

ПРОДУКТИВНЫЕ ТРАВСТОИ ПАСТБИЩНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.Н. Прядильщикова, старший научный сотрудник

В.В. Вахрушева, кандидат сельскохозяйственных наук

О.О. Чернышева, лаборант-исследователь

Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства им. А.С. Емельянова, с. Молочное Вологодской обл., Россия

¹ **E-mail:** lenka2305@mail.ru

Ключевые слова: пастбище, Вологодская область, продуктивность, питательность, многолетние травы, кормопроизводство.

Реферат. Научные исследования выполнены на опытном поле Северо-Западного научно-исследовательского института молочного и лугопастбищного хозяйства – обособленного подразделения ФГБУН ВолНИЦ РАН, расположенном в д. Дитятеево Вологодской области. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднеокультуренная. Пастбище является дешёвым и доступным источником корма для травоядных, оно решает проблемы выживания в кризисных экологических, экономических и нетипичных климатических условиях. Пастбищное содержание имеет значительную ценность для здоровья животных с возможностью потребления желаемых видов трав. В Российской Федерации пастбища занимают около 30% от площади земель сельскохозяйственных угодий, в Вологодской области – 13,3% (145,3 тыс. га). В статье описывается десятилетняя научно-исследовательская работа по вопросам создания пастбищ, сформированных на основе традиционных и малораспространённых многолетних трав. В составе пастбищных травостоев изучались злаковые травы (тимopheевка луговая Вологодская местная и Ленинградская 204, овсяница луговая Свердловская 37, фестулолиум Аллегро, райграс пастбищный ВИК-66, костреч безостый СибНИИСХоз-189, мятлик луговой Лымаги и Дар) и бобовые (козлятник восточный Кривич, люцерна рогатый Солнышко, клевер луговой Кармин и Дымковский, клевер ползучий Белогорский и Луговик). Злаковые и бобово-злаковые травостои в среднем за 2011–2015 гг. обеспечили урожайность от 1,3 до 5,3 т/га, выход обменной энергии – 12,6–52,5 ГДж/га, содержание сырого протеина в пределах от 10,3 до 15,6 % в 1 кг сухого вещества; в 2017–2021 гг. эти показатели составили 2,3–8,4 т/га, 23,4–87,6 ГДж/га, 13,4–18,9 % соответственно.

PRODUCTIVE GRASS STANDS OF PASTURE USE FOR CONDITIONS OF THE VOLOGDA REGION

E.N. Pryadilshchikova, Senior Researcher

V.V. Vakhrusheva, PhD in Agricultural Sciences

O.O. Chernysheva, Research Assistant

North-Western Research Institute of Dairy and Grassland Economy named after A.S. Emelyanova, Dairy, Russia

¹ **E-mail:** lenka2305@mail.ru

Keywords: pasture, Vologda region, productivity, nutritional value, perennial grasses, forage production

Abstract. Scientific research was carried out on the experimental field of the North-Western Research Institute of Dairy and Grassland Farming, a separate division of the Voluntary Research Center of the Russian Academy of Sciences, located in the village of Dityatevo, Vologda Region. The soil of the experimental plot is soddy-podzolic and moderately cultivated. Pasture is a cheap and accessible food source for herbivores; it solves the problems of survival in crisis ecological, economic, and atypical climatic conditions. Pasture farming has significant animal health benefits, allowing them to consume desirable grass species. In the Russian Federation, pastures occupy about 30% of the area of agricultural land, and in the Vologda region, they occupy 13.3% (145.3 thousand hectares). The article describes ten years of research on the creation of pastures based on traditional and rare perennial grasses. In the composition of pasture grass stands, we studied cereal grasses (meadow timothy grass Vologda local and Leningradskaya 204, meadow fescue Sverdlovskaya 37, festulolium Allegro, perennial ryegrass VIK-66, awnless brome SibNIISKhoz-189, meadow bluegrass Limagi and Dar) and legumes (eastern goat's rue

