

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Научная статья

УДК 633.28:633.3

doi: 10.55471/19973225_2022_7_4_60

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЖИТНЯКОВО-БОБОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НА СЕНО

Василий Григорьевич Васин¹, Максим Сергеевич Кригер^{2✉}, Алексей Васильевич Васин³, Сергей Алексеевич Васин⁴

^{1, 2, 3, 4}Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

¹vasin_vg@ssaa.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8750-1454>

²sky-journal@yandex.ru[✉], <http://orcid.org/0000-0002-4429-9986>

³vasin_av@ssaa.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6103-7999>

⁴vasin.sa.2000@gmail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-0393-4231>

Цель исследований – разработка приёмов повышения продуктивности и улучшения кормовой ценности поливидовых травостоев на основе житняка гребневидного при уборке на сено в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Представлены результаты исследований кормовой продуктивности поливидовых травостоев многолетних трав на основе житняка гребневидного при применении биологического стимулятора роста Гуми-20М. Исследования 2019-2021 гг. проводились на травостоях пятого-седьмого годов жизни с сенокосной оценкой в фазу колошения житняка гребневидного и цветения бобовых трав. В состав изучаемых травосмесей входили житняк гребневидный, пырей сизый, эспарцет песчаный, люцерна синегибридная и лядвенец рогатый. Изучалось влияние биостимулятора на такие параметры как побегообразование, фотосинтетическая деятельность (оценивалась площадь листьев, а также фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза), урожайность, доля компонентов в травостое и кормовые достоинства (в расчет брался сбор сухого вещества и переваримого протеина, учитывалось количество кормовых единиц и обменной энергии). Выявлено повышение продуктивности при использовании биостимулятора. Установлено, что максимальную продуктивность обеспечивают трехкомпонентные травостои с эспарцетом песчаным и люцерной синегибридной. Данные травостои показали максимальный сбор зеленой массы и лучшие кормовые достоинства. Наибольшая площадь листьев формируется в двухкомпонентных травостоях с житняком гребневидным при использовании Гуми-20М. В таких смесях площадь листьев бобовых превышает площадь листьев злаков. Фотосинтетический потенциал аналогично возрастает при применении стимулятора Гуми-20М и при добавлении в травостои бобового компонента. Лучшие показатели отмечены в травостоях с эспарцетом и люцерной. Отмечено увеличение доли бобовых при использовании стимулятора. Наименьшую долю компонента показывал лядвенец рогатый.

Ключевые слова: многолетние травы, биостимулятор роста, продуктивность, фотосинтетическая деятельность, урожайность, кормовые достоинства.

Для цитирования: Васин В. Г., Кригер М. С., Васин А. В., Васин С. А. Формирование урожая житняково-бобовых травосмесей при использовании на сено // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. №4. С. 60–69. doi: 10.55471/19973225_2022_7_4_60

YIELD FORMATION OF AGROPYRON-LEGUMINOUS MIXTURES WHEN USED FOR HAY

Vasily G. Vasin¹, Maksim S. Krieger^{2✉}, Aleksei V. Vasin³, Sergey A. Vasin⁴

^{1, 2, 3, 4}Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

¹vasin_vg@ssaa.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8750-1454>

²sky-journal@yandex.ru✉, <http://orcid.org/0000-0002-4429-9986>

³vasin_av@ssaa.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6103-7999>

⁴vasin.sa.2000@gmail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-0393-4231>

The purpose of the research is to develop methods for increasing productivity and improving the feed value of poly-species herbage based on crested wheatgrass when harvesting for hay in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region. The results of studies of the feed productivity of poly-species stands of perennial grasses based on crested wheatgrass with the use of a biological growth stimulator Gumi-20M are presented. The studies of 2019-2021 were conducted on the herbage of the fifth-seventh years of life with a haymaking assessment in the phase of earing of the crested wheatgrass and flowering of legumes. The composition of the studied grass mixtures included crested wheatgrass, bluegrass, sandy esparcet, blue-hybrid of alfalfa and lotus corniculatus. The influence of the biostimulator on such parameters as tillering, photosynthetic activity (leaf area, as well as photosynthetic potential and net photosynthesis productivity were evaluated), yield, the proportion of components in the grass and feed advantages were studied (the collection of dry matter and digestible protein was taken into account, the number of feed units and exchange energy was taken into account). An increase in productivity was revealed when using a biostimulator. It was found that the maximum productivity is provided by three-component herbage with sandy esparcet and blue-hybrid of alfalfa. These herbages showed the maximum collection of green mass and the best fodder properties. The largest leaf area is formed in two-component herbage with crested wheatgrass when using Gumi-20M. In such mixtures, the area of legume leaves exceeds the area of cereal leaves. The photosynthetic potential similarly increases with the use of the stimulator Gumi-20M and with the addition of a legume component to the herbage. The best indicators were noted in herbage with esparcet and alfalfa. There was an increase in the proportion of legumes when using a stimulant. The smallest share of the component was shown by lotus corniculatus.

