

ФЕСТУЛОЛИУМ В ТРАВΟΣМЕСЯХ С БОБОВЫМИ ТРАВАМИ

Владимир Николаевич Образцов
Диана Ивановна Щедрина
Сабир Вагидович Кадыров

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Многолетние травы имеют большое значение в кормопроизводстве Воронежской области, обеспечивают животных высококачественными, дешевыми и экологически безопасными кормами, при этом способствуют сохранению плодородия почвы и предотвращают ее эрозию. Решая проблему сбалансированных по протеину кормов, травы являются наиболее экономически выгодными культурами, требующими меньше затрат для получения высокобелковых кормов. Изложены результаты исследований по повышению кормовой продуктивности многолетних трав в простых и сложных травосмесях. Экспериментальные исследования выполнены в 2015–2018 гг. на полях УНТЦ «Агротехнология» Воронежского ГАУ, расположенных в лесостепной зоне Воронежской области. Объектами исследований были различные виды многолетних злаковых и бобовых трав: фестулолиум (сорт ВИК 90), райграс пастбищный (сорт Малыш), люцерна рогатый (сорт Солнышко), клевер ползучий (сорт Смена), люцерна изменчивая (сорт Воронежская 6). При ранневесеннем беспокровном посеве многолетних трав уже в первый год жизни было получено два укоса, наибольшую урожайность – 113,5 ц/га зеленой массы обеспечила люцерна, несколько меньшей она была на вариантах с использованием в травосмесях фестулолиума и райграса (соответственно 104,5 и 91,6 ц/га). Урожайность зеленой массы изменялась в зависимости от состава травосмесей и погодных условий. При сравнительном изучении одновидовых и смешанных посевов установлено, что наибольшая урожайность зеленой массы была у люцерны (396,8 ц/га) и ее травосмеси с фестулолиумом (393,3 ц/га), его доля в травосмесях после четырех лет пользования оставалась довольно высокой и составляла 51,2% в травостое с люцерной.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: фестулолиум, многолетние злаковые и бобовые травы, травосмеси, урожайность зеленой массы, ботанический состав.

FESTULOLIUM IN MIXTURES WITH LEGUMINOUS GRASSES

Vladimir N. Obratsov
Diana I. Shchedrina
Sabir V. Kadyrov

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

Perennial grasses play a significant role in fodder production in Voronezh Oblast. They provide livestock with high quality, cheap and environmentally friendly feeds and at the same time contribute to soil fertility preservation and prevent soil erosion. Solving the problem of protein-balanced feeds, grasses are the most cost-effective crops that require fewer costs to obtain high-protein feeds. The authors present the results of research on increasing the forage productivity of perennial grasses in simple and complex grass mixtures. Experimental studies were performed in 2015–2018 in the fields of "Agrotechnology" Scientific and Technological Training Center of Voronezh State Agrarian University located in the forest-steppe zone of Voronezh Oblast. The objects of research were various types of perennial cereal and leguminous grasses, i.e. Festulolium (the VIK 90 variety), perennial ryegrass (the Malyshev variety), birdsfoot trefoil (the Solnyshko variety), white clover (the Smena variety), and alfalfa (the Voronezhskaya 6 variety). Early-spring clean cultivation of perennial grasses yielded two cuts already in the first year of growth. The yield was the highest in alfalfa (113.5 c/ha of herbage) and somewhat lower in the variants where Festulolium and ryegrass were used in grass mixtures (104.5 and 91.6 c/ha, respectively). Herbage yield varied depending on the composition of grass mixtures and weather conditions. A comparative study of single-species and mixed crops showed that the highest herbage yield was obtained in alfalfa (396.8 c/ha) and its mixture with Festulolium (393.3 c/ha), the proportion of which in grass mixtures remained quite high even after four years of growth and was equal to 51.2% in the herbage with alfalfa.

KEYWORDS: Festulolium, perennial cereals and legumes, grass mixtures, green mass yield, botanical composition.

