отруби	5,0
Соль	0,8
Премикс	1,0

## 3. Питательность комбикорма для новотельных коров

Показатели	Результат
Влажность, %	10,15
Сухое вещество, %	89,85
Крахмал, % СВ	25,31
Жир, % СВ	4,61
Сырой протеин, % СВ	23,17
Сырая клетчатка, % СВ	8,74
НДК, % СВ	27,33
КДК, % СВ	15,6
Зола, % СВ	7,56
Обменная энергия, МДж/кг СВ	10,79
БЭВ концентраты, г/кг СВ	559,18
Переваримый протеин, г/кг	184,24

#### 4. Питательность кормосмеси (в среднем за опыт)

Показатель	Результат	Среднее значение по региону
Влажность, %	54,82	55,71
Сухое вещество, %	45,18	44,29
Крахмал, % СВ	20,17	22,6
Сахара, % СВ	7,94	6,7
Сырой протеин, % СВ	17,6	16,47
НДК, % СВ	37,14	34,26
КДК, % СВ	21,38	21,37
Жир, % СВ	3,96	3,08
Зола, % СВ	8,98	8,29
Обменная энергия, МДж/кг СВ	10,45	10,36
Переваримый протеин, г/кг	70,34	64,71
БЭВ, г/кг СВ	502,91	537,27

В уравнительный период опыта (с 9 января по 8 февраля 2024 г.) коровы всех групп получали одинаковый рацион в виде кормосмеси. В учетный (с 9 февраля по 9 мая) коровам опытных групп дополнительно скармливали премикс «Лаура» в разной дозировке. Так, коровам второй опытной группы его давали разово по 2 г, третьей опытной — по 5 г, четвертой опытной — по 7 г на голову в сутки.

Кроме контроля кормления вели на-

блюдение за состоянием животных, их молочной продуктивностью, а также за показателями, предусмотренными методикой опыта.

Характеристики коров контрольной и опытных групп, участвующих в опыте, приведена в таблице 5. Из данных таблицы следует, что животные по живой массе, продуктивности, жиру и белку в молоке были подобраны правильно, так как их средние показатели практически не различались.

#### 5. Характеристики коров, включенных в научно-хозяйственный опыт (n = 12)

Живая масса, кг	Среднесуточный удой, кг	Содержание в молоке, %	
		жир	белок
Контрольная группа 1			
558 ± 1,4	44,32 ± 0,09	3,70 ± 0,05	3,17 ± 0,03
Опытная группа 2			
559 ± 1,2	44,68 ± 0,04	3,74 ± 0,08	3,15 ± 0,04
Опытная группа 3			
556 ± 1,3	44,78 ± 0,22	3,69 ± 0,07	3,14 ± 0,04
Опытная группа 4			
556 ± 1,57	43,85 ± 0,16	3,70 ± 0,08	3,18 ± 0,02

Результаты проведенного научно-хозяйственного опыта показали, что вве-

дение в рацион высокопродуктивных новотельных коров премикса «Лаура»

оказало положительное влияние на продуктивность животных. Так, за учетный период среднесуточный удой молока натуральной жирности у коров второй опытной группы увеличился на 0,5 кг, третьей — на 1 кг и четвертой — на 1,4 кг по сравнению с животными контрольной группы, которые его не получали (табл. 6). Самый высокий уровень продуктивности (48 кг) был у коров чет-

вертой группы, которым давали по 7 г/гол. премикса «Лаура». Прибавка составила 3,2%. В такой же пропорции находился и валовой удой по группам. Если в контрольной группе он составил 4185 кг молока натуральной жирности на голову в сутки, то во второй, третьей и четвертой опытных группах — 4239 кг, 4275 кг и 4320 кг соответственно.

#### 6. Молочная продуктивность новотельных коров за учетный период

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Среднесуточный удой молока натуральной жирности, кг на 1 гол.	46,5	47,1	47,5	48
в % к контрольной группе	100	101,2	102,1	103,2
Содержание жира в молоке, %	3,68	3,74	3,84	3,76
Содержание белка в молоке, %	3,13	3,13	3,15	3,18
Валовой удой молока натуральной жирности, кг	50220	50868	51300	51840
Валовой удой молока натуральной жирности, кг в расчете на 1 гол.	4185	4239	4275	4320
Получено молочного жира, кг в расчете на 1 гол.	154	158,54	164,16	162,43
Получено молочного белка, кг в расчете на 1 гол.	131	132,7	134,7	137,4

Премикс «Лаура» оказал положительное влияние и на содержание молочного жира у коров опытных групп. Так, в молоке коров второй опытной группы он повысился на 1,63%, в третьей — на 4,35%, а в четвертой — на 2,18% по сравнению с контрольным вариантом. Таким образом, лучшим показателем содержания жира в молоке был у новотельных коров третьей опытной группы, тогда как по выходу молочного белка лучшими оказались животные четвертой опытной группы — на 4,9% превышали контрольную.

Во время проведения научно-хозяй-

ственного опыта были проведены биохимические исследования крови у коров, участвующих в опыте. Считается, что у высокопродуктивных коров интенсивность обмена веществ очень высокая и тесно коррелирует с молочной продуктивностью. Нарушения в обмене веществ приводят к снижению продуктивности, а при длительном состоянии — к росту заболеваний. Процессы обмена веществ в организме животных можно контролировать по биохимическим и морфологическим показателям крови [13; 14]. Выявление субклинических изменений в обмене веществ — это важ-

нейшая часть исследований при оценке состояния здоровья животных.

В наших исследованиях у пяти ко-

ров-аналогов из каждой опытной группы был проведен отбор проб крови в начале и в конце опыта (табл. 7).

### 7. Биохимические показатели крови коров при проведении опыта

Показатель	Физиологическая норма	Группа							
		1 контрольная		2 опытная		3 опытная		4 опытная	
		начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта
Общий белок, г/л	72–86	84,56	85,66	81,36	85,08	82,52	82,68	86,00	83,52
Азот мочевины, ммоль/л	3,6–9,3	11,11	11,9	13,09	10,54	9,02	11,00	12,35	13,81
АСТ, ед./л	45–120	93,48	110,44	118,44	126,62	104,34	118,18	100,8	103,56
АЛТ, ед./л	6,9–35	30,02	38,4	39,4	35,32	36,88	35,98	32,52	35,12
Билирубин общий, мкмоль/л	0,7–1,6	2,08	1,86	2,3	2,16	2,32	2,10	3,06	2,06
Магний, ммоль/л	0,7–1,1	2,1	2,3	2,0	2,02	2,29	1,88	2,08	2,09
Кальций, ммоль/л	2,6–3,5	2,36	2,56	2,5	2,43	2,41	2,32	2,44	2,37
Фосфор, ммоль/л	1,29–2,25	1,71	2,08	2,17	1,76	2,07	1,95	1,85	1,89
Резервная щелочность, мг/%	46–66	45,69	63,85	45,34	75,44	52,33	67,38	51,16	72,04
Глюкоза, ммоль/л	2,1–3,9	3,24	2,58	3,36	3,07	3,16	2,39	3,63	2,81
Креатинин, ммоль/л	56–162	68,52	56,42	61,94	84,56	80,36	57,24	81,36	87,58

По биохимическим показателям крови не выявлено существенных различий между животными контрольной и опытных групп.

Содержание общего белка, билирубина, глюкозы, креатинина у всех подопытных животных были в пределах физиологической нормы. Азот мочевины у животных контрольной и опытных групп был выше нормы на начало опыта и еще повысился на конец опытного периода, за исключением второй группы, где на конец опыта у животных его было меньше (на 2,55 ммоль/л).

То же самое можно сказать и о магнии, содержание которого было даже избыточным (1,88–2,29 ммоль/л).

По окончании научно-хозяйственного опыта провели расчет экономической эффективности использования премикса «Лаура» при даче в количествах 2, 5 и 7 г/гол. в сутки (табл. 8).

Стоимость кормовой добавки «Лаура» во время проведения опыта составляла 1250 руб./кг. Стоимость кормосмеси для всех четырех групп коров была одинаковой, поэтому при расчете ее не учитывали, а доход от использования в рационах премикса «Лаура» определили по разности выручки от продажи молока базисной жирности в опытных группах животных по отношению к контрольной. Исходя из этого, определили, что наиболее выгодно использовать премикс при

даче 5 г на 1 гол./сутки. За время опыта в этой группе коров надой составил 4828,24 кг молока базисной жирности от коровы, тогда как при даче 2 г — 4662,9 кг, а при даче 7 г — 4777,4 кг. В контрольной группе коров без дачи добавки получено только 4529,65 кг моло-

ка базисной жирности от коровы. С учетом выручки от продажи молока за вычетом стоимости кормовой добавки полученный доход составил во второй опытной группе 4891,8 руб., в третьей — 10903,3 руб. и в четвертой — 8726,1 руб. на голову.

#### 8. Экономическая эффективность использования премикса «Лаура» за 90 дней научно-хозяйственного опыта (в расчете на одну голову)

Показатели	Группа коров			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Получено молока базисной жирности, кг/гол.	4529,65	4662,9	4828,24	4777,4
Затраты на добавку на 1 голову за весь период опыта, руб.	0	225,0	562,5	787,5
Выручка от реализации молока, руб.	173938,6	179055,4	185404,4	183452,2
Выручка с учетом затрат на кормовую добавку, руб.	173938,6	178830,4	184841,9	182664,7
Доход с учетом скармливания кормовой добавки, руб.	—	4891,8	10903,3	8726,1

**Заключение.** Проведенные исследования по скармливанию высокопродуктивным новотельным коровам премикса «Лаура» в дозах 2 г, 5 г и 7 г на одну голову в сутки показали увеличение среднесуточного удоя молока фактической жирности, а также повышение качества молока по содержанию жира и белка по сравнению с этими показателями у животных, не получавших комовой добавки в рационе. На фоне полноценного и сбалансированного кормления кормосмесью из объемистых кормов собственного производства и покупного комбикорма, наилучшие результаты получены при введении в рационы премикса в количестве 5 г/гол. в сутки. От коров этой группы надоили молока базисной жирности 4828,24 кг на голову за опыт, тогда как при даче 2 г — 4662,9 кг, а при

даче 7 г — 4777,4 кг соответственно. Меньше всего надоили в группе животных без скармливания добавки — 4529,65 кг молока базисной жирности от коровы. В пересчете на стоимость молока за вычетом стоимости премикса «Лаура» во всех трех опытных группах животных получен доход от его применения: во второй — в размере 4891,8 руб. на голову, в третьей — 10903,3 руб., в четвертой — 8726,1 руб. на голову за опыт.

Таким образом, премикс «Лаура» наиболее выгодно скармливать высокопродуктивным новотельным коровам в период раздоя в дозе 5 г на голову в сутки. Его применение в сбалансированных рационах способствовало повышению среднесуточного удоя молока на 6,6% от коровы, увеличению выхода жи-

ра и белка по сравнению с животными, которые его не получали. При этом у коров этой группы получен и самый максимальный доход от продажи молока (10903,3 руб. от животного за 90 дней научно-хозяйственного опыта).

Результаты исследований подтвердили, что кормовые добавки являются важным элементом кормления высокоудойных коров и способствуют реализации их генетического потенциала.