Key words: perennial grasses, biostimulator of growth, productivity, photosynthetic activity, yield, feed advantages.

For citation: Vasin, V. G. Krieger, M. S., Vasin, A. V. & Vasin, S. A. (2022). Yield formation of agropyron-leguminous mixtures when used for hay. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 4, 60–69 (in Russ.). doi: 10.55471/19973225_2022_7_4_60

Кормопроизводство – масштабная и высокофункциональная отрасль сельскохозяйственного производства. Оно определяет состояние животноводства, так как продуктивность животных в первую очередь зависит от обеспечения кормами, на долю которых приходится 50-70% в структуре затрат на производство продукции данной отрасли [3, 5].

Особую роль в кормопроизводстве и полевом травосеянии играют многолетние кормовые травы. Они обладают высокой кормовой продуктивностью, содержат достаточное количество протеина и обладают высокой энергетической ценностью, благодаря чему имеют высокую значимость в животноводстве [2]. Обилие видов и сортов многолетних трав позволяет равномерно получать богатый протеином урожай, обеспечивая конвейерное снабжение животных высококачественными кормами, тем самым сбалансировав их рацион [8]. К тому же, бобово-злаковые смеси оказывают благотворное влияние на почву благодаря азотфиксирующей деятельности бобового компонента, что, соответственно, способствует снижению затрат на производство.

Сегодня перед учеными и научными учреждениями стоит вопрос поиска метода повышения продуктивности кормовых растений без особого вреда для экологии и чрезмерных экономических затрат. Одним из таких методов является применения биологических стимуляторов роста, которые могут в полной мере реализовать потенциал многолетних трав без вреда для окружающей среды с возможностью получения дополнительных прибылей.

Исследования проводились на травостоях пятого-седьмого годов жизни, в состав которых входили следующие виды многолетних трав:

Житняк гребневидный. Широко используется на зеленый корм, сено и сенаж. Долголетие высокое, в травостоях держится до 15-20 лет. Житняк используют как сенокосно-пастбищный тип для создания и улучшения сенокосов, осенних и ранневесенних пастбищ, также возможно использование для освоения солонцеватых почв и рекультивации нарушенных земель. Типичный ксерофит, зимостойкость и засухоустойчивость хорошие. Переносит заморозки [6].

Пырей сизый. Обладает рядом преимуществ – способность акклиматизироваться в суровых климатических условиях путем поддержания относительно высокой эффективности водопользования в течение всего вегетационного периода. Также у пырея наблюдаются высокие показатели суммарного испарения и чистого поглощения углерода, в особенности по сравнению с однолетними культурами [1].

Эспарцет песчаный. Многолетняя кормовая бобовая культура. Отличается высокой урожайностью, экологической пластичностью. Способен давать хорошие урожаи на самых бедных песчаных и каменистых почвах. Солонцы и заболоченные почвы для эспарцета являются непригодными. Слабо отзывчив на внесение удобрений. Более зимо-, морозостоек и засухоустойчив, чем люцерна и другие многолетние бобовые травы. Рано отрастает после перезимовки и очень рано приступает к цветению, благодаря чему укосная спелость наступает раньше, чем у люцерны. Не уступает люцерне по кормовой ценности и при скармливании в зеленом виде не вызывает тимпании у животных. Зеленая масса содержит большое количество белка. Благодаря ценным качествам эспарцет можно использовать на зеленый корм, сено, сенаж, силос и витаминную травяную муку [7].

Люцерна синегибридная. Отличается отличной урожайностью сена, а также высокой устойчивостью к неблагоприятным климатическим условиям. Зимостойка и засухоустойчива. Широко культивируется в степных и лесостепных районах [4].

Лядвенец рогатый. Многолетнее бобовое растение. Отличается скороспелостью и хорошей продуктивностью. Устойчив к болезням и вредителям, а также к абиотическим и эдафическим факторам, хорошо растет на слабокислых малоплодородных почвах. Отличается высокой азотфиксирующей способностью и кислотоустойчивостью (рН = 5,1-5,5) [9].