Введение

В укреплении кормовой базы животноводства Воронежской области важная роль отводится производству достаточного количества кормов высокого качества,

способных удовлетворить потребность мясного и молочного скота. В современных условиях развития АПК при острой нехватке средств и материальных ресурсов решение проблемы продовольственной безопасности должно базироваться на максимальном использовании природно-климатических ресурсов, биологических и экологических факторов [1].

Для дальнейшего повышения эффективности животноводства, увеличения поголовья скота, создания высокотехнологичных молочных предприятий необходимо существенное укрепление кормовой базы. В настоящее время перед кормопроизводством Воронежской области стоит задача производства более 40 ц кормов на условную голову с содержанием в 1 кг сухого вещества корма 9,5–10,5 и более МДж обменной энергии и 12–14% переваримого протеина. Основным видом сырья для таких видов кормов являются многолетние травы, занимающие более 5,2% всей площади пашни. Они формируют кормовую массу, содержащую основные макро- и микроэлементы, витамины, незаменимые аминокислоты и другие питательные вещества, обеспечивают производство высококачественных кормов в летний период, экономию расхода минеральных азотных удобрений [1, 2, 11].

Многолетние травы обеспечивают животных полноценными и дешевыми кормами, а также способствуют увеличению плодородия почвы [2, 4, 12]. Бобовые травы улучшают физико-химические свойства почвы, способствуют росту ее плодородия за счет обогащения азотом. Они позволяют решать проблему сбалансированных по протеину кормов и являются наиболее экономически выгодными культурами, требующими меньше затрат для получения высокобелковых кормов. Многими исследованиями доказано, что энергетическая эффективность кормового белка из многолетних трав в 2–3 раза выше, чем из озимых, и в 4–6 раз выше, чем из яровых бобово-злаковых травосмесей [3, 7].

Исследованиями А.Д. Капсамун (2012) и Е.А. Тяпугина (2015) установлено, что оптимальное сахаро-протеиновое соотношение получается при выращивании бобово-злаковых травосмесей с содержанием не менее 40–50% бобовых компонентов в смеси. Применение бобовых трав в травосмесях увеличивает содержание азота в надземной массе в среднем до 130–201 кг/га по сравнению с контролем (72 кг/га), что заменяет 166–231 кг/га действующего вещества азотных удобрений [5, 6].

Продуктивность и устойчивость урожаев травосмесей во многом зависит от биологических особенностей компонентов, их взаимодействия и взаимовлияния, а также особенностей развития. В структуре полевого кормопроизводства Воронежской области в основном используются костреч безостый, овсяница луговая, люцерна, клевер луговой, которые не всегда обеспечивают непрерывное поступление сырья для заготовки кормов. В связи с этим необходим поиск новых перспективных культур. Злаковые компоненты травосмесей – костреч безостый, овсяница луговая содержат мало протеина и сахаров (10–12%) в сухом веществе [14]. Наибольшее количество сахаров (до 20%) содержит новая культура – фестулолиум. Кроме того, фестулолиум характеризуется хорошей отавностью и высокой зимостойкостью. Изучение его в травосмесях с бобовыми травами может быть перспективным в условиях Воронежской области [7, 9, 10, 13].

В соответствии с вышесказанным целью исследований стало сравнительное изучение формирования урожая в чистых и смешанных посевах многолетних трав на основе фестулолиума и бобовых трав.

Методы исследования

Полевые опыты проведены с 2015 по 2018 г. на полях УНТЦ «Агротехнология» Воронежского ГАУ согласно общепринятым методикам [8].

Почва опытного участка представлена выщелоченным среднесуглинистым черноземом, имеющим следующие характеристики:

- содержание гумуса – 4,56%;
- $pH_{\text{сол}}$ – 5,1;
- степень насыщенности основаниями – 74–86%;
- количество подвижного фосфора (P_2O_5) – 120–140 мг/кг почв;
- количество обменного калия (K_2O) – 140–175 мг/кг почвы.