## Литература

1. Сельское хозяйство в России. 2023 : стат. сб. / Росстат. – М., 2023. – 103 с.
2. Калмыков З.Т., Свитенко О.В. Хозяйственно-биологические особенности голштинских коров разных линий // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 171. – С. 284–291.
3. Бакай Ф.Р., Мехтиева К.С., Козлов Ю.С. Анализ показателей молочной продуктивности у коров голштинской породы // Символ науки: международный научный журнал. – 2021. – № 5. – С. 43–44.
4. Полноценное кормление молочного скота — основа реализации генетического потенциала продуктивности / В.И. Волгин, Л.В. Романенко, П.Н. Прохоренко [и др.]. – М. : РАН, 2018. – 260 с.
5. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: справочное пособие / ВИЖ им. Л.К. Эрнста; А.Г. Головин, А.С. Аникин [и др.]. – Дубровицы : ВИЖ им. Л.К. Эрнста. – 2016. – 242 с.
6. Клименко В.П. Качественные объемистые корма — основа полноценных рационов для высокопродуктивного скота [Электронный ресурс] // Адаптивное кормопроизводство. – 2019. – № 3. – С. 102–113. – URL: <http://www.adaptagro.ru>.
7. Повышение продуктивности молочного скота в ФГУП «Пойма» Московской области на основе внедрения инновационных разработок / В.П. Клименко, А.И. Алтухов, В.М. Косолапов, А.А. Анисимов. – М. : Типография Россельхозакадемии, 2013. – 24 с.
8. Влияние использования кормовых добавок коровам в период раздоя на питательную ценность молока / А.М. Булгаков, Д.А. Булгакова, Н.М. Пономарев [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 11(205). – С. 56–61.
9. Боголюбова Н.В. Биохимический статус организма молочных коров и молодняка крупного рогатого скота с использованием в питании энергетических и фитобиотических компонентов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 239(III). – С. 44–51.
10. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М. : Колос, 1976. – 303 с.
11. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. – 3-е изд. перераб. и доп. / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М., 2003. – 456 с.
12. Физико-химические методы анализа кормов / В.М. Косолапов, В.А. Чуйков, Х.К. Худякова, В.Г. Косолапова. – М. : Типография Россельхозакадемии, 2014. – 344 с.
13. Васильева Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных. – М. : Агропромиздат, 2000. – 359 с.
14. Громыко Е.В. Оценка состояния организма коров методами биохимии // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2005. – № 2. – С. 80–94.

## References

1. Sel'skoye khozyaystvo v Rossii. 2023 : statisticheskiy sbornik [Agriculture in Russia. 2023: statistical digest]. Rosstat. Moscow, 2023, 103 p.

2. Kalmykov Z.T., Svitenko O.V. Khozyaystvenno-biologicheskiye osobennosti golshtinskikh korov raznykh liniy [Economic and biological characteristics of Holstein cows of different lines]. *Politematicheskii setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University], 2021, no. 171, S. 284–291.
3. Bakay F.R., Mekhtieva K.S., Kozlov Yu.S. Analiz pokazateley molochnoy produktivnosti u korov golshtinskoy porody [Analysis of milk productivity indicators in Holstein cows]. *Simvol nauki: mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal* [Symbol of Science: international scientific journal], 2021, no. 5, pp. 43–44.
4. Volgin V.I., Romanenko L.V., Prokhorenko P.N. et al. Polnotsennoye kormleniye molochnogo skota — osnova realizatsii geneticheskogo potentsiala produktivnosti [Complete feeding of dairy cattle is the basis for realizing the genetic potential of productivity]. Moscow, 2018, 260 p.
5. Golovin A.G., Anikin A.S. et al. Rekomendatsii po detalizirovannomu kormleniyu molochnogo skota: spravochnoye posobiye [Recommendations for detailed feeding of dairy cattle: a reference manual]. Dubrovitsy, 2016, 242 p.
6. Klimenko V.P. Kachestvennyye ob"yemistyye korma — osnova polnotsennykh ratsionov dlya vysokoproduktivnogo skota [Qualitative bulky feeds is the base of adequate diets for highly productive livestock]. *Adaptivnoye kormoproizvodstvo* [Adaptive fodder production], 2019, no. 3, pp. 102–113, URL: <http://www.adaptagro.ru>.
7. Klimenko V.P., Altukhov A.I., Kosolapov V.M., Anisimov A.A. Povysheniye produktivnosti molochnogo skota v FGUP «Poyma» Moskovskoy oblasti na osnove vnedreniya innovatsionnykh razrabotok [Increasing the productivity of dairy cattle in the Federal State Unitary Enterprise "Poima" of the Moscow Region based on the introduction of innovative developments]. Moscow, Tipografiya Rosselkhozakademii Publ., 2013, 24 p.
8. Bulgakov A.M., Bulgakova D.A., Ponamarev N.M. et al. Vliyaniye ispol'zovaniya kormovykh dobavok korovam v period razdoya na pitatel'nyuyu tsennost' moloka [The influence of the use of feed additives to cows during the milking period on the nutritional value of milk]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Altai State Agrarian University], 2021, no. 11(205), pp. 56–61.
9. Bogolyubova N.V. Biokhimicheskiy status organizma molochnykh korov i molodnyaka krupnogo rogatogo skota s ispol'zovaniyem v pitanii energeticheskikh i fitobioticheskikh komponentov [Biochemical status of the organism of dairy cows and young cattle using energy and phytobiotic components in nutrition]. *Uchenyye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Bauman* [Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman], 2019, vol. 239(III), pp. 44–51.
10. Ovsyannikov A.I. Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve [Basics of experimental work in animal husbandry]. Moscow, Kolos Publ., 1976, 303 p.
11. Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh : spravochnoye posobiye [Norms and diets for feeding farm animals: a reference guide]. Eds.: A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Shcheglov, N.I. Kleymenov. Moscow, 2003, 456 p.
12. Kosolapov V.M., Chuykov V.A., Khudyakova Kh.K., Kosolapova V.G. Fiziko-khimicheskiye metody analiza kormov [Physical and chemical methods of feed analysis]. Moscow, Tipografiya Rossel'khozakademii Publ., 2014, 344 p.
13. Vasilyeva E.A. Klinicheskaya biokhimiya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh [Clinical biochemistry of farm animals]. Moscow, Agropromizdat Publ., 2000, 359 p.
14. Gromyko E.V. Otsenka sostoyaniya organizma korov metodami biokhimii [Assessment of the state of the body of cows by biochemical methods]. *Ekologicheskii vestnik Severnogo Kavkaza* [Ecological Bulletin of the North Caucasus], 2005, no. 2, pp. 80–94.

УДК 636.085

DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2024-2-57-64

## ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОРНАЖА В ЦЕНТРАЛЬНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ

**Т.Д. Беломожнов**, аспирант  
**В.П. Клименко**, доктор сельскохозяйственных наук

*ФНЦ «ВИК им. В.П. Вильямса»  
141055, Россия, Московская область, г. Лобня, ул. Научный городок, корп. 1  
[belomozhnovt@mail.ru](mailto:belomozhnovt@mail.ru)*

## MODERN TECHNOLOGY OF SNAPLAGE PRODUCTION IN THE CENTRAL REGION OF RUSSIA

**T.D. Belomozhnov**, Postgraduate Student  
**V.P. Klimenko**, Doctor of Agricultural Sciences

*Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology  
141055, Russia, Moscow region, Lobnya, Nauchnyi gorodok str., k. 1  
[belomozhnovt@mail.ru](mailto:belomozhnovt@mail.ru)*

Одним из путей повышения энергетической составляющей рациона для крупного рогатого скота может стать использование корнажа — корма, приготовленного из отделенных от стеблей и измельченных початков кукурузы с оберткой и плодоножкой. Для Центрального региона России это пока что редко встречающийся корм, хотя и очень перспективный. В отличие от кукурузного силоса, для его заготовки необходимы не только сверхранние гибриды, способные созревать до восковой спелости зерна до первых заморозков (примерно середины сентября), но и специальные зерновые жатки для отделения початков от стеблей. Кроме того, для технологии приготовления корнажа существуют более жесткие требования по степени измельчения массы и дробления зерна, применению химических и биологических консервантов, по способу хранения и герметизации корма. Тем не менее, она имеет преимущества по сравнению с другими технологиями приготовления кормов из кукурузы, в частности из кукурузного зерна. Это отсутствие затрат на сушку зерна, снижение количества потерянных початков, возможность использования гибридов кукурузы с большим потенциалом урожайности (увеличение диапазона ФАО), уборка урожая в более ранние сроки, снижение влияния неблагоприятных погодных условий, совместимость зерновых жаток с комбайнами для уборки кукурузы на силос.

**Ключевые слова:** кормопроизводство, раннеспелые гибриды кукурузы, корнаж, сроки уборки, питательная ценность.

One of the ways to increase the dietenergy for cattle snaplage — feed prepared from corn cobs with husk separated from the stalk and crushed. For the Central region of Russia, this is still a rare feed, although very promising. Unlike corn silage, its harvesting requires not only very early hybrids capable of ripening the grain to waxy ripeness before the first frost (approximately mid-September), but also special grain headers for separating the cobs from the stalks. In addition, for the snaplage technology, there are more strict requirements for the degree of grinding of grain, the use of chemical and biological preservatives, and the method of storing and sealing the feed. However, it has advantages over other technologies for

preparing feed from corn, in particular corn grain. This is the absence of costs for drying grain, reducing the number of lost cobs, the possibility of using corn hybrids with greater yield potential (increasing the FAO range), harvesting at an earlier date, reducing the impact of adverse weather conditions, compatibility of grain headers with combines for harvesting corn for silage. Our article is devoted to the peculiarities of the technology for preparing snaplage from early ripening corn hybrids in the Central region of the Russian Federation.

**Keywords:** fodder production, early-maturing corn hybrids, snaplage, harvesting time, nutritional value.

**Введение.** Кукуруза является одной из наиболее ценных и широко возделываемых культур для производства ферментируемых кормов в мире. Растениеводы ценят ее из-за высокой биологической продуктивности, а животноводы — за высокую концентрацию обменной энергии и, в частности, крахмала в сухом веществе. Высокопродуктивное молочное скотоводство не мыслится без использования кормов из кукурузы, убранной в оптимальную фазу спелости зерна. Во многих животноводческих предприятиях ферментированные объемистые корма в виде силоса, корнажа и влажного плющеного зерна являются основой рационов и используются в кормлении коров круглогодично. Поэтому их качеству и питательной ценности уделяется самое пристальное внимание.

В Центральном регионе Российской Федерации производство энергонасыщенного кукурузного силоса стало возможным благодаря внедрению ранне-спелых и среднеранних гибридов кукурузы, способных дозревать до восковой спелости зерна к началу, середине сентября. Таким образом, есть надежда избежать попадания урожая под первые заморозки, которые с вероятностью 50% могут наступить в этот период.