Цель исследований – разработка приёмов повышения продуктивности и улучшения кормовой ценности поливидовых травостоев на основе житняка гребневидного при уборке на сено в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Задачи исследований – изучить особенности роста и развития растений в травосмесях; дать оценку показателям фотосинтетической деятельности в посевах, урожайности травостоев в использовании на сено, кормовым достоинствам полученного урожая; выявить влияние стимуляторов роста на урожайность и кормовые достоинства травостоев.

Материал и методы исследований. Полевой опыт по совершенствованию приёмов возделывания и использованию многокомпонентных травостоев в условиях лесостепи Среднего Поволжья закладывался в кормовом севообороте научно-исследовательской лаборатории «Корма» кафедры растениеводства и земледелия Самарского ГАУ.

В опыте всего 10 вариантов. Повторность опыта четырехкратная. Площадь делянки 125 м². Общая площадь под опытом 1 га.

Обработка стимулирующим препаратом: контроль (без обработки), Гуми-20М (фактор А);

- 1.1. Житняк гребневидный (фактор В);
- 1.2. Житняк гребневидный + пырей сизый;
- 1.3. Житняк гребневидный + пырей сизый + эспарцет песчаный;
- 1.4. Житняк гребневидный + пырей сизый + люцерна синегибридная;
- 1.5. Житняк гребневидный + пырей сизый + лядвенец рогатый.

В опытах исследования проводились по единой общепринятой методике. Экспериментальная работа проводилась по методике полевого опыта Б. А. Доспехова (1985), с учётом методических указаний по проведению полевых опытов с кормовыми культурами, разработанных ВНИИ им. В. В. Вильямса (1987, 1997).

Агротехника включала в себя обработку гербицидом сплошного действия Глифор 4 л/га за 2 недели до основной обработки почвы, вспашку на 30-32 см, боронование, посев, прикатывание.

Посев проводился сеялкой AMAZONED-9-25 обычным рядовым способом. После посева поле прикатывалось кольчато-шпоровыми катками ККШ-6.

Исследования проводились на травостоях пятого-седьмого годов жизни. В фазу третьего листа у бобовых культур травостой обрабатывались препаратом Гуми-20М 0,4 л/га.

Гуми-20М обеспечивает комплексное питание всех сельскохозяйственных культур посредством корневых и некорневых подкормок или обработки семян перед посевом. Препарат изготовлен из биоактивированных по молекулярному весу, находящихся в свободной мобильной форме солей гуминовых кислот [10]. Препаративная форма: жидкость, содержит макро- и микроэлементы:

N – 10 г/л, P₂O₅ – 10 г/л, K₂O – 20 г/л и B – 10 г/л. Подходит для всех сельскохозяйственных культур и имеет 4 класс опасности (малоопасное вещество). Применяется в виде внекорневой подкормки растений в дозе 0,2-0,4 л/га с нормой расхода рабочего раствора 50-200 л/га [10].

Результаты исследований. Рост растений и формирование ими качественного урожая во многом зависит от характера побегообразования. Очень важно, чтобы травостой успешно перезимовал и хорошо тронулся в рост весной, впоследствии сформировав качественный урожай. Этим обуславливается важность характера протекания этого процесса и его учета.

Побегообразование в 2019-2021 годах шло довольно интенсивно. Установлено, что максимальное количество побегов формируют житняк гребневидный и люцерна синегибридная (табл. 1). Однако в разные годы лучшие показатели были зафиксированы в разных травостоях. Так, в 2019 году лучшим является как житняк (в травостое с пыреем сизым), так и люцерна с абсолютным показателем 169 шт./м². В 2020 году побегообразование проходило более интенсивно и максимальное количество побегов составило 178 шт./м². Этот результат снова был зафиксирован на житняке в травостое житняк гребневидный + пырей сизый + люцерна синегибридная. В 2021 году наблюдается снижение количества побегов по всем вариантам, наибольшее же количество побегов сформировала люцерна синегибридная – 172 шт./м².

Таблица 1

Побегообразование растений в травостоях на основе житняка гребневидного, 2019-2021 гг.

