

УДК 633.2.033

DOI: <https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2022-4-12-24>

**ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОСТАВ ТРАВСТОЕВ
ПАСТБИЩНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ**

Е.Н. Прядильщикова, старший научный сотрудник
В.В. Вахрушева, кандидат сельскохозяйственных наук

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Вологодский научный центр Российской академии наук»
160555, Россия, Вологодская область, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, 14
lenka2305@mail.ru*

**PRODUCTIVITY AND COMPOSITION OF GRASSLANDS
FOR PASTURE USE IN THE CONDITIONS
OF THE EUROPEAN NORTH OF RUSSIA**

E.N. Pryadilshchikova, Senior Researcher
V.V. Vakhrusheva, Candidate of Agricultural Sciences

*Federal State Budgetary Institution of Science
Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences
160555, Russia, Vologda region, Vologda, Molochnoe, Lenina str., 14
lenka2305@mail.ru*

В научной работе представлены результаты 2017–2021 гг., полученные на опытном поле СЗНИИМЛПХ в Вологодской области, по вопросам влияния целенаправленно подобранных видов и сортов злаковых и бобовых трав, дополняющих фестулолиум и райграс, на продуктивность и ботанический состав агрофитоценозов Европейского Севера РФ. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднекультуренная, среднесуглинистая. В опыте 10 вариантов (включая контроль, состоящий из овсяницы, тимофеевки и мятлика), повторность трехкратная. Наблюдения и учеты проводили по общепринятым в луговодстве методикам ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. Обработка данных по урожайности осуществлялась методом дисперсионного анализа, изложенного в «Методике полевого опыта» Б.А. Доспехова. Установлено, что в среднем за четыре года исследований на злаковом травостое с применением удобрений продуктивность составила 6,1–7,2 т сухой массы, содержание кормовых единиц — 5,0–5,8 тыс., переваримого протеина — 0,7–0,8 т, обменной энергии — 61,0–72,0 ГДж с гектара. На бобово-злаковых травостоях с включением клевера лугового и ползучего продуктивные показатели были: сухая масса 8,2–8,4 т, обменная энергия 84,8–87,6 ГДж, сбор кормовых единиц 7,1–7,3 тыс. и сырого протеина 1,1 т с гектара.

Ключевые слова: пастбищные травостои, видовой состав, сорта, продуктивность, питательная ценность, фестулолиум, райграс пастбищный.

The scientific work presents the results of 2017–2021, obtained at the experimental field of the Northwestern Dairy Farming and Grassland Management Research Institute in the Vologda region, on the influence of purposefully selected species and varieties of cereals and legumes, complementing festulo-

lium and ryegrass, on the productivity and botanical composition of agrophytocenoses of the European North of the Russian Federation. The soil of the experimental site is sod-podzolic, medium cultivated, medium loamy. The scientific experience consists of 10 variants (including a control consisting of fescue, timothy and bluegrass), the repetition is threefold. Observations and records were carried out according to the methods generally accepted in forestry at the V.R. Williams Research Institute of Forage. The processing of yield data will be carried out by the method of variance analysis described in the "Methodology of field experience" by B.A. Dospelkov. It was found that on average, over 4 years of research on cereal grass with the use of fertilizers, productivity was 6.1–7.2 tons of dry weight, the content of feed units was 5.0–5.8 thousand, digestible protein 0.7–0.8 tons, metabolic energy 610–72.0 GJ per hectare. On legumes and cereals grass stands with the inclusion of meadow and creeping clover, the production indicators were: dry the weight is 8.2–8.4 tons, the metabolic energy is 84.8–87.6 GJ, the collection of feed units is 7.1–7.3 thousand and crude protein is 1.1–1.6 tons per hectare.

Keywords: pasture herbage, species composition, varieties, productivity, nutritional value, festulolium, perennial ryegrass.

Введение. Многолетние травы играют важную роль в кормопроизводстве, обеспечивая высококачественный, недорогой и экологически чистый корм для животных, одновременно поддерживая плодородие почвы и сокращая ее эрозию [1; 2]. Формирование культурных пастбищ и сенокосов связано с выращиванием многолетних трав. Корма, полученные с культурных пастбищ, являются биологически полноценными благодаря их высокой питательной ценности и переваримости. Пастбищные травы содержат протеин высокого качества, легкоферментируемые углеводы, незаменимые жирные кислоты, витамины группы В и провитамина А и биологические активные вещества [3; 4]. В настоящее время активно продвигается интенсивное многоукосное использование луговых трав, дающее 3–4 урожая зеленой массы, содержащей 15–17% сырого протеина и 24–25% сырой клетчатки [5].

Монокультуры уступают многовидовым посевам, особенно бобово-злаковым смесям, по урожайности и ряду других показателей, несмотря на межвидовую конкуренцию [6]. Многими учеными от-

мечалось преимущество смешанных посевов многолетних трав, обеспечивающее более стабильный урожай, улучшенное качество корма и более длительный период производства за счет использования растениями надземного пространства и почвы из-за различного строения корневых систем злаковых и бобовых трав. Продуктивность и устойчивость травостоев зависят от биологических характеристик компонентов, их особенностей развития и взаимодействия. Бобовые компоненты обеспечивали достаточно высокую продуктивность в смешанных агрофитоценозах, а злаковые травы способствовали созданию упругости дернины, не подавляя бобовые.