Krivich, Lyad crown horned Solnyshko, meadow clover Carmine and Dymkovsky, creeping clover Belogorsky and Lugovik). Cereal and legume-cereal grass stands on average for 2011–2015. provided yields from 1.3 to 5.3 t/ha, metabolic energy output – 12.6–52.5 GJ/ha, and crude protein content ranging from 10.3 to 15.6% per 1 kg of dry matter; in 2017–2021, these figures were 2.3–8.4 t/ha, 23.4–87.6 GJ/ha, 13.4–18.9%, respectively.

Одним из наиболее развитых регионов Европейского севера РФ считается Вологодская область. Основой её сельскохозяйственного производства является молочное животноводство. Для улучшения этого вида деятельности наряду с формированием высокопродуктивного поголовья скота необходима прочная кормовая база. В связи с этим обеспечение животноводства качественными энергетически полноценными кормами становится наиболее приоритетной задачей кормопроизводства [1].

В Вологодской области пастбища занимают чуть больше 13% (145,3 тыс. га) от площади земель сельскохозяйственных угодий. Корм, получаемый с пастбищ, является биологически полноценным в силу его высокой питательности и переваримости. Сеяные пастбища чаще всего состоят из смеси многолетних трав, которые смело можно назвать культурами больших возможностей благодаря многочисленным биологическим характеристикам, включая долголетие, высокую урожайность, устойчивость к избыточной влажности, низкие требования к плодородию почвы, высокую морозо- и холодоустойчивость, а также относительную технологическую лёгкость приготовления многих видов кормов для жвачных животных из растительного материала [2–8].

Пастбище как дешёвый и доступный источник корма для травоядных решает проблемы выживания в кризисных экологических, экономических и нетипичных климатических условиях, поэтому важно для создания кормовых травостоев всесторонне исследовать и внедрять в производство новые виды и сорта кормовых культур, адаптированных к местным почвенно-климатическим условиям. Пастбищное содержание имеет значительную ценность для здоровья животных с возможностью потребления желаемых видов трав. По исследованиям многих учёных, в процессе использования пастбищных культур их видовой состав изменяется в зависимости от цикла отчуждения и вида трав, также было выявлено, что скашивание и выпас скота в течение пяти лет после посева

оказывали неодинаковое влияние на состояние трав. Преимущество долголетних культурных пастбищ перед некультурными естественными состоит в том, что они дают возможность в 3–5 раз и более повысить их продуктивность, для чего необходимо применять различные технологические приемы (оптимальные сроки скашивания, регулярное внесение минеральных удобрений, поверхностное улучшение и др.) [9–15].

В условиях Нечерноземной зоны России основными злаковыми культурами являются овсяница луговая, тимopheевка луговая, фестулолиум, мятлик луговой, кострец безостый и др., из бобовых культур – клевер луговой, также применяются лядвенец рогатый и козлятник восточный.

Фестулолиум является малоизученной культурой для Вологодской области, но перспективной. Ее преимуществами являются высокая отавность, холодостойкость, питательная ценность. Фестулолиум в смеси с овсяницей луговой, мятликом луговым в первые несколько лет жизни будет занимать господствующее положение [16, 17]. Лядвенец рогатый не имеет широкого распространения, хотя характеризуется долговечностью, хорошей зимостойкостью, засухоустойчивостью, дает 2–3 полноценных укоса зеленой массы, переносит повышенную кислотность и вытаптывание животными, не вызывает тимпании [18]. Из-за малого долголетия клевера лугового среди многолетних бобовых трав распространение получил козлятник восточный с высокой биологической пластичностью, способностью к длительной вегетации, большой энергией почвообразования, высокой урожайностью и качеством продукции [19].