Повторность в опыте – трехкратная, расположение вариантов – систематическое, учетная площадь делянки – 20 м².

Объектами исследований были различные виды многолетних злаковых и бобовых трав:

- фестулолиум (сорт ВИК 90);
- райграс пастбищный (сорт Малыш);
- лядвенец рогатый (сорт Солнышко);
- клевер ползучий (сорт Смена);
- люцерна изменчивая (сорт Воронежская 6).

Предшественником в опыте была вико-овсяная смесь на зеленый корм.

Подготовка почвы – обычная для многолетних трав в Центральном Черноземье.

Основные показатели исследований получили методом дисперсионного анализа с определением наименьшей существенной разницы при уровне вероятности 0,95.

Учет урожая зеленой массы определяли взвешиванием всей массы с учетной площади.

Погодный режим Воронежской области характеризуется неустойчивостью. Зимой оттепели приводят к преждевременному снеготаянию. Последующие же морозы могут привести к вымерзанию многолетних трав, в частности райграса пастбищного. Вегетационные периоды в годы проведения исследований (2015–2018 гг.) существенно различались по температурному режиму и количеству осадков. В первый год жизни трав (2015 г.) было проведено два укоса. Последующие два года (2016 и 2017 гг.) были благоприятными для роста и развития трав. Вегетационный период четвертого года жизни (2018 г.) характеризовался повышенными температурами воздуха и недостаточным количеством осадков. Атмосферная засуха наблюдалась при втором и третьем укосах. Сухая и жаркая погода ускоряла развитие трав. Так, фаза бутонизации бобовых во втором укосе была отмечена 10 июля. В августе выпало всего 10,8 мм осадков, температура воздуха в первой декаде составила 25,3°C, во второй – 22,6°C. Высота растений по вариантам опыта колебалась, но не превышала 30 см. Резко снизилась урожайность зеленой массы мятликовых трав.

Результаты и их обсуждение

Полевой опыт по изучению продуктивности фестулолиума в одновидовом посеве и в травосмесях заложен 28 апреля 2015 г. До посева в семенной лаборатории определили посевные качества семян (табл. 1).

Таблица 1. Посевные качества семян многолетних трав

Показатели	Фестулолиум	Люцерна	Райграс пастбищный	Клевер ползучий	Лядвенец рогатый
Энергия прорастания, %	65	52	65	62	60
Лабораторная всхожесть, %	78	75	80	76	77

Семена многолетних трав для посева по качеству соответствовали требованиям ГОСТ Р-52325-2005.

При беспокровном весеннем посеве единичные всходы появились на восьмой день после посева (5 мая). На 10–11-й день появились полные всходы бобовых и злаковых трав.

Погодные условия июля и августа позволили в первый год жизни получить урожай зеленой массы в первом и втором укосах (табл. 2).

Таблица 2. Высота растений и урожайность зеленой массы в первый год жизни (2015 г.)

Варианты опыта	Высота растений, см	Урожайность зеленой массы, ц/га		
		1-й укос 8 июля	2-й укос 1 сентября	В сумме за два укоса
Фестулолиум	43,0	25,3	24,0	49,3
Люцерна	49,6	75,2	38,3	113,2
Фестулолиум + люцерна	49,5	68,0	36,5	104,5
Райграс + люцерна	49,5	59,3	32,3	91,6
Фестулолиум + люцерна + райграс + лядвенец + клевер	47,8	56,3	30,0	86,3
НСР ₀₉₅ ц/га	-	2,1	1,4	-

В первый год жизни наибольшую урожайность зеленой массы в сумме за два укоса обеспечила люцерна – 113,5 ц/га, несколько меньшей она была на вариантах с использованием в травосмесях фестулолиума и райграса. Травосмесь бобовых и злаковых трав обеспечила урожайность зеленой массы – 86,3 ц/га. Наименьшая урожайность – 49,3 ц/га была в одновидовом посеве фестулолиума.