Исходя из определенных агроклиматических условий и способа использования пастбищных культур, их ботанический состав подвержен изменению за счет смены одних видов другими, более адаптированными к среде обитания. Регулирование видового состава смешанных травостоев может уменьшить различные подкормки и удешевить животноводческую продукцию.

В исследованиях Н.Н. Рудаковской за 3 года использования травостоев участие

сеяных злаковых трав увеличивалось, в третий год злаки заняли доминирующее положение в составе злакового и бобово-злакового травостоя. В первом укосе их доля составляла 50,2–95,8% в зависимости от состава травосмесей. Участие бобовых трав в урожае сеяных травостоев в этот период существенно уменьшилось и составляло 17,2–68,5 % от сухой массы [7].

Успешное возделывание многолетних трав может быть достигнуто знаниями биологических особенностей каждого вида, сортов трав для подбора для конкретного поля, чтобы обеспечить ежегодную высокую и устойчивую продуктивность. Важной частью в создании кормовых травостоев становится всестороннее изучение и внедрение новых кормовых культур (фестулолиум). Но для долгосрочных агрофитоценозов необходимо включать в состав травосмесей и традиционные культуры (тимофеевка луговая, овсяница луговая, мятлик луговой) для удовлетворения потребностей крупного рогатого скота не только в протеине, но и в водорастворимых углеводах. Увеличение их разнообразия может повысить производство высококачественных кормов [9].

Сочетание райграса и фестулолиума с дополняющими вегетативно возобновляемыми культурами (мятлик луговой и ежа сборная) играет важную роль в существовании долголетних пастбищных агрофитоценозов [10]. Результатами опытов, проведенных А.А. Зотовым и А.Г. Кобзиным в различных экологических условиях, подтверждено, что при соблюдении технологии выращивания райграса пастбищного (орошение, высокая агротехника, внесение высоких доз

удобрений, рациональное использование) и отсутствии суровых зим получают высокие урожаи в течение трех–четырёх лет [11]. Среди разнообразия злаковых трав особый интерес для кормопроизводства представляет межродовой гибрид райграса и овсяницы — фестулолиум, характеризующийся долголетием, быстрым отрастанием после скашивания, хорошей поедаемостью и переваримостью [12; 13].

Выведенные в последние десятилетия сорта трав имеют более высокий адаптационный потенциал, характеризуются стабильной урожайностью, повышенной энергетической и протеиновой питательностью в сравнении с традиционно используемыми видами [14].

Целью наших исследований являлось изучение воздействия видов и сортов многолетних злаковых и бобовых трав на продуктивность и состав пастбищных травостоев в условиях Европейского Севера РФ.

Необходимость повышения производства высокопитательных пастбищных кормов, сбалансированных по белку и углеводам, путем широкого распространения многолетних злаковых трав, наиболее конкурентоспособных по сравнению с традиционно возделываемыми в составе пастбищных фитоценозов, обусловила актуальность данного исследования.

В задачу исследований входило выявление наиболее полноценной по составу и качеству корма травосмеси, обеспечивающей устойчивость и продуктивное долголетие за счет целенаправленного подбора видов и сортов злаковых и бобовых трав, дополняющих фестулолиум и райграсс.

Материал и методика исследования. Исследования проводились в опытном поле СЗНИИМЛПХ – обособленно-го подразделения ФГБУН ВолНЦ РАН на дерново-подзолистой, среднесуглинистой, среднеокультуренной почве, имеющей следующие характеристики: рН = 5,7, содержание гумуса — 2,23%, количество подвижного фосфора — 131 мг/кг и обменного калия 141 мг/кг почвы. В трехкратной повторности заложено 10 вариантов опыта, площадь одной делянки — 11 м².

Объектами исследований были различные виды многолетних злаковых и бобовых трав: фестулолиум (сорт Аллегро), райграс пастбищный (сорт ВИК 66), тимофеевка луговая (сорт Ленинградская 204), овсяница луговая (сорт Свердловская 37), кострец безостый (сорт СИБНИИСХОЗ 189), мятлик луговой (сорта Лимаги и Дар), клевер луговой (сорт Дымковский), клевер ползучий (сорт Луговик).

Подготовка почвы — общепринятая для многолетних трав в Нечерноземной зоне России. Внесение сложных минеральных удобрений проводилось исходя из схемы опыта. В год посева использовались удобрения в дозе N₄₅P₆₀K₉₀ однократно перед посевом. В последующие годы пользования в вариантах 2–10 фосфорно-калийные удобрения вносили весной в начале вегетации в дозе P₆₀K₉₀ кг на 1 га действующего вещества (д.в.). Со второго по шестой варианты внесение азота проведено дробно: весной — N₆₀ кг/га д.в., после первого и второго циклов использования — по N₃₀ кг/га д.в. На бобово-злаковых травостоях внесение азота было проведено в два этапа:

весной N₂₀ кг/га д.в. и после первого цикла использования N₂₅ кг/га д.в.