С момента возникновения пастбищного хозяйства объем научных исследований значительно расширился, что потребовало проведения многочисленных многолетних экспериментов, наблюдений, исследований, анализов и выводов, направленных на совершенствование методов ведения лугопастбищного хозяйства.

Целью наших исследований являлось создание пастбищных агрофитоценозов для получения экологически безопасной продукции в условиях Вологодской области.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основой исследований, проводимых с 2011 по 2021 г. на опытном поле СЗНИИМЛПХ – обособленного подразделения ФГБУН ВолНЦ РАН, служит метод обобщения результатов и анализа научных трудов по вопросам разра-

ботки технологий формирования пастбищных агрофитоценозов. Исследования осуществляли на основании методических указаний ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [20]. Данные по урожайности обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [21].

Опыты заложены в мае 2011 и 2017 гг., почва участка дерново-подзолистая, среднекультуренная. Количество вариантов в опыте – 7 и 10, повторность трехкратная. Площадь делянки 11 м². Агрохимические показатели почвы представлены в табл. 1.

Таблица 1

Агрохимические показатели почвы опытного участка
Agrochemical indicators of the soil of the experimental plot

Годы исследования	Горизонт, см	pH _{KCl}	Органическое вещество, %	P ₂ O ₅ (подвижный фосфор)	K ₂ O (обменный калий)
				мг/кг	
2011–2015	0–20	5,2	2,17	197	150
2017–2021	0–20	5,7	2,23	131	141

Уровни основных показателей характеристики почвы благоприятны для произрастания многолетних трав.

Осенью предшествующего посеву года проводилась зяблевая вспашка почвы, весной в год посева – культивация с боронованием.

После культивации почву прикатывали, затем согласно схеме опыта вносили минеральные удобрения и высевали травосмеси с последующим прикатыванием.

Объект исследований – многолетние травы (табл. 2).

Таблица 2

Культуры и сорта многолетних трав, используемые в годы исследований
Crops and varieties of perennial grasses used during the years of research

Культура	Сорт	
	2011–2015 гг.	2017–2021 гг.
1	2	3
Тимофеевка луговая (<i>Phleum pratense</i>)	Вологодская местная	Ленинградская 204
Овсяница луговая (<i>Festuca pratensis</i>)	Свердловская 37	Свердловская 37
Фестулолиум (<i>Festulolium</i>)	-	Аллегро
Райграс пастбищный (<i>Lolium perenne</i>)	-	ВИК-66
Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i>)	-	Лимаги, Дар
Кострец безостый (<i>Bromus inermis</i>)	-	СибНИИСХоз-189
Козлятник восточный (<i>Galega orientalis</i>)	Кривич	-

1	2	3
Лядвенец рогатый (<i>Lotus corniculatus</i>)	Солнышко	-
Клевер луговой (<i>Trifolium pratense</i>)	Кармин	Дымковский
Клевер ползучий (<i>Trifolium repens</i>)	Белогорский	Луговик

Климат Вологодской области умеренно континентальный с относительно теплым и коротким летом и сравнительно продолжительной, холодной, но мягкой зимой. Вегетационный период в Вологде длится примерно 130 дней, на большей части территории сумма температур выше 10°C составляет 1550–1650° С, а на юго-западе до 1700–1750°C. Среднемесячная температура воздуха самого теплого месяца – июля колеблется от 16,6 до 17,3°C, на поверхности почвы – около 19–21°C. Регион расположен в зоне избыточного увлажнения. Количество осадков за период активной вегетации всех

культур, т.е. со второго мая по первую декаду сентября, составляет 250–270 мм.

В настоящее время для количественной характеристики степени увлажнения используются различные показатели, индексы, коэффициенты. Так, Г.Т. Селянинов для характеристики увлажненности использовал гидротермический коэффициент (ГТК) – условный показатель, отражающий баланс влаги, связанный с тепловыми ресурсами региона. Данные по тепло- и влагообеспеченности территории Вологодской области, выраженные через ГТК, за вегетационный период в годы исследований представлены на рисунке.