При заготовке кормов необходимо не только получить максимальный урожай, но и сохранить качество и высокую продуктивность по укосам. Это достигается определением оптимальной высоты скашивания в зависимости от динамики наполнения пластических веществ и урожая по фазам вегетации. Наиболее ценным по питательности является корм в фазе бутонизации бобовых как на молодых, так и на средневозрастных травостоях.

Интервал между укосами является критическим для общей продуктивности и долговечности травостоя. Через 2-3 недели после укоса растения мобилизуют корневые резервы на отрастание побегов и листьев. Изучение фестулолиума в чистом виде и травосмесях показало, что в сумме за 3 укоса самая высокая урожайность получена на варианте фестулолиум + люцерна. Наибольшая урожайность была в первом укосе. В последующих укосах продуктивность снизилась, но наиболее продуктивным оставался вариант совместного посева люцерны и фестулолиума. Результаты распределения кормовой массы по укосам во 2-й год жизни травосмесей представлены в таблице 3.

Таблица 3. Урожайность травосмеси во 2-й год жизни, ц/га (2016 г.)

Варианты	1-й укос	2-й укос	3-й укос	4-й укос	В сумме за 4 укоса
Фестулолиум	118,0	108,3	68,6	47,3	342,2
Люцерна	134,4	117,4	72,0	49,8	371,6
Люцерна + фестулолиум	200,0	104,5	60,5	47,2	412,2
Райграс + люцерна	201,2	90,8	62,5	45,3	399,8
Фестулолиум + люцерна + райграс + лядвенец + клевер	196,0	98,8	50,0	46,6	391,4
НСР ₀₉₅ ц/га	6,2	9,7	3,3	2,8	-

Изучение различных многолетних трав в смешанном и чистом виде по продуктивности кормовой массы показало, что в сумме за 4 укоса фестулолиум продемонстрировал наилучшую продуктивность в совместных посевах с люцерной: было получено 412,2 ц/га зеленой массы.

Наибольшая урожайность отмечалась в первом укосе на вариантах райграс + люцерна – 201,2 ц/га и фестулолиум + люцерна – 200,0 ц/га зеленой массы. В последующих укосах продуктивность снижалась, однако было заметно, что наиболее продуктивным оставался вариант фестулолиум + люцерна.

В наших исследованиях ботанический состав травостоев характеризовался высоким содержанием – до 92–98% сеяных видов многолетних трав и низкой сорной растительностью. Доля фестулолиума на 3-й и 4-й годы жизни была довольно высокой. Его содержание на четвертый год жизни (2018 г.) в травосмеси с люцерной составило 51,2% (табл. 4).

Таблица 4. Ботанический состав травостоев первого укоса на 3-й и 4-й годы жизни, %

Варианты опыта	Фестулолиум	Люцерна	Райграс	Лядвенец	Клевер	Несеяные виды
3-й год жизни (2017 г.)						
Фестулолиум	97	-	-	-	-	3
Люцерна	-	98	-	-	-	2
Люцерна + фестулолиум	62,4	37,4	-	-	-	0,2
Райграс + люцерна	-	37,5	62,5	-	-	-
Фестулолиум + люцерна + райграс + лядвенец + клевер	55,0	21,5	-	8,3	9,8	7,4
4-й год жизни (2018 г.)						
Фестулолиум	95	-	-	-	-	5
Люцерна	-	98	-	-	-	8
Люцерна + фестулолиум	51,2	48,8	-	-	-	-
Райграс + люцерна	-	49,6	50,4	-	-	-
Фестулолиум + люцерна + райграс + лядвенец + клевер	49,1	34,2	-	8,0	6,3	2,4

Важным показателем является распределение зеленой массы по укосам. При 3-укосном использовании травостоев в 2017 г. доля первого укоса варьировала от 47,5 до 55,3%, второго – от 24,5 до 32,9%, третьего – от 17,0 до 19,3% (табл. 5).