№	Культура	Количество побегов, шт./м ²		
		Весна 2019 г.	Весна 2020 г.	Весна 2021 г.
1	Житняк гребневидный	155	163	159
2	Житняк гребневидный	169	168	163
	Пырей сизый	123	122	119
3	Житняк гребневидный	130	145	139
	Пырей сизый	136	141	143
	Эспарцет песчаный	142	159	166
4	Житняк гребневидный	160	178	164
	Пырей сизый	129	146	139
	Люцерна синегибридная	169	165	172
5	Житняк гребневидный	136	138	143
	Пырей сизый	135	133	137
	Лядвенец рогатый	113	120	105

Минимальные результаты за все годы наблюдений демонстрирует лядвенец рогатый. С 2019 по 2021 годы количество побегов составило 113, 120 и 105 шт./м², соответственно. Также довольно низкий показатель продемонстрировал пырей сизый в травостое с житняком гребневидным в 2020 году – количество побегов составило 122 шт./м².

Как известно, формирование урожая невозможно без фотосинтеза, в результате которого из диоксида углерода, воды и минеральных веществ образуется органическое вещество. В связи с этим встает необходимость установления оптимальных размеров площади листьев в травостоях, которая образуется в зависимости от внешних условий. При изучении особенностей формирования ассимиляционного аппарата возможно определить, в какой степени и насколько полно тот или иной вид способен использовать энергию солнечных лучей для формирования урожая [7].

В травостоях наибольшую площадь листовой поверхности формируют чистые травостои житняка гребневидного при использовании Гуми-20М (табл. 2). Площадь листьев в этом травостое при использовании препарата составила 29,253 тыс. м²/га. Минимальный результат был зафиксирован в контроле на пырее сизом в травостое с эспарцетом песчаным – 16,757 тыс. м²/га.

Таблица 2

Фотосинтетическая деятельность травостоев на основе житняка гребневидного в фазу колошения/цветения, среднее за 2019-2021 гг.

Обработка по вегетации	Варианты травостоев	Площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га	Фотосинтетический потенциал, млн м ² /га·дней	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² ·сутки
Контроль	Житняк гребневидный	27,451	0,264	4,59
	Житняк гребневидный	21,148	0,370	3,46
	Пырей сизый	20,599		
	Житняк гребневидный	18,546	0,540	2,35
	Пырей сизый	16,757		
	Эспарцет песчаный	24,786		
	Житняк гребневидный	17,586	0,558	3,30
	Пырей сизый	17,581		
	Люцерна синегибридная	23,621		
	Житняк гребневидный	16,978	0,530	3,92
Гуми-20М	Пырей сизый	17,335		
	Лядвенец рогатый	25,286		
	Житняк гребневидный	29,253	0,281	5,68
	Житняк гребневидный	22,894	0,413	4,46
	Пырей сизый	22,349		
	Житняк гребневидный	20,980	0,598	4,11
	Пырей сизый	18,514		
	Эспарцет песчаный	27,234		
	Житняк гребневидный	19,402	0,605	3,91
	Пырей сизый	18,705		
	Люцерна синегибридная	27,771		
	Житняк гребневидный	18,074	0,558	4,64
	Пырей сизый	17,357		
	Лядвенец рогатый	25,490		

Наибольший фотосинтетический потенциал (ФП) и лучшая чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) также формируются при использовании препарата Гуми-20М. Наибольший ФП составил 0,605 млн м²/га·дней и был зафиксирован в травостое житняк гребневидный + пырей сизый + люцерной синегибридной. Лучшая ЧПФ отмечена в чистом травостое житняка гребневидного – 5,68 г/м²·сутки.

Анализируя показатели фотосинтетической деятельности травостоев в целом, можно сделать вывод о положительном влиянии биостимулятора Гуми-20М на травостои, что подтверждается приведенными данными. К тому же выявлено, что ФП возрастает при добавлении в состав травостоев бобового компонента (наибольшая ЧПФ, напротив, отмечена на злаковых травостоях), а площадь листовой поверхности бобовых трав выше, чем злаковых.

Основными параметрами, характеризующими кормовую продуктивность травостоев, являются урожайность и кормовые достоинства. Важность их учета обусловливается тем, что получение качественного урожая является основной целью сельскохозяйственного производства. Именно с этой целью применяются стимуляторы роста, и по количеству и качеству полученного урожая будет дана оценка действию препаратов.

При изучении полученных в результате наблюдений данных удалось выяснить, что урожайность и кормовые достоинства травостоев возрастают при использовании биостимулятора. Также выявлено, что повышению продуктивности способствует добавление в травостои бобового компонента, и те травостои, в составе которых они присутствуют, демонстрируют отчетливое повышение урожайности и улучшение кормовых качеств.