Для приготовления более энергоемких кормов из кукурузы нужно использовать отдельно ее зерновую часть. Наиболее распространенными способами увеличения доступности питательных

веществ для животных является измельчение зерна, термическая обработка (тостирование), консервирование плющеного зерна повышенной влажности [1]. Однако это технологии энергоемкие, так как предусматривают досушку зерна, его экструдирование, а также в большей мере зависимые от погодных условий. При этом сроки уборки кукурузы на зерно удлиняются, так как убирать кукурузу на зерно необходимо при низкой влажности зерна, менее 25%, что для Центрального региона проблематично. Более целесообразно готовить из кукурузы корнаж — корм из измельченных початков кукурузы со стержнем и оберткой. Возросший интерес к данному корму обусловлен высокой энергетической питательностью, а также относительной простотой исполнения технологических операций, позволяющих готовить собственные корма [2; 3].

*Целью настоящих исследований* являлся обзор применяемой технологии заготовки корнажа в хозяйствах Центрального региона России.

**Основная часть.** Хотя ферментированные початки кукурузы скармливаются молочному и мясному крупному рогатому скоту на протяжении более 60 лет, технология и способы его приготовления существенно изменились [4]. Корнаж в настоящее время производится с использованием самоходных высокопроизводительных кормоуборочных комбайнов, оснащенных зерноуборочными жатками

[5]. Такой метод позволяет собрать и обработать целый початок (стержень, зерно, обертку и плодоножку) за одну операцию со значительными логистическими преимуществами, особенно для откормочных площадок мясного скота [3]. Уборку кукурузы на корнаж обычно проводят, когда зерно достигает фазы полной физиологической спелости (рис. 1). Возможно начало уборки сдвинуть на более ранний срок, при достижении зерном так называемой «черной точки» [6]. Внешний вид стеблестоя кукурузы в начале периода оценки представлен на рисунке 2. В южных регионах возделывания кукурузы на момент этой фазы содержание сухого вещества в зер-

ностержневой массе варьирует от 650 до 700 г/кг [6]. Поскольку содержание сухого вещества даже после наступления физиологической спелости может существенно меняться, необходимо проводить дополнительные исследования динамики изменения как сухого вещества, так и содержания отдельных питательных веществ в початках, на протяжении всего периода предполагаемой уборочной кампании [7]. Существенные отличия в питательности корнажа могут наблюдаться даже в пределах одного региона возделывания, ввиду разницы в скороспелости, соотношения початка к стеблю и влагоотдаче современных гибридов кукурузы [7].



**Рис. 1. Внешний вид стеблестоя кукурузы в фазе полной физиологической спелости зерна**



**Рис. 2. Внешний вид стеблестоя кукурузы при достижении зерном «черной точки»**

Корнаж в основном состоит из початка кукурузы, где есть существенные отличия между гибридами по типу зерна — соотношению в нем стекловидного и мучнистого эндосперма. В Центральном нечерноземном регионе России большинство коммерчески используемых раннеспелых гибридов кукурузы имеют кремнистый тип зерна [8]. В последние годы появились современные гибриды кукурузы с большей долей мучнистого эндосперма, считающегося более доступным по своей структуре для питания рубцовой микробиоты животного [9]. Поэтому предполагается, что некоторые гибриды кукурузы будут иметь более ценные хозяйственные признаки для производства корнажа.

Оптимальная фаза вегетации для начала уборки кукурузы на корнаж в Центральном регионе — фаза восковой спелости зерна (восковая спелость зерна) и до образования черной точки. Оптимальная влажность зерностержневой массы — 25–45%, поскольку ниже 25% наблюдается чрезмерное измельчение и нарушение структурности корма, и не

выше 45% — во избежание неконтролируемого процесса ферментации [10].

Уборку кукурузы на корнаж проводят по зерновой технологии с прокосами и загонками — сначала по периметру поля, далее в центре поля последовательными рядами для дополнительного просушивания зерна [11]. Консерванты вносят одновременно со скашиванием и измельчением початков с помощью устройств, установленных на кормоуборочных комбайнах (рис. 3). Для обеспечения надежности консервирования корнажа и исключения порчи корма в процессе ферментации и хранения рекомендуется использовать исключительно химические препараты на основе летучих органических кислот — муравьиной, пропионовой, уксусной, особенно если произошло значительное повреждение початка плесенью и высока вероятность образования большого количества микотоксинов в зерностержневой массе на корню. Закладку проводят в небольшие траншеи или рукава из полимерной пленки с полной герметизацией. Сроки укладки — не более трех дней.



Рис. 3. Уборка кукурузы на корнаж комбайном FS80

Для животноводческих предприятий использование корнажа с повышенной влажностью дает множество преимуществ. Содержание питательных веществ (таблица) и влажность корнажа могут варьироваться в зависимости от сроков уборки, урожайности и выбора гибридов кукурузы [12]. Чтобы миними-

зировать потери при ферментации и хранении, необходимо уделять особое внимание соблюдению параметров технологии заготовки корнажа, правилам его укладки в хранилища и степени уплотнения, исключению доступа кислорода путем укрытия пологом из полимерной пленки (рис. 4).

**Таблица. Показатели качества корнажа в животноводческих хозяйствах Центрального региона РФ\*, (N = 22)**

Показатель	Значение
Содержание сухого вещества, г/кг	537,4 ± 5,71
Содержание в сухом веществе	
Сырого протеина, г/кг	7,76 ± 0,54
Нейтрально-детергентной клетчатки, %	22,30 ± 4,78
Кислотно-детергентной клетчатки, %	11,98 ± 0,41
Чистой энергии лактации, МДж/кг	7,98 ± 0,41
pH	3,9–4,3
Сырой золы, %	2,03 ± 0,22

\*В соответствии с результатами анализа лаборатории Агрофинс®



**Рис. 4. Внешний вид готового корнажа**

Корнаж подвержен порче при выемке из хранилищ из-за наличия влаги и высокого содержания крахмала в большей

степени, чем кукурузный силос. Использование микробных инокулянтов может значительно улучшить качество фермен-

тации корнажа. Биологические препараты, содержащие гомоферментативные штаммы молочнокислых бактерий *Lactobacillus plantarum*, могут снизить рН корма и улучшить сохранность сухого вещества. Однако их использование оказывает ограниченное влияние на повышение аэробной стабильности корнажа при выемке, поскольку выработка преимущественно молочной кислоты из ограниченного количества простых сахаров недостаточна для ингибирования роста дрожжей. Рост и размножение молочнокислых микроорганизмов зависит и от влажности среды, а низкая влажность корнажа замедляет рост молочнокислых бактерий [13].

Так же на процессы ферментации корнажа оказывают положительное влияние повышение влажности зерно-стержневой массы и сроки хранения. По данным L.F. Ferraretto и др. [14], уровень рН снижается с увеличением срока хранения. Однако отсутствует понимание изменений в микробиальных сообществах и параметрах ферментации средне- и долгосрочного ферментированного кор

нажа, который используется в рационах жвачных животных в течение всего года, что подчеркивает необходимость дальнейших исследований в этой области.

**Выводы.** В связи с возрастающей потребностью снижать затраты на концентратную часть рациона крупного рогатого скота использование перспективной технологии заготовки корнажа позволяет исключить из цепочки производства дорогостоящий процесс досушивания фуражного зерна кукурузы, а также ускорить темпы заготовки путем использования метода прямого комбайнирования. Это открывает новые возможности по увеличению диапазона ФАО в использовании современных отечественных раннеспелых гибридов кукурузы с большим потенциалом урожайности. Уборку кукурузы на корнаж можно проводить в более ранние сроки по сравнению с технологией заготовки влажного плющеного зерна или фуражного зерна кукурузы, что снижает влияние неблагоприятных погодных условий Центрального региона РФ на качество и питательную ценность корма.

## Литература

1. Андреев И.В., Дуборезов В.М. Плющеное зерно кукурузы в рационах бычков при откорме // Комбикорма. – 2021. – № 4. – С. 28–30.
2. Bernardes T.F., Daniel J.L.P., Adesogan A.T. et al. 2018. Silage review: unique challenges of silages made in hot and cold regions. *Journal of Dairy Science*. V. 101. P. 4001–4019.
3. Daniel J.L.P., Bernardes T.F., Jobim C.C. et al. 2019. Production and utilization of silages in tropical areas with focus on Brazil. *Grass Forage Science*. V. 74. P. 188–200.
4. Beeson W.M., Perry T.W. 1958. The comparative feeding value of high moisture corn and low moisture corn with different feed additives for fattening beef cattle. *Journal of Animal Science*. V. 17. P. 368–373.
5. Мартынова Н.М. Технология производства кукурузного корнажа // Пермский период : сборник материалов VIII Международного научно-спортивного фестиваля курсантов и студентов образовательных организаций, Пермь, 17–22 мая 2021 года. В 3 томах / Составитель А.И. Согрина. – Том I. – Пермь : ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России, 2021. – С. 214–215.
6. Akins M.S., Shaver R.D., 2014. Effect of corn snaplage on lactation performance by dairy cows. *The Professional Animal Scientist*. V. 30. P. 86–92.

7. Виноградов И.С., Лазарев Н.Н. Комплексная оценка гибридов кукурузы для производства силоса // Кормопроизводство. – 2023. – № 1. – С. 26–30.
8. Клименко В.П., Беломожнов Т.Д. Обзор рынка раннеспелых гибридов кукурузы для производства ферментируемых кормов в Центральном регионе Российской Федерации // Адаптивное кормопроизводство. – 2023. – № 2. – С. 48–54. – URL: <https://www.adaptagro.ru/images/journals/afr2306.pdf>. (Дата обращения 14.03.2024).
9. Jacovaci F.A., Salvo P.A.R., Jobimet C.C. et al. Effect of ensiling on the feeding value of flint corn grain for feedlot beef cattle: A meta-analysis. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2021. V. 50. P. 1–8.
10. Gusmão J.O., Lima L.M., Ferraretto L.F. et al. Effects of hybrid and maturity on the conservation and nutritive value of snaplage. *Animal Feed Science and Technology*. 2021. V. 274. P. 1–11.
11. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). – М. : Росинформагротех, 2022. – 646 с.
12. Виноградов И.С., Лазарев Н.Н. Урожайность и питательность разных гибридов кукурузы при уборке на силос в фазу молочно-восковой спелости // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2024. – № 1(31). – С. 69–76.
13. Pordeus N.M., Oliveira E.R., Takiyaet C.S. et al. Snaplage with microbial inoculant or organic acids has altered fermentative losses, microorganism counts, starch content and improves feed intake, digestibility and modulates ruminal fermentation in lambs. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 2023. V. 66. No. 4. P. 349–365.
14. Ferraretto L.F., Taysom K., Taysom D.M., Shaver R.D., Hoffman P.C. 2014. Relationships between dry matter content, ensiling, ammonia-nitrogen, and ruminal in vitro starch digestibility in high-moisture corn samples. *Journal of Dairy Science*. V. 97. P. 3221–3227.