Таблица 5. Распределение кормовой массы по укосам, 2017 г.

Варианты опыта	1-й укос		2-й укос		3-й укос	
	Урожай зеленой массы, ц/га	%	Урожай зеленой массы, ц/га	%	Урожай зеленой массы, ц/га	%
Фестулолиум	163,2	55,3	81,2	27,5	50,8	17,2
Люцерна	239,7	53,6	131,4	29,4	76,0	17,0
Люцерна+ фестулолиум	229,4	52,0	130,8	29,7	80,6	18,3
Райграс + люцерна	225,1	47,5	156,1	32,9	93,0	19,6
Фестулолиум + люцерна + райграс + лядвенец + клевер	211,0	51,3	121,5	29,5	87,7	19,2
НСР ₀₉₅ ц/га	8,9	-	6,1	-	4,4	-

Правильный расчет времени между укосами наиболее важен в конце вегетации трав, особенно для последнего в году укоса. Позднее скашивание ведет к вымерзанию, снижению в последующие годы урожайности и долголетия травостоя. Осенний период уборки также важен для обеспечения хорошего весеннего отрастания. Большую роль играет и высота вегетативной массы перед уходом в зиму. В наших исследованиях растения уходили в зиму при их высоте от 6 до 15,9 см. Наибольшую высоту растений имели фестулолиум, райграс пастбищный и люцерна, наименьшую – лядвенец рогатый и клевер ползучий.

Существенное влияние на всхожесть, рост и развитие многолетних трав оказали погодные условия. Максимальный урожай в годы исследований был получен во второй и третий годы жизни. Резкое снижение урожайности зеленой массы было на 4-м году жизни (2018 г.) из-за засушливых условий в июне и июле (табл. 6).

Таблица 6. Урожайность многолетних трав в разные годы жизни

Варианты опыта	Урожайность зеленой массы, ц/га			
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	В среднем за 3 года
Фестулолиум	342,2	294,8	92,5	243,2
Люцерна	371,5	446,0	372,9	396,8
Люцерна + фестулолиум	412,2	474,0	293,8	393,3
Райграс + люцерна	399,8	440,6	258,0	366,1
Фестулолиум + люцерна + райграс + лядвенец + клевер	391,4	411,2	212,6	338,4
НСР ₀₉₅ ц/га	12,7	24,9	18,4	-

Наибольшее снижение урожайности было в одновидовом посеве фестулолиума. Максимальный урожай зеленой массы был во 2-й и 3-й годы жизни на вариантах люцерна + фестулолиум, райграс пастбищный + люцерна и люцерны в одновидовом посеве.

Выводы

Проведенные исследования за 2015–2018 гг. показали, что в лесостепной части Воронежской области на выщелоченном черноземе почвенно-климатические условия благоприятны для возделывания фестулолиума и райграса пастбищного с бобовыми травами.

Отмечена высокая сохранность фестулолиума. Его доля участия в травосмеси была высокой во все годы исследований и составляла 51,2% после 4 лет жизни в травосмеси с люцерной.

Одновидовой посев люцерны изменчивой не уступал по урожайности зеленой массы травосмеси люцерна + фестулолиум.

В среднем за 3 года наибольшая урожайность зеленой массы достоверно была получена в смеси фестулолиума с люцерной и в одновидовом посеве люцерны.

Библиографический список

1. Агрolandшафты Центрального Черноземья. Районирование и управление / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. – Москва : Издательский дом Наука, 2015. – 198 с.
2. Благовещенский Г.В. Энерго-протеиновый потенциал трав и фуражных культур / Г.В. Благовещенский, В.Д. Штырхун, В.В. Конанчук // Кормопроизводство. – 2016. – № 2. – С. 21–23.
3. Исаков А.Н. Особенности формирования, продуктивность и качество многолетних бобово-злаковых травостоев на дерново-подзолистых супесчаных почвах Калужской области / А.Н. Исаков, В.Н. Лукашов, В.Ф. Петракова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 2. – С. 51–58.