Гуми-20М обеспечивает прибавку в 0,89 т/га, с показателем 12,46 т/га, в контроле 11,57 т/га (табл. 3).

Травостой с люцерной синегибридной оказался лучшим за все три года исследований. Он демонстрирует лучшую урожайность в среднем за три года – 16,56 т/га, а также по годам в отдельности. Урожайность в этом варианте по годам исследований составила 18,86, 16,13 и 14,69 т/га, соответственно.

Таблица 3

Урожай зеленой массы травостоев на основе житняка гребневидного
в фазу колошения житняка/цветения бобовых, 2019-2021 гг., т/га

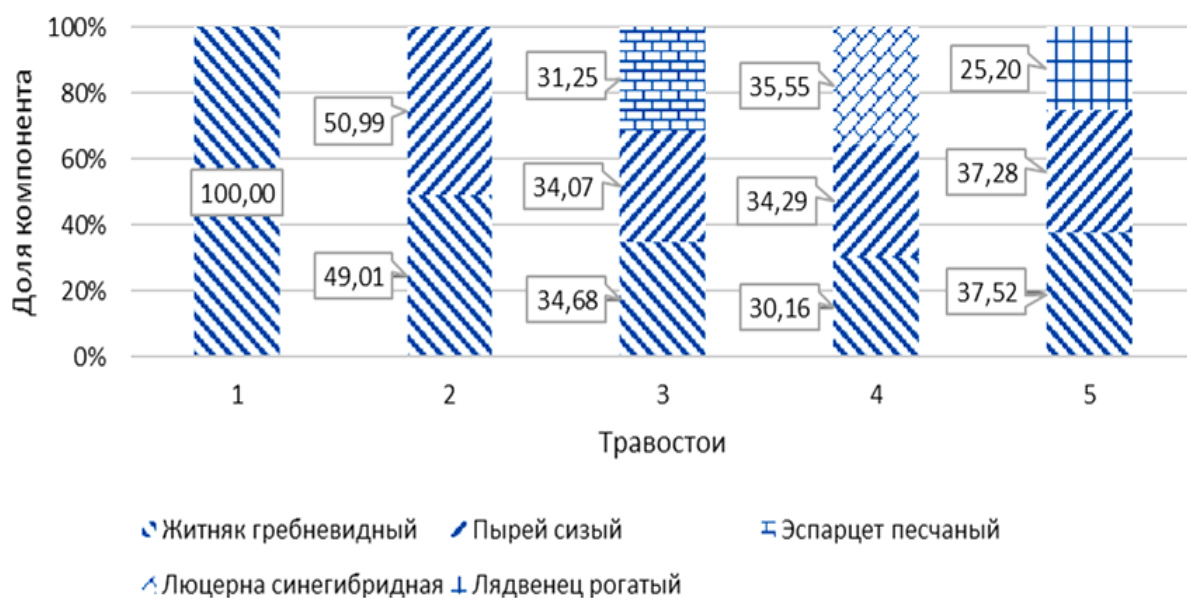
Обработка по вегетации	Варианты травостоев	Годы исследований			Среднее	Среднее по препарату
		2019 г.	2020 г.	2021 г.		
Контроль	Житняк гребневидный	10,17	10,66	6,48	9,10	11,57
	Житняк гребневидный Пырей сизый	11,95	5,31	7,60	8,29	
	Житняк гребневидный Пырей сизый Эспарцет песчаный	16,42	14,33	8,74	13,16	
	Житняк гребневидный Пырей сизый Люцерна синегибридная	18,85	16,03	13,31	16,06	
	Житняк гребневидный Пырей сизый Лядвенец рогатый	12,04	11,05	10,64	11,24	
Гуми-20М	Житняк гребневидный	7,85	8,57	10,25	8,89	12,46
	Житняк гребневидный Пырей сизый	11,19	9,30	10,11	10,20	
	Житняк гребневидный Пырей сизый Эспарцет песчаный	15,77	11,48	14,20	13,82	
	Житняк гребневидный Пырей сизый Люцерна синегибридная	18,86	16,13	14,69	16,56	
	Житняк гребневидный Пырей сизый Лядвенец рогатый	13,72	11,78	12,99	12,83	
	НСП ₀₅ об	0,70	0,67	0,60		
	НСП ₀₅ А	0,31	0,30	0,27		
	НСП ₀₅ В	0,50	0,48	0,43		

Самая низкая урожайность наблюдается на злаковых травостоях. В 2019 году минимум отмечен в чистом травостое житняка гребневидного при использовании Гуми-20М – 7,85 т/га. Тот же травостой, но уже в контроле, является худшим в 2021 году с показателем 6,48 т/га. Травостой житняка гребневидный + пырей сизый показал минимум в 2020 году и в среднем за три года – 5,31 и 8,29 т/га, соответственно.