## References

1. Andreev I.V., Duborezov V.M. Plyushchenoye zerno kukuruzy v ratsionakh bychkov pri otkorme [Flattened corn grain in the diets of bulls during fattening]. *Kombikorma [Mixed feed]*, 2021, no. 4, pp. 28–30.
2. Bernardes T.F., Daniel J.L.P., Adesogan A.T. et al. 2018. Silage review: unique challenges of silages made in hot and cold regions. *Journal of Dairy Science*. V. 101. P. 4001–4019.
3. Daniel J.L.P., Bernardes T.F., Jobim C.C. et al. 2019. Production and utilization of silages in tropical areas with focus on Brazil. *Grass Forage Science*. V. 74. P. 188–200.
4. Beeson W.M., Perry T.W. 1958. The comparative feeding value of high moisture corn and low moisture corn with different feed additives for fattening beef cattle. *Journal of Animal Science*. V. 17. P. 368–373.
5. Martynova N.M. Tekhnologiya proizvodstva kukuruznogo kornazha [Technology for the production of corn snaplage]. *Permskiy period: sbornik materialov VIII Mezhdunarodnogo nauchno-sportivnogo festivalya kursantov i studentov obrazovatel'nykh organizatsiy, Perm, 17–22 maya 2021 goda [Perm period: collection of materials from the VIII International Scientific and Sports Festival of Cadets and Students of Educational Organizations, Perm, May 17–22, 2021]*. In 3 volumes. Vol. I. Perm, 2021, pp. 214–215.
6. Akins M.S., Shaver R.D., 2014. Effect of corn snaplage on lactation performance by dairy cows. *The Professional Animal Scientist*. V. 30. P. 86–92.
7. Vinogradov I.S., Lazarev N.N. Kompleksnaya otsenka gibridov kukuruzy dlya proizvodstva silosa [Integrated assessment of corn hybrids for silage production]. *Kormoproizvodstvo [Fodder production]*, 2023, no. 1, pp. 26–30.
8. Klimenko V.P., Belomozhnov T.D. Obzor rynka rannespelykh gibridov kukuruzy dlya proizvodstva fermentiruyemykh kormov v Tsentral'nom regione Rossiyskoy Federatsii [Review of the market for early maturing corn hybrids for the production of fermentable feed in the Central region of the

- Russian Federation]. *Adaptivnoye kormoproizvodstvo [Adaptive fodder production]*, 2023, no. 2, pp. 48–54, URL: <https://www.adaptagro.ru/images/journals/afp2306.pdf>. (Date of access: 03.14.2024).
9. Jacovaci F.A., Salvo P.A.R., Jobimet C.C. et al. Effect of ensiling on the feeding value of flint corn grain for feedlot beef cattle: A meta-analysis. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2021. V. 50. P. 1–8.
  10. Gusmão J.O., Lima L.M., Ferraretto L.F. et al. Effects of hybrid and maturity on the conservation and nutritive value of snaplage. *Animal Feed Science and Technology*. 2021. V. 274. P. 1–11.
  11. Gosudarstvennyy reyestr selektsionnykh dostizheniy, dopushchennykh k ispol'zovaniyu. T. 1. «Sorta rasteniy» (ofitsial'noye izdaniye) [State register of selection achievements approved for use. V. 1. "Plant varieties" (official publication)]. Moscow, Rosinformagrotekh, 2022, 646 p.
  12. Vinogradov I.S., Lazarev N.N. Urozhaynost' i pitatel'nost' raznykh gibridov kukuruzy pri uborke na silos v fazu molochno-voskovoy spelosti [Productivity and nutritional value of different corn hybrids when harvested for silage in the phase of milky-wax ripeness]. *Agropromyshlennyye tekhnologii Tsentral'noy Rossii [Agroindustrial technologies of Central Russia]*, 2024, no. 1(31), pp. 69–76.
  13. Pordeus N.M., Oliveira E.R., Takiyaet C.S. et al. Snaplage with microbial inoculant or organic acids has altered fermentative losses, microorganism counts, starch content and improves feed intake, digestibility and modulates ruminal fermentation in lambs. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 2023. V. 66. No. 4. P. 349–365.
  14. Ferraretto L.F., Taysom K., Taysom D.M., Shaver R.D., Hoffman P.C. 2014. Relationships between dry matter content, ensiling, ammonia-nitrogen, and ruminal in vitro starch digestibility in high-moisture corn samples. *Journal of Dairy Science*. V. 97. P. 3221–3227.

УДК 636.084.087

DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2024-2-65-73

## ПРИНЦИПЫ И ОПЫТ РАЗРАБОТКИ СТАНДАРТОВ КАЧЕСТВА КОРМОВ

**В.В. Попов**, кандидат биологических наук

*ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»*

*141055, Россия, Московская область, г. Лобня, ул. Научный городок, корп. 1*  
[vniikormov@mail.ru](mailto:vniikormov@mail.ru)

## PRINCIPLES AND EXPERIENCES OF MAKING STANDARDS FOR FORAGE QUALITY ESTIMATION

**V.V. Popov**, Candidate of Biological Sciences

*Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology*

*141055, Russia, Moscow region, Lobnya, Nauchnyi gorodok str., k. 1*  
[vniikormov@mail.ru](mailto:vniikormov@mail.ru)

Задача статьи: передать рутинные знания, накопленные за долгие годы работы в области стандартизации кормопроизводства, которые могут оказать помощь молодым специалистам при освоении такой сложной отрасли науки, как стандартизация требований к качеству и методов анализа кормов. При стандартизации кормов растительного происхождения исходят из особенностей производства этих видов кормов, химического состава различных видов растений, технологии и способов приготовления кормов, требований животноводства к питательной ценности кормов. На основе этого разработаны общие положения стандартизации качества кормов, изложенные в статье. Также показан порядок разработки национальных стандартов.

**Ключевые слова:** корма, стандартизация, качество, нейтрально-детергентная клетчатка, кислотно-детергентная клетчатка, квалифицированные кадры.

The task of these article is to pass on the routine knowledge which has been saved up for long years of work in the field of fodder production standardizing to young experts developing fodder quality standards. When standardizing feeds of plant origin, they take into account the peculiarities of the production of these types of feeds, the chemical composition of various types of plants, technology and methods of preparing feeds, and the requirements of livestock farming for the nutritional value of feeds. Based on this, general provisions for feed quality standardization, set out in the article, have been developed. The procedure for developing national standards is also shown.

**Keywords:** a forage, standardizing, quality, neutral-detergent fiber, acid-detergent fiber, qualified personnel.

Во ВНИИ кормов работа по стандартизации проводится с начала 30-х годов прошлого столетия. В 1933 г. были разработаны и утверждены первые стандар-

ты: ОСТ ВКС 7615 «Кормовые средства. Производственно-товарная классификация», ОСТ ВКС 5749 «Сено». Стандарт на сено больше напоминал классифика-

тор, и только в 1965 г. был утвержден ГОСТ 4808-65, который явился прообразом нынешнего стандарта на сено.

В 1970-е годы во ВНИИ кормов была создана лаборатория стандартизации со штатным расписанием 11 человек. Возглавил лабораторию кандидат сельскохозяйственных наук Н.С. Усанкин. Старшими научными сотрудниками были назначены кандидаты сельскохозяйственных наук Е.Т. Рыбин, М.И. Тубол, А.В. Чиркунова, Н.И. Герасимова. В разработке стандартов принимали участие сотрудники отдела зоотехнической оценки кормов и кормления сельскохозяйственных животных, отдела технологии консервирования и хранения кормов и других подразделений.

Этот коллектив по крупицам собрал базу данных о химическом составе, переваримости и питательности объемистых кормов, пересмотрел все устаревшие и разработал новые стандарты на важнейшие виды кормов, за что им низкий поклон. Этими наработками мы пользуемся до сих пор. В стандарты были заложены довольно высокие нормы и требования к качеству заготовленных кормов по органолептическим, химическим и физическим показателям. Поэтому при пересмотре ныне действующих стандартов существенных изменений не вносится, а лишь проводится уточнение отдельных норм и требований.

При стандартизации кормов растительного происхождения исходят из учета особенностей производства этих видов кормов, химического состава различных видов растений, технологии и способов приготовления кормов, требований животноводства к питательной ценности кормов. На основе этого разра-

ботаны общие положения стандартизации кормов:

1. Качество кормов оценивается по показателям, характеризующим кормовое достоинство и питательные свойства корма, его доброкачественность. Это означает установление в стандартах требований по содержанию основных питательных веществ корма — сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и сырой золы, а также показателей его санитарного состояния.

Для таких кормов как сенаж и силос, помимо показателей, определяющих их питательность, особое значение имеют параметры содержания сухого вещества, уровня содержания органических кислот (масляная, уксусная и молочная) и концентрации водородных ионов (рН).

2. Все виды растительных кормов в зависимости от качества подразделяются на три класса. Для каждого класса корма (по видам) устанавливаются дифференцированные нормы по показателям качества. На основе данных массовых анализов агрохимических лабораторий, научных исследований и литературы разработчики стандартов проводят статистическую обработку цифрового материала, строят кривые нормального распределения данных (более известные как кривые Гаусса) по всем необходимым параметрам. Наиболее часто встречаемая величина каждого отдельно взятого показателя характеризует среднее качество, лучшие параметры — более высокое качество, а худшие параметры — низкое качество.

3. В России определение классности корма проводят по так называемой «нокаут-системе». Класс качества кормов определяется по всему комплексу уста-

новленных в стандарте показателей с последующим отнесением кормов к классу качества по наихудшему параметру одного из показателей, так как ухудшение одного из показателей качества корма не может быть компенсировано улучшением свойств корма по другим показателям. Следовательно, каждый показатель, установленный в стандартах, является бракующим, и при несоответствии корма требованиям хотя бы одного из них классность качества корма снижается.

4. Уровень требований и норм по показателям качества, установленным в стандарте, определяется исходя из уровня фактического состояния качества. При обосновании норм и требований к качеству кормов обязательным является проведение статистической обработки результатов научных исследований, данных агрохимических лабораторий и научно-исследовательских учреждений о фактическом качестве заготавливаемых кормов.

5. Качество кормов определяют с помощью анализов, обладающих необходимой точностью и воспроизводимостью результатов.

6. Чтобы сохранить преемственность и сопоставимость с результатами исследований (испытаний) и измерений предыдущих лет, требования, устанавливаемые в новом национальном стандарте, необходимо увязать с требованиями стандартов, утвержденных ранее и/или действующих в Российской Федерации в качестве национальных стандартов. Однако в целях стимулирования совершенствования технологии заготовки высококачественных кормов рекомендуется предусматривать в новых стандартах повышение параметров качества на 5–10%.

После проведения перечисленных подготовительных работ наступает процедура непосредственной разработки и утверждения стандарта. Основопологающим для разработчиков стандартов является ГОСТ 1.2-2020 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации». Правила разработки, утверждения, обновления, внесения поправок, приостановки действия и отмены [1].

Схематически все выглядит очень просто (табл. 1).

Фактически все значительно сложнее.

**Разработка первой редакции проекта национального стандарта:**

1. Пересылка первой редакции проекта национального стандарта и Пояснительной записки во ФГИС (Федеральную государственную информационную систему) для опубликования Росстандартом Уведомления о разработке первой редакции проекта национального стандарта с целью публичного обсуждения;

2. Рассылка первой редакции проекта национального стандарта членам Технического комитета по стандартизации «Кормопроизводство» (ТК 130) для ознакомления, предложений и замечаний;

3. Подготовка доклада по первой редакции проекта национального стандарта на заседании (ТК 130), дискуссия, ответы на вопросы;

4. Доработка проекта ГОСТ Р с учетом замечаний и предложений членов ТК 130;

5. Рассылка копии текста заинтересованным организациям, сбор замечаний и предложений по первой редакции проекта национального стандарта;

6. Доработка первой редакции проекта стандарта по результатам публичного обсуждения и его редактирование.