Режим использования травостоя включал 4–5 циклов за сезон по принципу имитации стравливания скашиванием. Наблюдения и учеты проводили по общепринятым в луговодстве методикам [15]. При учете урожая отбирались образцы зеленой массы (1 кг) и анализировались на содержание сырого протеина, жира, золы, клетчатки, сахара, нитратов. Биохимический состав пастбищной травы определяли в лаборатории химанализа нашего института. Безазотистые экстрактивные вещества, обменная энергия, содержание кормовых единиц, переваримый протеин получены расчетными методами. Обработка данных по урожайности осуществлялась методом дисперсионного анализа, изложенного в «Методике полевого опыта» Б.А. Доспехова [16].

Схема опыта с видами многолетних трав, их нормами высева и дозами используемых удобрений представлена в таблице 1.

Исследования многих ученых подтверждают, что погодные условия достаточно сильно влияют на продуктивность и видовой состав агрофитоценозов. Пастбищные травы переносят низкие температуры, но очень чувствительны к дефициту влаги и минеральному питанию, этот недостаток приводит к тому, что они становятся менее продуктивными и конкурентоспособными, а иногда и вообще выпадают из травостоя.

Погодный режим Вологодской области очень неустойчивый, он оказывал существенное влияние на урожайность изучаемых агрофитоценозов.

1. Схема опыта

№ варианта	Травосмесь	Норма высева семян, кг/га	Удобрения, дозы
1	Овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой	12 + 8 + 4	—
2	Овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой (контроль)	12 + 8 + 4	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀
3	Райграс пастбищный + овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой	6 + 12 + 8 + 2	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀
4	Фестулолиум + овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой	6 + 12 + 8 + 2	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀
5	Фестулолиум + райграс пастбищный + овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой	6 + 6 + 12 + 8 + 2	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀
6	Фестулолиум + райграс пастбищный + овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой Лимаги	6 + 6 + 12 + 8 + 2	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀
7	Райграс пастбищный + овсяница луговая + тимофеевка луговая + клевер луговой + кострец безостый	6 + 12 + 8 + 5 + 6	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀
8	Фестулолиум + овсяница луговая + тимофеевка луговая + клевер луговой + кострец безостый	6 + 12 + 8 + 5 + 6	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀
9	Фестулолиум + овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой + клевер луговой + клевер ползучий	6 + 12 + 8 + 2 + 5 + 4	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀
10	Райграс пастбищный + овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой + клевер луговой + клевер ползучий	6 + 12 + 8 + 2 + 5 + 4	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀

В год посева семян первая неделя характеризовалась недостатком тепла и влаги, далее осадки выпадали в избыточном количестве при среднем диапазоне температур. Начало вегетационного периода 2018 г. сопровождалось недостатком тепла и влаги, после чего установился нормальный температурный режим. Первая половина вегетационного периода 2019 г. характеризовалась нехваткой тепло- и влагообеспеченности, а во второй половине выпало избыточное количество осадков. В 2020 г. поступление осадков и тепла было неравномерным. В течение вегетационного периода наблюдались стрессовые погодные ситуации, которые задерживали их развитие. Первая декада мая 2021 г. была с

повышенной влажностью на фоне низкого температурного режима. С 7 июня по первую декаду августа установилась засушливая погода с повышенным в дневные часы температурным режимом: +24...+30 °С и выше. Температура августа варьировала от прохладной до жаркой с нечастыми, но сильными осадками.

Результаты исследований и их обсуждение. Ботанический состав агрофитоценозов — один из важных показателей сохранности смешанного травостоя, характеризующий его видовую полноценность и хозяйственную целесообразность.

В первый год жизни с пастбищных травостоев получили полноценный укос, в котором злаковых видов на удобрении

ном фоне содержалось 65–83%, а доля бобовых была на уровне 23–51%. В зависимости от варианта преобладающими культурами являлись фестулолиум, райграс или овсяница.

Пастбищные агрофитоценозы первого года пользования характеризовались

высоким содержанием сеяных видов трав на злаковых вариантах — до 97%.

Количество бобовых в вариантах 7 и 8 с клевером луговым составляло 37–43%, а при добавлении в травосмеси клевера ползучего их доля увеличивалась до 52–61% (табл. 2).

2. Ботанический состав пастбищных травостоев, % участия (2018–2021 гг.)