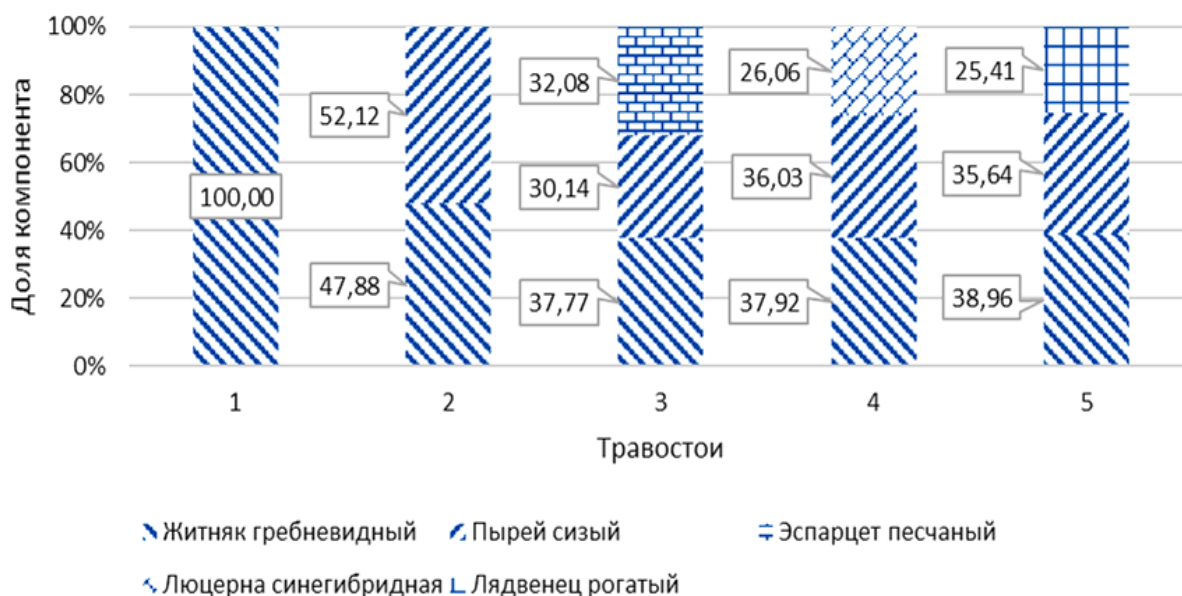
При исследовании кормовой продуктивности травостоев необходимо также учитывать долю компонента в смеси. Это важный параметр, который позволяет установить количество компонентов в смеси и их соотношение между собой, выраженное в процентах, а также принципы их поведения в смеси относительно друг друга. С практической точки зрения это поможет установить, как процентное соотношение компонентов влияет на кормовую продуктивность (и влияет ли вообще) и чем это может быть полезно для производства.

Доля злаковых трав в большинстве травостоев выше, тем не менее, в некоторых травостоях наблюдается преобладание бобового компонента над злаковым (рис. 1). Так, в контроле отмечено преобладание люцерны над житняком и пыреем – 35,55 против 30,16 и 34,29%, соответственно. Аналогичная ситуация наблюдается и при использовании Гуми-20М – эспарцет песчаный преобладает над пыреем сизым с показателями 32,08 и 30,14%, соответственно.

Наибольшей долей среди бобовых в контроле обладает люцерна синегибридная, а при использовании Гуми-20М – эспарцет песчаный. Наименьшая доля отмечена у лядвенца рогатого. Доля злаковых трав в травостоях обычно одинаковая. Преобладания какого-либо вида не выявлено.



а



б

Рис. 1. Доля компонентов в травостоях на основе житняка гребневидного в фазу колошения житняка/цветения бобовых, среднее за 2019-2021 гг., %:
а – контроль; б – Гуми-20М

Выявлено, что Гуми-20М повышает долю бобовых. При его использовании содержание эспарцета повышается с 31,25 до 32,08%. Доля лядвенца рогатого возрастает с 25,20% в контроле до 25,41% при использовании стимулятора. Доля люцерны синегибридной, наоборот, понижается с 35,55% в контроле до 26,06% при использовании Гуми-20М.