### 1. Порядок разработки национальных стандартов

№ пп	Национальный орган по стандартизации	Разработчик стандартов	Заинтересованные лица	Технический комитет по стандартизации
1.	Разрабатывает и утверждает программу разработки проекта национального стандарта (НС)	Организует уведомление о разработке национального стандарта заинтересованным лицам		
2.	Дорабатывает проект НС с учетом замечаний, проводит публичное обсуждение проекта НС в течение не менее двух месяцев		Направляют разработчику замечания на проект НС	
3.	Представляет проект НС с перечнем замечаний в технический комитет по стандартизации			Организует проведение экспертизы проекта НС, готовит предложения об утверждении или отклонении проекта НС и направляет его в национальный орган по стандартизации
4.	Принимает решение об утверждении (отклонении) проекта НС и публикует уведомление об этом в течение 30-ти дней			

#### Разработка окончательной редакции проекта национального стандарта:

1. Сбор рецензий и составление сводки отзывов;

2. Подготовка окончательной редакции с учетом замечаний по результатам редактирования;

3. Оформление проекта национального стандарта по ГОСТ Р 1.5-2012 в электронно-цифровой форме в соответствии с требованиями ФГИС;

4. Окончательная редакция проекта вместе со сводкой замечаний и предложений и пояснительной запиской размещается во ФГИС;

5. Одновременно эти документы направляются в ТК 130 для повторной нормативной экспертизы;

6. С учетом результатов повторной нормативной экспертизы составляется экспертное заключение;

7. Подготовка комплекта документов по ГОСТ Р 1.2-2016 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления, внесения поправок, приостановки действия и отмены» для передачи окончательной редакции проекта национального стандарта в Росстандарт;

8. Принятие решения об утверждении или отклонении проекта НС (Росстандарт);

9. Публикация Уведомления об утверждении НС и даты его вступления в силу;

10. Официальное опубликование полного текста стандарта.

С созданием в 2017 г. при Росстандарте ФГИС работа существенно усложнилась. Теперь в соответствии с «Инструкцией по направлению предложений в

ПНС-2018» помимо перечисленных выше рутинных работ ответственным секретарям технических комитетов приходится самим создавать одно или несколько предложений в ПНС (Программу национальной стандартизации), то есть вносить, согласовывать, изменять, подтверждать в техническом комитете, создавать Уведомления о разработке, а по истечении срока (обычно три месяца) — Уведомления об окончании разработки проекта ГОСТ Р посредством электронной ФГИС Росстандарта «БЕРЕСТА».

Стандарты, своды правил не вечны. Не вечны и схемы зоотехнического анализа. Так, показатель содержания сырой клетчатки постепенно утрачивает свое значение [2; 3]. Исследования показали, что обработка пробы корма растворами кислоты и щелочи в соответствии с методом определения сырой клетчатки в результате не дает истинного содержания «волокна». Более того, значительная часть гемицеллюлозы, целлюлозы и лигнина переходит в растворимую форму (табл. 2).

**2. Доли (%) структурных веществ, растворяемых в процессе определения сырой клетчатки [4]**

Кормовые культуры	Структурные вещества		
	гемицеллюлоза	целлюлоза	лигнин
Бобовые	$\frac{28}{12 \dots 30}$	$\frac{63}{21 \dots 86}$	$\frac{30}{8 \dots 62}$
Злаковые	$\frac{21}{5 \dots 29}$	$\frac{76}{64 \dots 89}$	$\frac{82}{64 \dots 89}$
Сложноцветные и зонтичные	$\frac{22}{7 \dots 32}$	$\frac{64}{43 \dots 84}$	$\frac{52}{43 \dots 84}$

*Примечание: в числителе — в среднем, в знаменателе — пределы колебаний.*

Как видно из таблицы 2, степень растворения гемицеллюлозы, целлюлозы и лигнина при анализе сырой клетчатки в значительной степени зависит от ботанического состава растений. В среднем у бобовых культур растворяется 30% лигнина, у злаковых трав — 82%, у других видов (особенно у сложноцветных и зонтичных) — 52%. Таким образом, аналитика сырой клетчатки не в состоянии точно определить волокнистые вещества кормового сырья (как сумму целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина).

Наиболее неблагоприятным последствием этого является то, что беззоти-

стые экстрактивные вещества содержат не только легкоусвояемые углеводы, но также труднопереваримые углеводы и лигнин. В результате усвояемость сырой клетчатки в кормовых таблицах часто выше, чем у беззотистых экстрактивных веществ. Это означает, что четкое и очень важное для кормления жвачных животных разделение на волокнистые и неволокнистые углеводы было и остается невозможным при работе с сырой клетчаткой.

Необходимо дальнейшее совершенствование действующих и разработка новых методов оценки качества продук-

ции кормопроизводства.

В 60-е годы прошлого столетия биохимик американского института питания животных Van Soest P. предложил оригинальную прорывную идею. Его схема анализа кормов исходит из строения растительной клетки, которую он разделил с помощью нейтрального детергента на протоплазму («содержимое клеток»), а с помощью кислотного детергента — на оболочку («стенки клеток»). Содержимое клеток состоит из протеина, жиров, сахаров, золы, в то время как клетки стенок — из гемицеллюлозы, целлюлозы и лигнина, получивших название «нейтрально-детергентная клетчатка» (НДК), целлюлозы и лигнина — «кислотно-детергентная клетчатка» (КДК), лигнина — «кислотно-детергентный лигнин» (КДЛ). Отсюда вытекают формулы для определения отдельных субстратов: гемицеллюлоза = НДК – КДК; целлюлоза = КДК – КДЛ; лигнин = КДЛ. Эти по-

казатели заменили сырую клетчатку в кормах и рационах многих стран мира [3; 4]. На основе этих показателей в США разработана стройная система оценки кормов, позволяющая характеризовать корма по таким показателям как переваримость, поедаемость, энергетическая ценность, продуктивное действие, относительная кормовая ценность.

Несмотря на публикацию переводного издания норм Национального научно-исследовательского комитета питания животных и расшифровку терминов по кормам и кормлению, американская система не получила должного внимания со стороны отечественной науки. На смену Веендевской системе анализа кормов, которая применяется в нашей стране и по настоящее время, приходит модифицированная схема зоотехнического анализа, принятая в настоящее время во многих развитых странах Европы (табл. 3).

### 3. Сравнение систем химического анализа кормов

Показатель		Система химического анализа кормов			
		Веендевская		по Ван Соесту	
Сухое вещество	Неорганическое вещество	Сырая зола			
	Органическое вещество	Сырой протеин			
		Сырой жир			
		Безазотистые экстрактивные вещества	Сахара и дисахариды		Неструктурные углеводы
			Крахмал, гликоген и др.		
		Сырая клетчатка	Гемицеллюлоза		Нейтрально- детергентная клетчатка
Целлюлоза	Кислотно- детергентная клетчатка				
Кислотно- детергентный лигнин					

Отечественная наука проявляет осторожность в переходе на расширенную схему зооанализа, учитывая, что в областных лабораториях нет пока подготовленных кадров аналитиков, базы данных, методик исследования новых показателей, необходимого оборудования.

Тем временем производство стимулирует науку. Так, передовые хозяйства Ленинградской области, надаивающие более 7000 кг молока на фуражную голову, помимо общепринятых показателей качества объемистых кормов заказывают в зональных лабораториях определение содержания НДК и КДК.

В настоящее время разработаны международные и на их основе межгосударственные стандарты на методы анализа кормов на НДК, КДК и КДЛ. В пересматриваемых стандартах на объемистые корма предусмотрены нормативы содержания НДК и КДК по классам качества. ГОСТ Р 55452-2021 «Сено и сенаж. Технические условия» и ГОСТ Р 55986-2022 «Силос и силаж. Общие технические требования» утверждены и введены в действие. На утверждении находится обновленный проект ГОСТ Р 56383 «Корма травяные искусственно высушенные. Технические условия». Разработана первая редакция проекта ГОСТ Р 56912 «Зеленые корма. Технические условия». В новый проект внесены существенные изменения: даны определения, нормы содержания нейтрально-детергентной и кислотно-детергентной клетчатки по видам кормов и способы определения их энергетической ценности.

Поскольку в научных учреждениях,

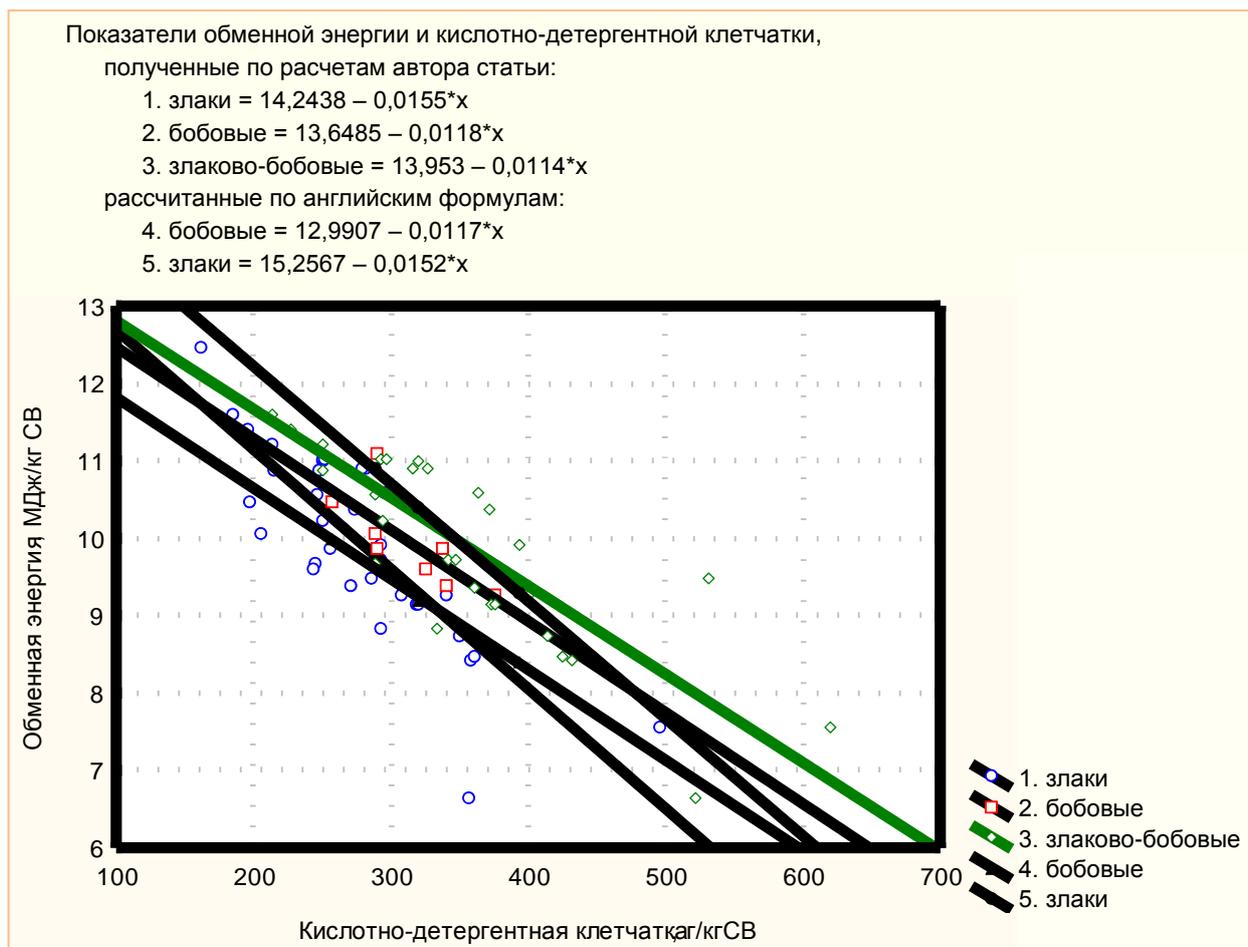
областных агрохимлабораториях нет пока базы данных о содержании в кормах НДК и КДК, приходится пользоваться кормовыми таблицами зарубежных стран, в которых содержатся необходимые сведения о НДК, КДК и ОЭ кормов. На основе этих данных были выведены регрессии между этими показателями. В качестве примера приведу линии взаимосвязи между КДК и ОЭ бобовых и злаковых трав (рисунок).