4. Использование люцерны в кормопроизводстве в Центральном Черноземье / Д.И. Щедрина, В.А. Федотов, В.Н. Образцов, С.В. Кадыров // Вестник ВГАУ. – 2013. – № 1 (36). – С. 199–203.
5. Капсамун А.Д. Введение в кормопроизводство современных видов и сортов кормовых трав / А.Д. Капсамун, Е.Н. Павлючик, О.С. Силина // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий : сб. науч. тр. – Рязань : ФГБОУ ВПО РГАУ, 2012. – С. 139–141.
6. Кутузова А.А. Эффективность усовершенствованных технологий создания пастбищных травостоев с использованием новых сортов бобовых видов и агротехнических приемов / А.А. Кутузова, Е.Е. Проворная, Н.С. Цыбенко // Кормопроизводство. – 2019. – № 1. – С. 7–11.
7. Лукашов В.Н. Продуктивность, питательная и энергетическая ценность травосмесей фестулолиума с бобовыми при разных способах посева в условиях Калужской области / В.Н. Лукашов, А.Н. Исаков // Кормопроизводство. – 2020. – № 2. – С. 13–17.
8. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю.К. Новоселов и др. – Москва : ВИК, 1983. – 197 с.
9. Образцов В.Н. Зоотехническая оценка и продуктивность пастбищных травостоев на основе фестулолиума и бобовых трав в лесостепи Центрального Черноземья / В.Н. Образцов, Д.И. Щедрина // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011. – № 4 (31) – С. 98–101.
10. Современное состояние и основные направления развития травосеяния и семеноводства кормовых трав в России / Н.И. Переправо, В.М. Косолапов, В.Н. Золотарев, А.В. Шевцов // Адаптивное кормопроизводство. – 2014. – № 1 (17). – С. 12–21.
11. Структура и качество кормовой массы различных видов многолетних трав / З.А. Зарьянова, С.В. Кирюхин, С.В. Бобков, Д.Е. Меркулов // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2017. – № 4 (24). – С. 115–121.
12. Технология создания многолетних травостоев с участием фестулолиума в условиях европейского севера России / Е. А. Тяпугин, Н.Ю. Коновалова, П.Н. Калабашкин, С.С. Коновалова // Кормопроизводство. – 2015. – № 8. – С. 23–27.
13. Фигурин В.А. Фестулолиум в травосмесях с клевером луговым / В.А. Фигурин, А.П. Кислицына // Кормопроизводство. – 2018. – № 7. – С. 15–19.
14. Эколого-биологические и технологические основы возделывания райграса : монография / В.Н. Золотарев, А.А. Зотов, Б.М. Кошен, Г.Ф. Кулешов, В.Э. Рябова, Н.А. Семенов. – Астана : Типография ИП Жанадилова С.Т., 2008. – 736 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ Принадлежность к организации

Владимир Николаевич Образцов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Россия, г. Воронеж, e-mail: ovennn@mail.ru.

Диана Ивановна Щедрина – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Россия, г. Воронеж, e-mail: plant@agronomy.vsau.ru.

Сабир Вагидович Кадыров – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Россия, г. Воронеж, e-mail: ksabir@yandex.ru.

Дата поступления в редакцию 17.07.2021

Дата принятия к печати 28.08.2021

AUTHOR CREDENTIALS Affiliations

Vladimir N. Obraztsov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russia, Voronezh, e-mail: ovennn@mail.ru.

Diana I. Shchedrina, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russia, Voronezh, e-mail: plant@agronomy.vsau.ru.

Sabir V. Kadyrov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russia, Voronezh, e-mail: ksabir@yandex.ru.

Received July 17, 2021

Accepted after revision August 28, 2021