Вариант	Злаки	Бобовые	Всего сеяных	Сорные виды
Первый год пользования				
Овсяница + тимофеевка + мятлик	70	—	70	30
Овсяница + тимофеевка + мятлик (контроль)	95	—	95	5
Райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик	97	—	97	3
Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + мятлик	97	—	97	3
Фестулолиум + райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик	95	—	95	5
Фестулолиум + райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик	96	—	96	4
Райграс + овсяница + тимофеевка + клевер луговой + коострец	59	37	96	4
Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + луговой + коострец	50	43	93	7
Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + мятлик + клевер луговой + клевер ползучий	47	52	99	1
Райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик + клевер луговой + клевер ползучий	38	61	98	2
Второй год пользования				
Овсяница + тимофеевка + мятлик	82	—	82	18
Овсяница + тимофеевка + мятлик (контроль)	92	—	92	8
Райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик	88	—	88	12
Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + мятлик	90	—	90	10
Фестулолиум + райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик	86	—	86	14
Фестулолиум + райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик	84	—	84	16
Райграс + овсяница + тимофеевка + клевер луговой + коострец	60	22	82	18
Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + клевер луговой + коострец	63	28	91	9
Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + мятлик + клевер луговой + клевер ползучий	66	33	99	1

Вариант	Злаки	Бобовые	Всего сеяных	Сорные виды
Райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик + клевер луговой + клевер ползучий	62	37	99	1
Третий год пользования				
Овсяница + тимофеевка + мятлик	71	—	71	29
Овсяница + тимофеевка + мятлик (контроль)	94	—	94	6
Райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик	94	—	94	6
Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + мятлик	90	—	90	10
Фестулолиум + райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик	92	—	92	8
Фестулолиум + райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик	89	—	89	11
Райграс + овсяница + тимофеевка + клевер луговой + коострец	70	12	82	18
Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + клевер луговой + коострец	68	20	88	12
Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + мятлик + клевер луговой + клевер ползучий	57	37	94	6
Райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик + клевер луговой + клевер ползучий	62	34	96	4
Четвертый год пользования				
Овсяница + тимофеевка + мятлик	67	—	67	33
Овсяница + тимофеевка + мятлик (контроль)	81	—	81	19
Райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик	87	—	87	13
Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + мятлик	87	—	87	13
Фестулолиум + райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик	88	—	88	12
Фестулолиум + райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик	87	—	87	13
Райграс + овсяница + тимофеевка + клевер луговой + коострец	66	19	85	15
Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + клевер луговой + коострец	66	20	86	14
Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + мятлик + клевер луговой + клевер ползучий	51	39	90	10
Райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик + клевер луговой + клевер ползучий	47	41	88	12

Во второй год жизни в отношении доминирующей культуры сохранялась тенденция предыдущего года.

В 2019 г. сеяные виды трав занимали в травостоях 82–99%. Во всех вариантах преобладали злаковые виды. Количество

бобовых уменьшилось на 15–24% по сравнению с 2018 г. Из злаковых культур в формировании травостоя стали преобладать мятлик, фестулолиум или райграс. Такая тенденция сохранялась и в последующие два года.

В третий год пользования травостоями содержание сеяных видов оставалось высоким: 71–96%. Доля бобовых в вариантах с клевером луговым уменьшилась до 12–20%, что связано с его биологическими особенностями.

Оценивая видовой состав злаковых и бобово-злаковых травостоев 2021 г., установили, что в среднем за сезон доля сеяных видов трав несколько снизилась, но оставалась высокой и составляла 67–90%. Соотношение злаковых и бобовых компонентов незначительно отличалось от 2020 г.

Самое низкое процентное содержание в травосмеси было у костреца безос-

того (1–5%), т.к. при многоукосном использовании он сильно изреживается в последующие годы.

За весь период исследований ботанический состав травосмеси характеризовался высоким содержанием сеяных трав. Доля сорной растительности была наибольшей на варианте 1 без применения удобрений и за четыре года находилась в пределах 18–30%.

На формирование урожайности за все годы наших исследований значительное влияние оказали климатические условия, что видно по значительным колебаниям урожайности по годам проведения эксперимента (рис. 1).