По кормовым достоинствам лидирует травостой с люцерной синегибридной (табл. 4). Максимальные результаты были достигнуты при использовании препарата Гуми-20М, где травостой показал лучшие среди всех вариантов сбор сухого вещества и переваримого протеина, количество кормовых единиц и обменной энергии – 5,66 т/га, 0,71 т/га, 5,28 тыс./га и 60,70 ГДж/га, соответственно.

Минимальные показатели были отмечены в одном конкретном травостое, а именно в травостое житняк гребневидный + пырей сизый в контроле, который обеспечил 2,80 т/га сухого

вещества, 0,25 т/га переваримого протеина, 2,39 тыс./га кормовых единиц и 29,26 ГДж/га обменной энергии.

Таблица 4

Кормовые достоинства травостоев на основе житняка гребневидного в фазу колошения/цветения при использовании на сено, среднее за 2019-2021 гг.

Обработка по вегетации	Варианты травостоев	Сухое вещество, т/га	Переваримый протеин, т/га	Кормовые единицы, тыс./га	Обменная энергия, ГДж/га
Контроль	Житняк гребневидный	3,06	0,27	2,53	31,23
	Житняк гребневидный Пырей сизый	2,80	0,25	2,39	29,26
	Житняк гребневидный Пырей сизый Эспарцет песчаный	4,52	0,50	3,76	46,17
	Житняк гребневидный Пырей сизый Люцерна синегибридная	5,29	0,61	4,61	55,31
	Житняк гребневидный Пырей сизый Лядвенец рогатый	3,75	0,40	3,25	39,06
	Житняк гребневидный	2,98	0,30	2,67	31,74
	Житняк гребневидный Пырей сизый	3,38	0,36	3,10	36,37
Гуми-20М	Житняк гребневидный Пырей сизый Эспарцет песчаный	4,78	0,60	4,45	51,61
	Житняк гребневидный Пырей сизый Люцерна синегибридная	5,66	0,71	5,28	60,70
	Житняк гребневидный Пырей сизый Лядвенец рогатый	4,59	0,55	4,46	50,47

Закключение. Наибольшей площадью листовой поверхности обладает житняк гребневидный в чистом травостое при использовании Гуми-20М. Максимальные показатели ФП и ЧПФ формируются в обработанных травостоях. Фотосинтетический потенциал выше в злаково-бобовых травостоях. В большинстве травосмесей злаковые травы преобладают над бобовыми. Соотношение злаков (житняка и пырея) в большинстве травостоев находится на одном уровне, преобладания какого-либо вида не выявлено. Гуми-20М в травостоях способствует повышению доли бобовых трав. При изучении кормовой продуктивности травостоев выявлено, что биостимулятор Гуми-20М повышает кормовую продуктивность многолетних трав и способствуют качественному и скорейшему их формированию. Немаловажным фактором повышения продуктивности является включение в состав травостоев бобового компонента, при наличии которого травостои проявляют отчетливое повышение урожайности и кормовых качеств. Наибольшую кормовую продуктивность обеспечивают травостои с эспарцетом песчаным и люцерной синегибридной. Применение стимулятора роста Гуми-20М повышает кормовую продуктивность травостоев. В связи с этим целесообразно создавать комплексные бобово-злаковые травостои, так как они обеспечивают достоверную прибавку по всем параметрам, особенно при включении в травостой эспарцета или люцерны.

Список источников

1. Айдаров А. Н., Шепелев С. С., Шаманин В. П. Характеристика по компонентам продуктивности высокостебельных и низкостебельных растений, выделенных из популяции крупнозернового пырея сизого (сорт Сова) в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Вестник Омского ГАУ. 2021. №3 (43). С. 12.
2. Бедило Н. А., Ригер А. Н. Двухкомпонентные люцерно-злаковые травосмеси для заготовки объемистых кормов // Новости науки в АПК. 2018. №2 (11). С. 4.