ГТК за вегетационный период 2011–2021 гг. (кроме 2016 г.)
State Customs Committee for the growing season 2011–2021 (except 2016)

Умеренно влажным и теплым оказался 2013 г. Из-за повышенного температурного режима и недостаточной влагообеспеченности в 2014 г. был получен низкий урожай сухой массы, к четвертому циклу использования травостой

вообще не сформировался. Первая половина вегетационного периода 2020 г. характеризовалась отличной тепло- и умеренной влагообеспеченностью, но резкие перепады температуры, неравномерное количество осадков замедлили

рост и развитие растений, температурный режим июля–августа также значительно колебался от прохладного до жаркого с грозовыми дождями. Остальные годы исследований, хотя и присутствовали те или иные незначительные климатические отклонения, можно характеризовать как близкие к норме для места проведения исследований, учитывая, что Вологодская область – это зона рискованного земледелия.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования с 2011 по 2015 г. послужили основой для разработки ресурсосберегающей технологии создания пастбищных агрофитоценозов на основе видов бобовых трав в условиях Европейского Севера РФ. В составе пастбищных травостоев изучали тимopheевку луговую Вологодская местная, овсяницу луговую Сверд-

ловская, козлятник восточный Кривич, лядвенец рогатый Солнышко, клевер луговой Кармин и клевер ползучий Белогорский. За контрольный вариант была принята, как более распространенная в регионе, бобово-злаковая травосмесь, в которую входили овсяница луговая, тимopheевка луговая, клевер белый, клевер луговой.

Урожайность – один из основных результирующих показателей сельскохозяйственного производства. Основное влияние на неё оказывают погодные условия. При определении урожая злаковых и бобово-злаковых травостоев в среднем за 4 года по циклам использования установлено наибольшее поступление сухой массы в первом (около 45%) и во втором циклах использования (27%).

Статистически существенная прибавка урожайности сухого вещества (СВ) была получена у злаковой травосмеси при внесении $N_{120}P_{60}K_{90}$, сухая масса составляла 5,3 т/га (табл. 3).

Таблица 3

Продуктивность и питательность травостоев в зависимости от видового состава (среднее за 2012–2015 гг.)
Productivity and nutritional value of grass stands depending on species composition (average for 2012–2015)

Вариант	Сухая масса, т/га	Переваримый протеин, т/га	ОЭ, ГДж	Содержание в 1 кг СВ			
				сырой протеин, %	сырая клетчатка, %	сырой жир, %	ОЭ, МДж
1.Овсяница +тимopheевка	1,3	0,1	12,6	10,3	24,4	3,7	9,8
2.Овсяница+тимopheевка, $N_{120}P_{60}K_{90}$	5,3	0,7	52,5	14,8	24,6	4,2	9,8
3.Овсяница+тимopheевка+ клевер белый+клевер луговой (контроль)	3,0	0,3	29,7	13,6	22,3	3,8	10,0
4.Овсяница+тимopheевка+ клевер луговой+ козлятник	3,6	0,4	35,8	15,6	22,7	3,8	10,1
5.Овсяница+тимopheевка+ козлятник	3,5	0,4	34,3	14,6	23,1	3,6	10,1
6.Овсяница+тимopheевка+ клевер луговой+лядвенец	3,2	0,3	31,6	14,1	23,0	3,9	10,0
7.Овсяница +тимopheевка +лядвенец	3,2	0,3	32,1	14,0	22,8	4,0	10,1
НСР ₀₅ 1,9 т/га СВ							

Анализ продуктивности и питательности травостоев показал, что продуктивные показатели смешанных посевов в основном определялись биологическими особенностями включаемых культур и условиями для их роста, а питательная ценность бобового травостоя зависела от его растительного состава, злако-

вого – от количества внесенных минеральных азотных удобрений.