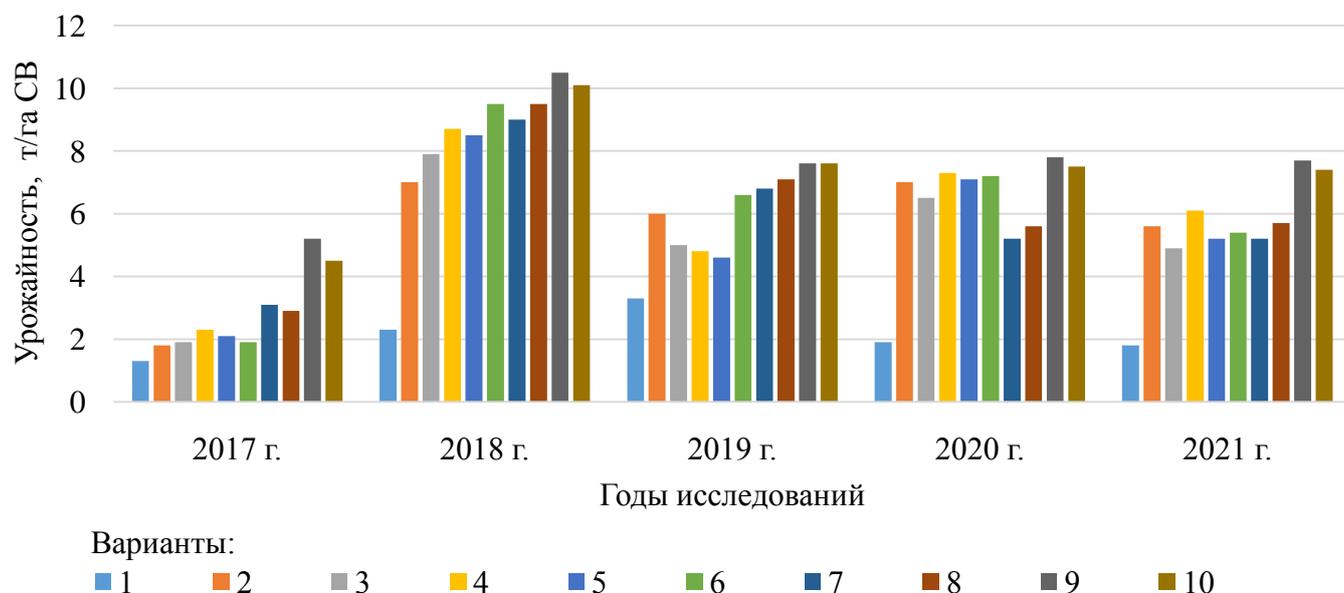


Рис. 1. Урожайность пастбищных фитоценозов за 2017–2021 гг.

В первый год жизни урожайность злаковых и бобовых травостоев составляла 1,8–5,2 т/га СВ, во второй повысилась до 2,3–10,5 т/га.

В 2019–2021 гг. по урожайности практически все варианты были на уровне контроля.

За все годы пользования травостоями более высокий урожай получали на бо-

бово-злаковых травостоях, в состав которых входили клевер луговой и клевер ползучий, фестулолиум или райграс пастбищный (варианты 9 или 10).

В пастбищных агрофитоценозах большое значение имеет более или менее равномерное распределение доли урожая по циклам стравливания, это важно для обеспечения конвейерного

поступления нужного объема пастбищных кормов. Выход пастбищного корма по циклам срамливания представлен на рисунке 2.

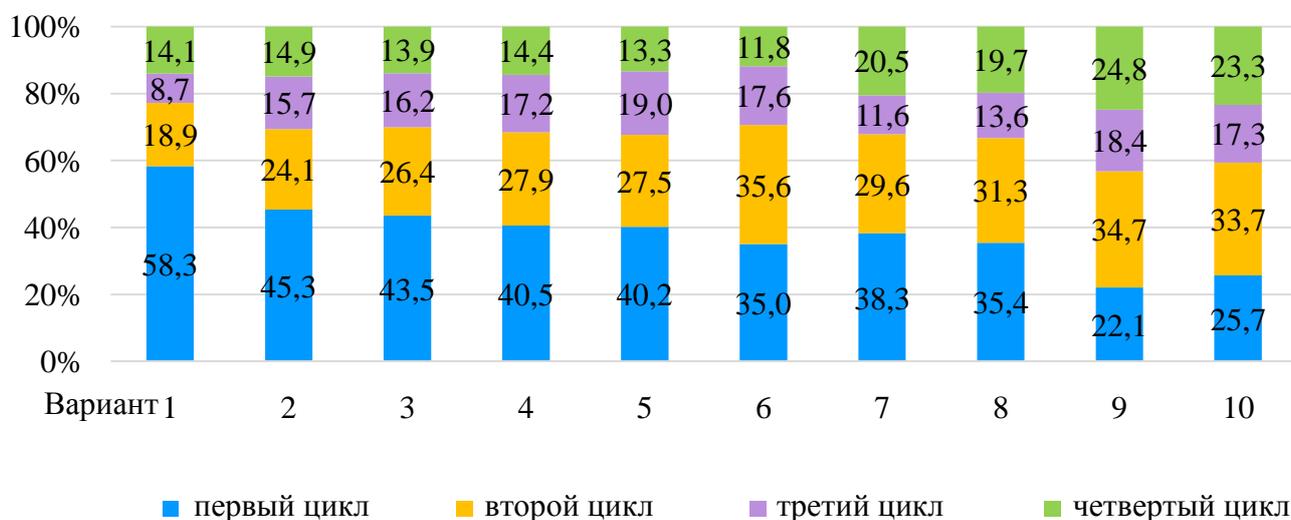


Рис. 2. Распределение урожайности по циклам использования, % СВ

Злаковые травостой формируют наибольшую биомассу в первом цикле срамливания, в последующих циклах ее доля снижается. Бобово-злаковые травостой обеспечивают более равномерный выход корма в течение всего пастбищного сезона.

Исходя их данных, полученных за годы исследований, на продуктивность агрофитоценозов пастбищного использования в большей степени повлияли погодные условия и биологические особенности включаемых видов (табл. 3).