Линии без черных маркеров характеризуют взаимосвязи (сверху вниз) между злаками, злаково-бобовыми и бобовыми травами. Злаки содержат больше обменной энергии, чем бобовые, а смеси занимают в фазе хозяйственной годности промежуточное положение.

Для сравнения мы наложили на них линии с черными маркерами, полученные по формулам, которыми пользуются в Великобритании [5]. Линии практически дублировали полученные нами данные и уравнения регрессии.

В 2023 г. впервые Росстандарт, вопреки ГОСТ Р 1.2-2020 (п. 6.2.6.1.), передал по конкурсу разработку проекта ГОСТ Р 56912 «Зеленые корма» не ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, подавшему заявку, а ФГБНУ Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ).

Специалисты из РОСБИОТЕХ, не обладая статистикой, знаниями того, какие новые показатели качества ввести, а следовательно, новые термины, нормативные ссылки, методы исследования и, наконец, способы их использования, не улучшили ГОСТ Р 56912 и вернули разработку проекта ВНИИ кормов.



**Рисунок. Взаимосвязь концентрации обменной энергии с концентрацией кислотно-детергентной клетчатки в сухом веществе злаковых, злаково-бобовых и бобовых трав** (линии по незакрашенным маркерам — наши разработки; линии по покрашенным черным цветом маркерам — по формулам Великобритании)

Подобная практика со стороны Росстандарта и его институтов может привести к сокращению или прекращению работ по государственной и межгосударственной стандартизации. Ввиду слабого притока профессиональных кадров в научно-исследовательские организации и технические комитеты по стандартизации, а также недостаточного финансирования ухудшается качество разработки

национальных стандартов. Между тем, чтобы воспитать специалиста в области стандартизации требуются многие годы, широкая и глубокая эрудиция, скрупулезность в работе, высокая общая и компьютерная грамотность. А для этого необходима специальная подготовка, а в ходе работы переподготовка и повышение квалификации кадров по стандартизации.

### Литература

1. ГОСТ Р 1.2-2016 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления, внесения поправок, приостановки действия и отмены». — М. : Стандартинформ, 2016. — 34 с.

2. Animal feeding stuff: Global Standards for the Determination of Detergent Fiber (ADF) and Lignin. URL: [fossanalytics.com/-/media/files/documents/papers/...](http://fossanalytics.com/-/media/files/documents/papers/...)
3. Иванова Е.П. Фракционный состав клетчатки в оценке качества современных кормов. – Аграрный вестник Приморья. – 2020. – № 3(19). – С. 17–21.
4. Van Soest P.J., Mertens D.R. Analytical parameters as guides to forage quality. In: *Proc. Int. Meeting on Animal Production from temperate grasslands*. Dublin. 1977. Pp. 50–52.
5. ARC. 1980. XVI Techn. Review by an Agr. Research council working party; Common Royal, C.A.B. London, 1980.

## References

1. GOST R 1.2-2016 «Standartizatsiya v Rossiyskoy Federatsii. Standarty natsional'nyye Rossiyskoy Federatsii. Pravila razrabotki, utverzhdeniya, obnovleniya, vneseniya popravok, priostanovki deystviya i otmeny» [Standardization in Russian Federation. National Standards of Russian Federation. Instructions for development, taking over, revision, correction, suspension and cancellation]. Moscow, Standartinform Publ., 2016, 34 p.
2. Animal feeding stuff: Global Standards for the Determination of Detergent Fiber (ADF) and Lignin. URL: [fossanalytics.com/-/media/files/documents/papers/...](http://fossanalytics.com/-/media/files/documents/papers/...)
3. Ivanova E.P. Fraktsionnyy sostav kletchatki v otsenke kachestva sovremennykh kormov [Fractional composition of fiber in assessing the quality of modern feed]. *Agricultural Bulletin of Primorye*, 2020, no. 3(19), pp. 17–21.
4. Van Soest P.J., Mertens D.R. Analytical parameters as guides to forage quality. In: *Proc. Int. Meeting on Animal Production from temperate grasslands*. Dublin. 1977. Pp. 50–52.
5. ARC. 1980. XVI Techn. Review by an Agr. Research council working party; Common Royal, C.A.B. London, 1980.



Раздел ведет известный российский ученый в области кормопроизводства, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент Российской академии наук, заслуженный деятель науки Российской Федерации

**Анатолий Свиридович ШПАКОВ**

УДК 633.416:631

DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2024-2-74-79

## **КОРМОВАЯ СВЕКЛА В КРЕСТЬЯНСКО-ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ**

**А.С. Шпаков**, доктор сельскохозяйственных наук

*ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»*

*141055, Россия, Московская область, г. Лобня, ул. Научный городок, корп. 1*

[as-shpakov@mail.ru](mailto:as-shpakov@mail.ru)

## **FODDER BEET IN PEASANT FARMS IN THE FOREST ZONE**

**A.S. Shpakov**, Doctor of Agricultural Sciences

*Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology*

*141055, Russia, Moscow region, Lobnya, Nauchnyi gorodok str., k. 1*

[as-shpakov@mail.ru](mailto:as-shpakov@mail.ru)

В крестьянско-фермерских хозяйствах, в которых содержится молочное поголовье, при сеном типе кормления в стойловый период кормовая свекла является важнейшим компонентом оптимизации рационов. По обобщенным данным [1; 2; 3; 4], введение корнеплодов в рационы дойных коров повышает молочную продуктивность до 10%, поедаемость корма — на 10–11%, переваримость органического вещества — на 5–8%, использование азота — на 3–5%. В стойловый период кормовая свекла является основным источником углеводов в легкорастворимой форме и аминокислот (аспарагин, цистеин, глутамин, аргинин и др.). В 1 кг сухого вещества корнеплодов содержится 12,5–12,7 МДж обменной энергии (ОЭ), что равноценно зерновым культурам и позволяет сократить потребность в концентратах. Существенным преимуществом культуры, в малых предприятиях и в подсобных хозяйствах, является высокая продуктивность, а также технологии возделывания, хранения и использования корнеплодов с максимальным применением ручного труда. **Ключевые слова:** лесная зона, крестьянско-фермерское хозяйство, кормовая свекла, питательность, продуктивность, технология.

In peasant farms that keep dairy livestock, with hay feeding during the stall period, fodder beet is the most important component of ration optimization. According to generalized data [1; 2; 3; 4], the introduc-

tion of root crops into the rations of dairy cows increases milk productivity by up to 10%, feed palatability by 10–11%, organic matter digestibility by 5–8%, and nitrogen utilization by 3–5%. During the stall period, fodder beet is the main source of readily soluble carbohydrates and amino acids (asparagine, cysteine, glutamine, arginine, etc.). 1 kg of dry matter of root crops contains 12.5–12.7 MJ of metabolic energy, which is equivalent to grain crops and allows reducing the need for concentrates. A significant advantage of the crop in small businesses and subsidiary farms is its high productivity, as well as the technology of cultivation, storage and use of root crops with maximum use of manual labor.

**Keywords:** forest zone, peasant farm, fodder beet, nutritional value, productivity, technology.

В центральных и северных частях лесной зоны по почвенно-климатическим и ландшафтным особенностям территорий (залесенность, мелкоконтурность, переувлажнение, мозаичность почвенного покрова и др.) целесообразно развивать малые формы животноводческих хозяйств, наиболее эффективно использующие эти условия. Основу систем кормопроизводства таких хозяйств составит мезофитная травянистая растительность длительных сроков пользования, дополняемая высокопродуктивными однолетними культурами, хорошо окупающие затраты труда и средств. Одной из таких культур является кормовая свекла, позволяющая на небольших площадях с применением ручного труда и малой механизации производить достаточное количество диетических кормов для молочного скота.

Кормовая свекла (*Beta vulgaris* L.), двухлетнее растение семейства маревых, в первый год образует корнеплоды; во второй — цветоносные стебли. Семена от двух до шести заключены в клубочки-соплодия. В настоящее время созданы сорта с одним семенем, что значительно упрощает формирование оптимальной густоты стояния растений.

Семена прорастают при температуре 6–7 °С, оптимальная температура для появления дружных всходов — 10–12 °С. Всходы не переносят даже легких

весенних заморозков. Вегетирующие растения повреждаются при заморозках около –6 °С; корнеплоды при температуре –2 °С становятся непригодными для хранения. Оптимальная температура для роста листьев и корнеплодов: 18–20 °С.

Свекла очень требовательна к влаге. Семена прорастают при поглощении 120–160% влаги от веса клубочков. Оптимальная влажность для роста — более 70% от полной полевой влагоемкости почвы.

Кормовая свекла обеспечивает высокую продуктивность на хорошо окультуренных, суглинистых и супесчаных дерново-подзолистых почвах, черноземах с глубоким пахотным слоем. Оптимальная кислотность почвы — рН 6,0–7,0; при рН менее 5 урожайность резко снижается. Поэтому свекла размещается преимущественно в прифермских севооборотах, где можно быстро окультурировать почву посредством внесения органических удобрений. Культура требовательна к наличию в почве легкодоступных питательных веществ. На образование 10 ц сухой массы потребляется 25–28 кг азота, 7–8 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 46–50 кг K<sub>2</sub>O, поэтому применение удобрений является обязательным агротехническим приемом. Оптимальная для кормовой свеклы система удобрения — органоминеральная.

Продуктивность кормовой свеклы может достигать до 100 т/га или 1 т с 0,01

га (одной сотки). Суточная потребность в корнеплодах при удое до 20 литров составляет около 10 кг на голову. При стойловом содержании в средней части лесной зоны потребность в корнеплодах составит примерно 2100 кг. При средней продуктивности посевов 60 т/га на одну голову молочного скота потребуется 350 м<sup>2</sup> (3,5 сотки), при 80 т/га — 260 м<sup>2</sup> (2,6 сотки). При наличии пяти молочных коров с продуктивностью 20 литров в сутки потребность в посевной площади составит всего 0,175 га (17,5 соток).