3. Васин В. Г., Васин А. В. Состояние и перспективы развития кормопроизводства в Самарской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. №1(13). С. 6.
4. Васин В. Г., Кожеева А. А., Карлова И. В. Продуктивность травосмесей многолетних трав при применении регуляторов роста // Агрохимический вестник. 2019. №1. С. 5.
5. Васин В. Г., Петрушкина А. С., Васин А. В. Производство кормов для молочных комплексов в Среднем Поволжье : монография. Самара : РИО Самарской ГСХА, 2008. 145 с.
6. Деревянникова М. В. Изучение коллекции житняка гребневидного (*Agropyron pectiniforme*) по зимостойкости и энергии весеннего отрастания травостоя в условиях Ставропольского края // Сельскохозяйственный журнал. 2020. №5 (13). С. 7.
7. Карлова И. В. Совершенствование приемов возделывания и использования поливидовых сенокосно-пастбищных травостоев с кострцом безостым в условиях лесостепи Среднего Поволжья : дис. ... канд. с.-х. наук. Кинель, 2019.
8. Кирюхин С. В., Зарьянова З. А. Соотношение высоты травостоя различных видов трав с их кормовой продуктивностью при многолетнем использовании // Зернобобовые и крупяные культуры. 2021. №2 (38). С. 8.
9. Кшникаткина А. Н., Еськин В. Н. Формирование высокопродуктивных агрофитоценозов лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus*) // Нива Поволжья. 2009. №1 (10). С. 7.
10. ГУМИ-20 Калийный NPK 1:1:2. Научно-внедренческое предприятие «БашИнком» [сайт]. bashinkom.ru. Режим доступа: <https://www.bashinkom.ru/products/avz/GUMI20KaliynyNPK112>

References

1. Aydarov, A. N., Shepelev, S. S. & Shamanin, V. P. (2021). Characteristics of high-stemmed and low-stemmed plants by the components of productivity isolated from the population of large-grain wheatgrass of the gray variety Sova in the conditions of the southern forest-steppe of the Western Siberia. *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Bulletin of the Omsk State Agrarian University)*, 3 (14), 5–16 (in Russ.).
2. Bedilo, N. A. & Riger, A. N. (2018). Two-component alfalfa-grass mixtures for harvesting bulky fodder. *Novosti nauki v APK (Science news in the agro-industrial complex)*, 2 (11), 101–104 (in Russ.).
3. Vasin, V. G. & Vasin, A. V. (2011). Situation and perspectives for the development of fodder production in the Samara region. *Vestnik Uliianovskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii (Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy)*, 1 (13), 7–12 (in Russ.).
4. Vasin, V. G., Kozhaeva, A. A. & Karlova, I. V. (2019). Productivity of grass mixtures of perennial grasses under the application growth regulators. *Agrohimicheskij vestnik (Agrochemical Herald)*, 1, 68–72 (in Russ.).
5. Vasin, V. G. (2008). *Production of feed for dairy complexes in the Middle Volga region*. Samara : PC Samara State Agricultural Academy (in Russ.).
6. Derevyannikova, M. V. (2020). Research of the collection of *agropyron cristatum* (*Agropyron pectiniforme*) in terms of winter hardiness and energy of spring regrowth of grass-stand in the conditions of the Stavropol Krai. *Sel'skohozyajstvennyj zhurnal (Agricultural Journal)*, 5 (13), 30–36 (in Russ.).
7. Karlova, I. V. (2019). Improving the methods of cultivation and use of multi-species hay-pasture grass-stand with smooth brome in the conditions of the forest steppe of the Middle Volga region. *Candidate's thesis*. Kinel (in Russ.).
8. Kiryukhin, S. V. & Zar'yanova, Z. A. (2021). Ratio of plants height of different types of herbs with their forage productivity with long-term use. *Zernobobovye i krupanye kul'tury (Legumes and Groat Crops)*, 2 (38), 115–122 (in Russ.).
9. Kshnikatkina, A. N. & Es'kin, V. N. (2009). Formation of highly productive agrophytocenoses of the lotus corniculatus. *Niva Povolzh'ia (Niva Povolzhya)*, 1 (10), 22–28 (in Russ.).
10. GUMI-20 Potash NPK 1:1:2. *Scientific and innovation enterprise BashInkom*. bashinkom.ru. Retrieved from: <https://www.bashinkom.ru/products/avz/GUMI20KaliynyNPK112>

Информация об авторах:

В. Г. Васин – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
 М. С. Кригер – аспирант;
 А. В. Васин – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
 С. А. Васин – магистрант.

Information about the authors:

V. G. Vasin – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;
 M. S. Krieger – Postgraduate student;
 A. V. Vasin – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;
 S. A. Vasin – graduate student.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 30.08.2022; одобрена после рецензирования 21.09.2022; принята к публикации 4.10.2022.

The article was submitted 30.08.2022; approved after reviewing 21.09.2022; accepted for publication 4.10.2022.