В 2018 г. агроклиматические условия были благоприятными для роста и развития многолетних трав, поэтому практически у всех вариантов продуктивные показатели были выше, чем в остальные годы проведения опыта. Все травосмеси на фоне внесения минерального удобрения обеспечили 5,3–8,9 тыс. кормовых единиц с гектара, обменной энергии — 67,6–108,2 ГДж и сырого протеина — 1,06–2,23 т/га.

В среднем за четыре года исследований на злаковых и бобово-злаковых травостоях с применением удобрений содержание кормовых единиц составляло 5,0–7,3 тыс., сырого протеина — 1–1,6 т, обменной энергии — 61,0–81,6 ГДж с 1 га.

Из всех вариантов опыта более высокая продуктивность получена в 2018 г. на бобово-злаковых травостоях, в состав которых входят клевер луговой и клевер ползучий, фестулолиум или райграс (вариант 9 или 10). Сбор переваримого протеина с гектара составил 2,14 и 2,23 т, 108,2 и 104 ГДж обменной энергии, кормовых единиц — 8,9 и 8,6 тыс.

Без внесения минерального азотного удобрения злаковый травостой (вариант 1), состоящий из овсяницы луговой, тимфеевки луговой и мятлика лугового по урожайности значительно уступал как злаковым травостоям на фоне азотного минерального удобрения, так и бобово-злаковым.

3. Продуктивность пастбищных агрофитоценозов за 2018–2021 гг.

Наименование травосмеси	Год	Обменная энергия, ГДж	Сырой протеин, г/га	Кормовые единицы, тыс.
1. Овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой	2018	22,7	0,34	1,8
	2019	34,1	0,44	2,8
	2020	18,4	0,22	1,5
	2021	18,3	0,24	1,5
2. Овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой	2018	67,6	1,16	5,3
	2019	61,4	1,08	5,1
	2020	69,1	1,15	5,5
	2021	56,9	1,05	4,7
3. Райграс пастбищный + овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой	2018	75,9	1,15	5,9
	2019	52,4	0,95	4,4
	2020	64,9	1,05	5,2
	2021	50,8	0,96	4,3
4. Фестулолиум + овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой	2018	84,7	1,11	6,6
	2019	50,2	0,93	4,2
	2020	72,6	1,18	5,8
	2021	63,1	1,17	5,3
5. Фестулолиум + райграс пастбищный + овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой	2018	83,0	1,06	6,5
	2019	48,0	0,99	4,1
	2020	69,7	1,18	5,5
	2021	54,6	1,07	4,6
6. Фестулолиум + райграс пастбищный + овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой Лимаги	2018	91,2	1,21	7,0
	2019	68,9	1,2	5,7
	2020	70,1	1,08	5,5
	2021	57,6	1,05	4,9
7. Райграс пастбищный + овсяница луговая + тимофеевка луговая + клевер луговой + коострец безостый	2018	92,6	1,9	7,7
	2019	69,5	1,04	5,7
	2020	51,9	0,71	4,2
	2021	53,4	0,89	4,4
8. Фестулолиум + овсяница луговая + тимофеевка луговая + клевер луговой + коострец безостый	2018	98,4	1,81	8,1
	2019	71,9	1,06	5,9
	2020	56,5	0,73	4,5
	2021	59,5	0,97	5,0
9. Фестулолиум овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой + клевер луговой + клевер ползучий	2018	108,2	2,14	8,9
	2019	78,4	1,38	6,5
	2020	79,5	1,23	6,5
	2021	84,4	1,65	7,4
10. Райграс пастбищный + овсяница луговая + тимофеевка луговая + мятлик луговой + клевер луговой + клевер ползучий	2018	104,0	2,23	8,6
	2019	79,0	1,33	6,6
	2020	76,6	1,27	6,3
	2021	79,6	1,5	6,9

Заключение. Возделывание многолетних злаковых и бобово-злаковых травосмесей играет огромную роль в увеличении объемов, стабилизации и удешевлении производства кормов, в улучшении качества рационов, повышении энергетической, экономической и экологической эффективности кормопроизводства и всего сельского хозяйства.

Изучаемые агрофитоценозы обеспечивают высокую сохранность ценных сеяных видов трав в травостое за все периоды использования. В среднем за четыре года исследований на злаковом травостое с применением удобрений продуктивность составила 5,7–6,7 т сухой массы, содержание кормовых единиц — 4,9–5,7 тыс., переваримого про-

теина — 0,7–0,8 т, обменной энергии — 61,0–72,0 ГДж с гектара. На бобово-злаковых травостоях с включением клевера лугового и ползучего продуктивные показатели были: сухая масса 8,2–8,4 т, обменная энергия 84,8–87,6 ГДж, сбор кормовых единиц 7,1–7,3 тыс. и сырого протеина 1,1 т с гектара. Агрофитоценозы, изучаемые в 2017–2021 гг., обеспечили получение корма с показателями, соответствующими зоотехническим требованиям.

Проделанная авторами работа вносит вклад в теорию и принципы конструирования высокопродуктивных агрофитоценозов, способствуя улучшению экологического состояния территории и охране окружающей среды.