При сенном типе кормления молочномясного скота в зимний период кормовая свекла является важнейшим источником обменной энергии, сокращающей потребность животных в относительно дорогих концентратах. Кормовая свекла в рационах животных является молокогонным кормом, повышающим диетические свойства молочной продукции.

Организационно малое животноводческое хозяйство должно включать следующие сельскохозяйственные угодья:

– сенокосы естественные и культурные длительного пользования для заготовки качественного сена, а при наличии механизации — сенажа или силоса. Располагаются такие угодья на отдаленных участках;

– пастбища культурные и естественные длительного пользования, расположенные вблизи молочных дворов. Длительность пользования (10 и более лет) сенокосов и пастбищ определяется видовым составом трав, соблюдением технологий их использования. Позволяет значительно сократить затраты на семена и перезалужение;

– приусадебный севооборот для возделывания картофеля и овощей для соб-

ственного потребления и на реализацию, однолетних трав на сено или выпас, кормовой свеклы.

Приусадебный севооборот может быть трех- или четырехпольным, например: I: 1) однолетние травы ( вико- или горохо-овсяная смесь, райграс однолетний и др.), 2) картофель, овощи, 3) кормовая свекла.

При наличии возможностей по возделыванию зернофуражных культур: II: 1) однолетние травы, 2) картофель, овощи, 3) зернофуражные, 4) кормовая свекла.

При возделывании зернофуражных культур целесообразно использовать смешанные посевы злаковых и бобовых культур (ячмень + горох, овес + горох и другие), что позволяет получить в поле зернофураж, обеспеченный протеином, и существенно сократить потребность в азотных удобрениях.

В приусадебных севооборотах в максимальной потребности используются органические удобрения, на сенокосах и пастбищах — минеральные. Органические удобрения хорошо окупаются на пропашных культурах.

Кормовая свекла не снижает продуктивность при возвращении ее на прежнее место в короткоротационных севооборотах, а также может возделываться повторно. В опытах ВНИИ кормов установлено [8], что только на шестой год бессменного возделывания отмечалось значительное поражение посевов болезнями (церкоспороз, фомоз, корневые гнили) и снижение продуктивности.

На кормовые цели используется по существу вся биомасса культуры. В общем сборе сухого вещества корнеплоды занимают около 70%, листья — 30% (таблица).

## Продуктивность и содержание в сухом веществе питательных веществ

Культура	Сбор сухого вещества, ц/га	Содержание в сухом веществе, %			
		клетчатка	жир	протеин	БЭВ*
Кормовая свекла, всего	123,7	—	—	—	—
в т.ч. корнеплоды	88,8	6,55	0,45	11,83	74,7
листья	34,9	10,80	3,51	17,58	53,5

\*БЭВ – безазотистые экстрактивные вещества (сахара, крахмал и др.).

Листовая масса, используемая на корм, существенно увеличивает выход продукции с единицы площади. В корнеплодах основную долю питательных веществ занимают углеводы, основной источник энергии для организма животных; в листьях — достаточно высокое содержание протеина и углеводов. Листья скармливаются животным в период уборки корнеплодов (третья декада сентября – начало октября), когда на пастбищах недостаточно зеленого корма.

Питательные вещества хорошо перевариваются животными. Переваримость сухого вещества составляет 85–99%, протеина — 70–90%, клетчатки — до 80–90% и БЭВ — 84–96%. Кормовая свекла в рационах увеличивает переваримость объемистых и концентрированных кормов, улучшает физиологическое состояние животных, позволяет переводить их с пастбищного на стойловое содержание и наоборот без большого спада молочной продуктивности [4].

Основные технологические приемы возделывания кормовой свеклы:

– **обработка почвы.** Вспашка осенью в I–II декадах сентября на глубину гумусированного горизонта (18–20 см). Весной — боронование для выравнивания почвы и сохранения влаги, культивация с боронованием перед посевом;

– **внесение удобрений.** Минеральные и органические удобрения являются

основным средством высокой продуктивности посевов. Органические удобрения не менее 35–40 т/га (350–400 кг на одну сотку), минеральные фосфорно-калийные вносятся осенью под вспашку ( $P_{60}K_{90}$ ), азотные ( $N_{80}$ ) — весной под культивацию. При отсутствии технических средств удобрения на небольших площадях вносят вручную;

– **посев.** Посев производят районированными сортами. В лесной зоне районировано 24 сорта различных сортотипов (сортотип Эккендорфская желтая, сортотип Баррес и другие). Наиболее распространенными сортами являются Эккендорфская желтая, Баррес, Северная оранжевая, Тимирязевская 87, Тимирязевская односемянная, Рамонский 05, Рамонский розовый. Семена необходимо приобретать полностью готовые к посеву (калиброванные, дражированные, обработанные препаратами против вредителей и болезней), лучше односемянные, что позволит сократить время на формирование густоты стояния растений (прорывку). Всхожесть семян — не менее 75–80%. На 1 м рядка высевается примерно 7–8 клубочков при всхожести 75–80%. При прорывке составляют 4–5 растений; к моменту уборки при ширине междурядий 60 см количество растений на гектаре составит около 60 тыс. на 1 га (600 на 100 м<sup>2</sup>). Весовая потребность в семенах определяются, исходя из веса

1000 семян. Например, при ширине междурядий 60 см на 1 га приходится 16667 пог. м рядка. На 1 пог. м требуется 10 клубочков всхожестью 80%, а на 1 га —  $16667 \times 10 = 166670$  шт. Вес 1000 семян кормовой свеклы сорта Эккендорфская желтая составляет около 30 г. Следовательно, норма высева на 1 га составляет ( $167 \text{ тыс.} \times 30 \text{ г} = 5010 \text{ г}$ ) 5,0 кг, на  $100 \text{ м}^2$  (1 сотка) — 50 г.

На небольших участках посев кормовой свеклы можно проводить ручными сеялками с предварительным обозначением рядков маркерами. Глубина заделки семян на суглинках — 3–4 см, на легких почвах — на 4–5 см.

Для посева можно использовать малогабаритную технику, включая сеялки ручные для посева овощных культур. При необходимости семена можно разложить и заделать в рядки, предварительно намеченные маркером. Ширина междурядий составляет 45 или 60 см. Для ускорения появления всходов необработанные ядохимикатами семена можно замачивать.

**Уход за посевами.** Всходы кормовой свеклы в зависимости от температуры почвы проявляются на 8–12-й день после посева. В этот период на поверхности почвы может появляться корка, препятствующая проявлению всходов, и сорняки. Для борьбы с коркой и сорняками до всходов на малых площадях наименее трудоемкой операцией является боронование легкими или средними зубowymi боронами.

После всходов важнейшим приемом ухода является формирование густоты стояния растений. Как правило, растения свеклы хорошо развиваются и обеспечивают высокий урожай при одиночном их размещении. Разреживание (прорывку)

растений проводят как можно раньше при образовании первой пары настоящих листьев. Прорывку на небольших площадях следует проводить за 1–2 дня. При этом удаляют слабые и оставляют наиболее сильные растения. Оптимальное расстояние между растениями — около 20 см в среднем.

После прореживания примерно через 1,5–2 недели проводят проверку густоты стояния растений, при которой удаляют лишние, случайно оставшиеся растения или запоздалые всходы.

В период вегетации проводят до двух рыхлений междурядий, которые при ослабленном развитии растений сочетают с подкормками минеральными удобрениями.

**Уборку** кормовой свеклы завершают до наступления устойчивых заморозков (вторая – третья декада сентября). Листья срезают на высоте 1–2 см от корнеплода и скармливают животным. Корнеплоды очищают от земли и корней и свозят к местам хранения.

**Хранение корнеплодов.** Оптимальная температура для хранения — от 0 до  $+3 \text{ }^\circ\text{C}$  при относительной влажности воздуха 90–95%.

При более высоких температурах снижается питательность корма, вследствие более интенсивных физиологических процессов в корнеплодах. Наиболее приемлемый способ хранения корнеплодов в фермерских хозяйствах, требующий наименьших затрат, — в буртах (ширина 2 м, высота 1,5 м, длина до 10 м). В буртах корнеплоды хорошо хранятся при закладке в сухую погоду до наступления заморозков и устройстве нижней и верхней вентиляции.

Бурты укрывают сначала землей (10–20 см), второй слой — соломой или от-

ходами сена (30–40 см) и третий слой — землей (10–15 см). В зимний период при скармливании контролируют температуру и состояние корнеплодов. При низких температурах бурт дополнительно утепляют изолирующими материалами, включая снег.

Таким образом, в фермерских и под-

собных хозяйствах лесной зоны кормовая свекла по показателям продуктивности, энергетической питательности и относительно несложной технологии возделывания является одной из перспективных культур, позволяющей оптимизировать сенные рационы молочного скота.

## Литература

1. Полноценное кормление молочного скота — основа реализации генетического потенциала продуктивности / В.И. Волгин, Л.В. Романенко, П.Н. Прохоренко [и др.]. — М. : РАН, 2018. — 260 с.
2. Нормы потребности молочного скота и свиней в питательных веществах / Р.В. Некрасов, А.В. Головин, Е.А. Махаев [и др.]. — М., 2018. — 290 с.
3. Тарасов М.П., Шмакова А.Г. Кормовые корнеплоды. — Л. : Колос, 1976. — 154 с.
4. Кормовые корнеплоды / В.Н. Киреев, А.В. Петров [и др.]. — М. : Колос, 1975. — 192 с.
5. Кормовая свекла: интенсивная технология / Ф.М. Соловей, В.Н. Киреев [и др.]. — М. : Агропромиздат, 1988. — 86 с.
6. Кивейша В.И. Повышение экономической эффективности кормопроизводства. — Минск : Урожай, 1980. — 244 с.
7. Шпаков А.С. Системы кормопроизводства Центральной России: молочно-мясное животноводство. — М. : РАН, 2018. — 272 с.
8. Шпаков А.С. Научное обоснование создания интенсивных кормовых севооборотов на основе комплексной оценки культур в центральном экономическом районе : дис. ... д-ра с.-х. наук. — М., 1995. — 468 с.

## References

1. Volgin V.I., Romanenko L.V., Prokhorenko P.N. et al. Polnotsennoye kormleniye molochnogo skota — osnova realizatsii geneticheskogo potentsiala produktivnosti [Complete feeding of dairy cattle is the basis for realizing the genetic potential of productivity]. Moscow, 2018, 260 p.
2. Nekrasov R.V., Golovin A.V., Makhaev E.A. et al. Normy potrebnosti molochnogo skota i sviney v pitatel'nykh veshchestvakh [Standards of nutritional requirements of dairy cattle and pigs]. Moscow, 2018, 290 p.
3. Tarasov M.P., Shmakova A.G. Kormovyie korneplody [Fodder root crops]. Leningrad, Kolos Publ., 1976, 154 p.
5. Solovey F.M., Kireev V.N. et al. Kormovaya svekla: intensivnaya tekhnologiya [Fodder beet: intensive technology]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1988, 86 p.
6. Kiveysha V.I. Povysheniye ekonomicheskoy effektivnosti kormoproizvodstva [Increasing the economic efficiency of forage production]. Minsk, Urozhay Publ., 1980, 244 p.
7. Shpakov A.S. Sistemy kormoproizvodstva Tsentral'noy Rossii: molochno-myasnoye skotovodstvo [System of fodder production in Central Russia: dairy and beef cattle]. Moscow, 2018, 272 p.
8. Shpakov A.S. Nauchnoye obosnovaniye sozdaniya intensivnykh kormovykh sevooborotov na osnove kompleksnoy otsenki kul'tur v tsentral'nom ekonomicheskom rayone: dis. ... d-ra s.-kh. nauk [Scientific substantiation of the creation of intensive forage crop rotations based on a comprehensive assessment of crops in the central economic region: dis. ... Dr. of Agr. Sci.]. Moscow, 1995, 468 p.