Литература

1. Образцов В.Н., Щедрина Д.И., Кадыров С.В. Фестулолиум в травосмесях с бобовыми травами // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 14, № 3 (70). – С. 70–76.
2. Капсамун А.Д., Иванова Н.Н., Павлючик Е.Н. Питательная ценность и продуктивность пастбищных травостоев на мелиорированных землях Верхневолжья // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 4 (388). – С. 344–347.
3. Привалова К.Н., Каримов Р.Р. Протеиновая, энергетическая и минеральная питательность корма при разных технологических системах ведения пастбищ // Адаптивное кормопроизводство. – 2022. – № 1. – С. 36–41. – URL: <http://www.adaptagro.ru>.
4. Объемистые корма из бобово-злаковых травосмесей в рационах кормления крупного рогатого скота : монография / В.М. Косолапов, Б.Г. Шарифьянов, Х.Г. Ишмуратов, Ф.М. Шагалиев, И.Ф. Юмагузин, Э.Ф. Салихов. – Москва : ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2021. – 184 с.
5. Прядильщикова Е.Н., Вахрушева В.В. Урожайность и питательная ценность бобово-злаковых агрофитоценозов с включением фестулолиума и райграса пастбищного // АгроЗооТехника. – 2021. – Т. 4, № 2. – URL: <http://azt-journal.ru/article/28949>. DOI: 10.15838/alt.2021.4.2.1
6. Cox S., Peel M.D., Creech J.E., Waldron B.L., Eun J.-S., Zobell D.R., Miller R.L., Snyder D.L. Forage production of grass-legume binary mixtures on Intermountain Western USA irrigated pastures. *Crop Science*. 2017. Vol. 57. Issue 3. Pages: 1742–1753.
7. Рудавская Н.Н. Ботанический состав сеяных фитоценозов // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. – № 2 (33). – С. 76–80.
8. Продуктивное долголетие многолетних злаковых травосмесей в условиях Карелии / З.П. Котова, Г.В. Евсеева, С.Н. Смирнов, Л.П. Евстратова [и др.] // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2015. – № 8 (153). – С. 35–41.
9. Шаманин А.А., Попова Л.А. Особенности формирования злаково-бобовых травосмесей первого и второго года жизни в условиях Европейского Севера России // Аграрная наука Северо-Востока. – 2021. – Т. 22, № 3. – С. 376–384.

10. Привалова К.Н., Каримов Р.Р. Конструирование долголетних пастбищных фитоценозов на основе райграса пастбищного (*Lolium perenne*) и фестулолиума (*Festulolium*) // Кормопроизводство. – 2016. – № 10. – С. 26–29.
11. Райграс пастбищный в луговом кормопроизводстве / Зотов А.А., Кобзин А.Г., Сабитов Г.А. – Тверь, Чудо, 2007. Шифр ЦНСХБ 08-970 : рецензия на книгу // Аграрная наука. – 2009. – № 12. – С. 25.
12. Золотарев В.Н. Агробиологические особенности и хозяйственно полезные характеристики фестулолиума сорта Аллегро // Адаптивное кормопроизводство. – 2022. – № 2. – С. 21–34. URL: <http://www.adaptagro.ru>.
13. Галиуллин А.А., Калиничев Е.А. Перспективы использования бактериальных препаратов на посевах фестулолиума (*Festulolium* F. Aschers. et Graebn.) в зависимости от сортовых особенностей в условиях лесостепи среднего Поволжья // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Сельскохозяйственные науки. – 2022. – Т. 1, № 1 (1). – С. 13–19.
14. Селекция многолетних злаковых трав для адаптивного кормопроизводства / С.И. Костенко, В.М. Косолапов, С.В. Пилипко, Е.С. Костенко // Кормопроизводство. – 2016. – № 8. – С. 35–39.
15. Методика проведения опытов на сенокосах и пастбищах / П.И. Ромашов [и др.]. – М., 1971. – Ч. 2. – 176 с.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М. : Колос, 1985. – 415 с.

References

1. Obratsov V.N., Shchedrina D.I., Kadyrov S.V. *Festulolium* v travosmesyakh s bobovymi travami [Festulolium in herbal mixtures with leguminous herbs]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Voronezh State Agrarian University], 2021, vol. 14, no. 3 (70), pp. 70–76.
2. Kapsamun A.D., Ivanova N.N., Pavlyuchik E.N. Pitatel'naya tsennost' i produktivnost' pastbishchnykh travostoev na meliorirovannykh zemlyakh Verkhnevolzh'ya [Nutrient nature and productivity of pasture grass stands on reclaimed lands of the Upper Volga region]. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal* [International Agricultural Journal], 2022, no. 4 (388), pp. 344–347.
3. Privalova K.N., Karimov R.R. Proteinovaya, energeticheskaya i mineral'naya pitatel'nost' korma pri raznykh tekhnologicheskikh sistemakh vedeniya pastbishch [Protein, energy and mineral nutritional value of feed in different technological pasture management systems]. *Adaptivnoe kormoproizvodstvo* [Adaptive fodder production], 2022, no. 1, pp. 36–41. URL: <http://www.adaptagro.ru>.
4. Kosolapov V.M., Sharifyanov B.G., Ishmuratov Kh.G., Shagaliev F.M., Yumaguzin I.F., Salikhov E.F. Ob'emistye korma iz bobovo-zlakovykh travosmesey v ratsionakh kormleniya krupnogo rogatogo skota [Bulky feed from legume-grass mixtures in cattle rations]. Moscow, 2021, 184 p.
5. Pryadil'shchikova E.N., Vakhrusheva V.V. Urozhaynost' i pitatel'naya tsennost' bobovo-zlakovykh agrofitotsenozov s vkluycheniem festuloliuma i raygrasa pastbishchnogo [Productivity and nutritional value of legume-grass agrophytocenoses with the inclusion of festulolium and perennial ryegrass]. *AgroZooTekhnika* [AgroZooTechnics], 2021, vol. 4, no. 2. URL: <http://azt-journal.ru/article/28949>. DOI: 10.15838/alt.2021.4.2.1
6. Cox S., Peel M.D., Creech J.E., Waldron B.L., Eun J.-S., Zobell D.R., Miller R.L., Snyder D.L. Forage production of grass-legume binary mixtures on Intermountain Western USA irrigated pastures. *Crop Science*. 2017. Vol. 57. Issue 3. Pages: 1742–1753.
7. Rudavskaya N.N. Botanicheskiy sostav seyanykh fitotsenozov [Botanical composition of sown phytocenoses]. *Vestnik Gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zaural'ya* [Bulletin of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals], 2016, no. 2 (33), pp. 76–80.
8. Kotova Z.P., Evseeva G.V., Smirnov S.N., Evstratova L.P. Produktivnoe dolgoletie mnogoletnikh zlakovykh travosmesey v usloviyakh Karelii [Productive longevity of perennial grass mixtures in Ka-

- relia]. *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta* [Scientific notes of Petrozavodsk State University], 2015, no. 8 (153), pp. 35–41.
9. Shamanin A.A., Popova L.A. Osobennosti formirovaniya zlakovo-bobovykh travsmesey pervogo i vtorogo goda zhizni v usloviyakh Evropeyskogo Severa Rossii [Features of the formation of cereal-legume grass mixtures of the first and second year of life in the conditions of the European North of Russia]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* [Agrarian science of the Euro-North-East], 2021, vol. 22, no. 3, pp. 376–384.
 10. Privalova K.N., Karimov R.R. Konstruirovaniye dolgoletnikh pastbishchnykh fitotsenozov na osnove raygrasa pastbishchnogo (*Lolium perenne*) i festuloliuma (*Festulolium*) [Designing long-term pasture phytocenoses based on pasture ryegrass (*Lolium perenne*) and festulolium (*Festulolium*)]. *Kormoproizvodstvo* [Forage production], 2016, no. 10, pp. 26–29.
 11. Raygras pastbishchnyy v lugovom kormoproizvodstve / Zotov A.A., Kobzin A.G., Sabitov G.A. – Tver', Chudo, 2007. Shifr TsNSKhB 08-970 : retsenziya na knigu [Ryegrass pasture in meadow fodder production / Zotov A.A., Kobzin A.G., Sabitov G.A. – Tver, Chudo, 2007. TsNSKhB code 08-970 : book review]. *Agrarnaya nauka* [Agrarian science], 2009, no. 12, p. 25.
 12. Zolotarev V.N. Agrobiologicheskie osobennosti i khozyaystvenno poleznye kharakteristiki festuloliuma sorta Allegro [Agrobiological features and economically useful characteristics of the Allegro variety festulolium]. *Adaptivnoe kormoproizvodstvo* [Adaptive fodder production], 2022, no. 2, pp. 21–34. URL: <http://www.adaptagro.ru>.
 13. Galiullin A.A., Kalinichev E.A. Perspektivy ispol'zovaniya bakterial'nykh preparatov na posevakh festuloliuma (*Festulolium* F. Aschers. et Graebn.) v zavisimosti ot sortovykh osobennostey v usloviyakh lesostepi Srednego Povolzh'ya [Prospects for the use of bacterial drugs on the crops of festulolium (*Festulolium* F. Aschers. et Graebn.), depending on the varietal characteristics in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. Sel'skokhozyaystvennyye nauki* [The news of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Agricultural sciences], 2022, vol. 1, no. 1 (1), pp. 13–19.
 14. Kostenko S.I., Kosolapov V.M., Pilipko S.V., Kostenko E.S. Seleksiya mnogoletnikh zlakovykh trav dlya adaptivnogo kormoproizvodstva [Selection of perennial grasses for adaptive forage production]. *Kormoproizvodstvo* [Forage production], 2016, no. 8, pp. 35–39.
 15. Romashov P.I. et al. Metodika provedeniya opytov na senokosakh i pastbishchakh [Methods of conducting experiments on hayfields and pastures]. Moscow, 1971, part 2, 176 p.
 16. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta [Methodology of Field Experiment]. Moscow, 1985, 351 p.