## В преддверии III Международного конгресса по кормам

25–28 июня 2024 г. на базе Федерального научного центра кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса состоится III Международный конгресс по кормам, посвященный выдающимся ученым-луговодам и геоботаникам Л.Г. Раменскому, С.П. Смелову, Т.А. Работнову. С программой предстоящего форума можно ознакомиться на официальном сайте организации.

Конгресс проводится с целью обобщения международного опыта в области кормопроизводства, рационального природопользования и агроэкологии. На нем будут представлены результаты научных исследований, направленные на решение ряда важных вопросов в области кормопроизводства и сельского хозяйства в целом.

Планируется:

- обсуждение основных направлений развития кормопроизводства в стране и мире, его экономических и экологических составляющих;

- освещение методологических, методических вопросов, новых научных и практических результатов в области кормопроизводства;

- восстановление координационной работы научных и образовательных организаций, налаживание и укрепление международных связей;

- формирование системы научных взглядов молодых ученых, содействие повышению престижа и популяризации научных знаний.

Организатор конгресса — Федеральный научный центр кормопроизводства

и агроэкологии имени В.Р. Вильямса при содействии Министерства науки и высшего образования Российской Федерации; Российской академии наук; Министерства сельского хозяйства Российской Федерации; Северо-Восточного педагогического университета (КНР); Китайско-Российского Центра по научному сотрудничеству в области сельского хозяйства ХАСХН.

Мероприятие проводится при поддержке Национального проекта «Наука и университеты» в формате очного участия и онлайн докладов.

В рамках конгресса будут проведены: Всероссийская научная конференция с международным участием «Многофункциональное адаптивное кормопроизводство» с посещением демонстрационных опытов ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»; круглый стол «Актуальные вопросы приготовления качественных объемистых кормов»; III школа молодых ученых «Инновационные технологии кормопроизводства»; научный семинар «Тенденции современной селекционной науки и практики кормовых растений»; мастер-класс «Роль современных методов физиологии растений в селекции».

По итогам работы планируется публикация материалов выступлений и тезисов докладов в сборнике трудов ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» «Многофункциональное адаптивное кормопроизводство». Лучшие доклады будут рекомендованы для публикации в журналах «Адаптивное кормопроизводство» и «Кормопроизводство».

В июне 2024 г. ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» отмечает даты рождения выдающихся ученых-луговодов и геоботаников Л.Г. Раменского (140 лет), С.П. Смелова (130 лет) и Т.А. Работнова (120 лет).



**Леонтий Григорьевич РАМЕНСКИЙ** (1884–1953) — основатель новаторской школы геоботаники ВИК, выдающийся ученый в области почвоведения, луговедения, экологии и географии. Доктор биологических наук. С 1928 г. работал в Государственном Луговом институте (ныне Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса). Профессор Л. Г. Раменский является основоположником учения о природно-производственной типологии земель на базе системного подхода, о непрерывности растительного покрова и экологической индивидуальности видов луговых растений, научных положений о консорциях, флористической полноценности и неполноценности фитоценозов. Под руководством Леонтия

Григорьевича разрабатывались объективные методы комплексного почвенно-геоботанического обследования, экологической оценки ПКУ по растительному покрову. Л.Г. Раменский — автор определителя луговых растений в вегетативном состоянии, метода по изучению основных фитоцено типов жизненной стратегии растений. Ученые-геоботаники ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» успешно продолжают традиции научной школы Л.Г. Раменского и работают над агроландшафтным районированием страны.



**Сергей Петрович СМЕЛОВ** (1894–1972) — выдающийся ученый-луговод России в области биологических основ луговодства. Один из первых и ближайших учеников академика В.Р. Вильямса. Доктор биологических наук, профессор, кавалер Ордена Ленина. Вся его исследовательская деятельность неразрывно связана с Государственным Луговым институтом (ныне Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса). Одновременно с работой в Институте преподавал в Тимирязевской сельскохозяйственной академии. Руководитель многолетних экспедиций по изучению материковых лугов России в 20–30-х годах 20 века. С 1936 г. С. П. Смелов посвятил свою деятельность изучению биологии луговых

злаков — важнейших компонентов луговых травостоев. Результаты его работы были обобщены в капитальном труде «Биологические основы луговодства». За этот научный труд Сергею Петровичу была присуждена Сталинская премия (1948 г.).



**Тихон Александрович РАБОТНОВ** (1904–2000). Геоботаник, фитоценолог, биолог, луговед. Более 40 лет (с 1924 по 1967 гг.) проработал в Государственном Луговом институте (ныне Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса). Доктор биологических наук, профессор, лауреат Государственной премии СССР (1960). Награжден Орденом Ленина. С 1968 по 1981 годы — заведующий кафедрой геоботаники биологического факультета МГУ. Читал курсы лекций: «Луговедение», «Фитоценология», «История геоботаники». Один из крупнейших фитоценологов XX века. Разработал систему фитоцено типов луговых растений, создал классификацию ти-

пов флуктуационной динамики лугов, активно внедрял экологические шкалы и флористические подходы для изучения луговых фитоценозов. Автор учебников «Фитоценология», «Луговедение», «Практическая фитоценология». Подготовил более 30 кандидатов наук; опубликовал более 500 научных работ, за рубежом был одним из самых цитируемых ботаников России.

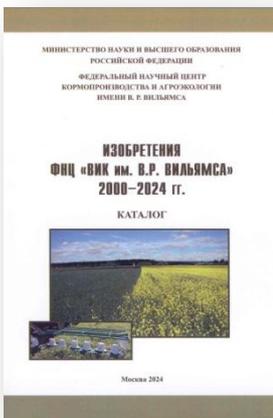
### Новые издания ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»



Вышла в свет книга «Методические основы проведения полевых опытов с кормовыми культурами» (авторы А.С. Шпаков, Ю.К. Новоселов, Г.Д. Харьков, В.Т. Воловик, Л.А. Трузина, Т.В. Прологова, А.Н. Уланов, Н.А. Ларетин, С.Е. Сергеева, Т.Г. Усольцева). – Москва, 2024. – 332 с. В книге излагаются методические основы проведения полевых опытов с кормовыми культурами. На основе современных тенденций развития животноводства и кормопроизводства, комплексного подхода и организации природоохранных, ресурсосберегающих и экологически безопасных систем кормопроизводства приведены классические и новейшие методы проведения полевых экспериментов по технологиям возделывания основных кормовых культур с целью повышения их продуктивности, энергетической и протеиновой питательности объемистых и концентрированных кормов, обоснованию структуры посевных площадей и системы севооборотов, разработке моделей организации и управления ресурсосберегающих, природоохранных агроэкосистем.



Опубликовано «Практическое руководство по созданию и возделыванию посевов козлятника восточного длительного пользования в Нечерноземной зоне России» (автор Л.А. Трузина). – Москва, 2024. – 28 с. Рассматриваются основные элементы технологии создания и возделывания травостоев козлятника восточного. Приведены биология и хозяйственное значение, сорта козлятника восточного. Раскрыты элементы технологии создания травостоев: подготовка почвы; удобрения; сроки, нормы и способы посева; выбор покровной культуры; уничтожение сорной растительности; уход за посевами, сроки уборки покровной культуры; чередование уборки.



Издан каталог «Изобретения ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» 2000–2024 гг. (составители: С.А. Отрошко, А.В. Шевцов, В.М. Косолапов, Н.И. Георгиади). – Москва, 2024. – 80 с. В каталог включены описания патентов ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» на изобретения и полезные модели за период 2000–2024 гг. в области механизации, консервирования и хранения кормов, полевого и лугового кормопроизводства, селекционно-семеноводческих процессов, заготовки и хранения высококачественных объемистых кормов, травяной муки, отбора проб кормов, а также утилизации навоза.

Издания предназначены для сотрудников научно-исследовательских институтов, аспирантов и преподавателей учебных заведений, специалистов АПК.

## Редакционный совет

<b>Косолапов Владимир Михайлович</b>	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН
<b>Савченко Иван Васильевич</b>	доктор биологических наук, профессор, академик РАН
<b>Жученко-мл. Александр Александрович</b>	доктор биологических наук, профессор, академик РАН
<b>Кашеваров Николай Иванович</b>	доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН, Сибирский ФНЦ агробиотехнологий РАН
<b>Шпаков Анатолий Свиридович</b>	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент РАН, ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
<b>Дуборезов Василий Мартынович</b>	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста
<b>Думачева Елена Владимировна</b>	доктор биологических наук, доцент ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
<b>Косолапова Валентина Геннадьевна</b>	доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных ФГБОУ ВО «РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева»
<b>Костенко Сергей Иванович</b>	кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
<b>Кутузова Анэля Александровна</b>	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
<b>Лаптев Георгий Юрьевич</b>	доктор сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО СПбГАУ, ООО «Биотроф»
<b>Некрасов Роман Владимирович</b>	доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста
<b>Разин Олег Анатольевич</b>	кандидат сельскохозяйственных наук, ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
<b>Трофимов Илья Александрович</b>	доктор географических наук, ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
<b>Чернявских Владимир Иванович</b>	доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

## Editorial Council

<b>Kosolapov Vladimir Mikhailovich</b>	Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences
<b>Savchenko Ivan Vasilievich</b>	Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences
<b>Zhuchenko Jr. Alexander Alexandrovich</b>	Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences
<b>Kashevarov Nikolay Ivanovich</b>	Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnology RAS
<b>Shpakov Anatoliy Sviridovich</b>	Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology
<b>Duborezov Vasiliy Martynovich</b>	Doctor of Agricultural Sciences, Professor, L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry
<b>Dumacheva Elena Vladimirovna</b>	Doctor of Biological Sciences, Assistant Professor, Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology
<b>Kosolapova Valentina Gennadievna</b>	Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Feeding, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "RGAU–MSKhA named after K.A. Timiryazev"
<b>Kostenko Sergei Ivanovich</b>	Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology
<b>Kutuzova Anelya Alexandrovna</b>	Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology
<b>Laptev Georgiy Yurievich</b>	Doctor of Agricultural Sciences, St. Petersburg State University, Limited Liability Company "Biotrof"
<b>Nekrasov Roman Vladimirovich</b>	Doctor of Agricultural Sciences, Professor of RAS, L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry
<b>Razin Oleg Anatolievich</b>	Candidate of Agricultural Sciences, Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology
<b>Trofimov Ilya Alexandrovich</b>	Doctor of Geographical Sciences, Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology
<b>Chernyavskikh Vladimir Ivanovich</b>	Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology

№ 2 (июнь) 2024

Гарнитура: Times New Roman

Размер: 7,8 МВ