Злаковый травостой с использованием минеральных удобрений практически в 2 раза превосходил контрольный вариант по содержанию переваримого протеина (0,7 т/га), при этом обеспеченность корма им достигалась в

основном благодаря внесению азотных удобрений.

В среднем за годы исследований среди изучаемых бобово-злаковых травостоев по показателям продуктивности выделилась травосмесь, состоящая из двух злаковых (овсяницы луговой и тимофеевки луговой) и двух бобовых (козлятника восточного и клевера лугового). Она обеспечила получение 3,6 т/га сухой массы, 0,4 т/га переваримого протеина и выход обменной энергии 35,8 ГДж. Наибольшее содержание сырого протеина (15,6%) и переваримого протеина (0,4 т/га) отмечено в варианте с двумя бобовыми (козлятник восточный и клевер луговой) и злаковыми (овсяница луговая и тимофеевка луговая). На содержание протеина в бобово-злаковых травосмесях оказывало влияние присутствие бобового компонента.

Содержание жира по вариантам опыта находилось в пределах 3,6–4,2%, причём максимальное количество отмечено в варианте со злаковыми травами на минеральном фоне.

Обеспечить выход корма, соответствующего потребностям животных в питательных веществах, смогли все изучаемые агрофитоценозы.

Концентрация обменной энергии колебалась в пределах 10,0–10,1 МДж/кг, сырого протеина – 13,6–15,6%.

В последние десятилетия распространение получает фестулолиум. Для более широкого внедрения его в производство требуется научная разработка приёмов возделывания этой культуры, обеспечивающих получение высоких и устойчивых урожаев, поэтому с 2017 по 2021 г. изучалось влияние видов и сортов многолетних злаковых трав на формирование пастбищных агрофитоценозов с участием фестулолиума для разработки ресурсосберегающей технологии их создания. Агрофитоценозы пастбищного использования конструировались из фестулолиума Аллегро, райграса пастбищного ВИК-66, тимофеевки луговой Ленинградская 204, овсяницы луговой Свердловская 37, костреца безостого СибНИИСХоз-189, мятлика лугового Лимаги и Дар, клевера лугового Дымковский, клевера белого Луговик. За контроль в опыте принята чаще встречаемая в области злаковая травосмесь, состоящая из овсяницы луговой, тимофеевки луговой, мятлика лугового (табл. 4).

Таблица 4

Продуктивность и питательность травостоев в зависимости от видового состава (среднее за 2018–2021 гг.)
Productivity and nutritional value of grass stands depending on species composition (average for 2018–2021)

Вариант	Сбор, т/га		ОЭ, ГДж	Содержание в 1 кг СВ, %			ОЭ, МДж
	сухая масса	переваримый протеин		сырой протеин	сырая клетчатка	сырой жир	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.Овсяница + тимофеевка + мятлик (без удобрений)	2,3	0,2	23,4	13,4	23,5	3,0	9,9
2.Овсяница + тимофеевка + мятлик (контроль), N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀	6,4	0,8	63,8	16,9	24,2	3,5	10,0
3.Райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик, N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀	6,1	0,7	61,0	16,8	24,2	3,3	10,0
4.Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + мятлик, N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀	6,7	0,8	67,7	16,4	23,5	3,3	10,1
5.Фестулолиум + райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик, N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀	6,4	0,8	63,8	17,2	23,2	3,3	10,1
6.Фестулолиум+райграс+ овсяница + тимофеевка + мятлик Лимаги, N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀	7,2	0,8	72,0	16,6	23,3	3,5	10,1
7.Райграс + овсяница + тимофеевка + клевер луговой+ кострец, N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	6,6	0,7	66,9	15,8	21,7	3,4	10,2

1	2	3	4	5	6	7	8
8.Фестулолиум+овсяница + тимофеевка + клевер луговой + костреца, N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	7,0	0,8	71,6	15,5	21,6	3,3	10,2
9.Фестулолиум + овсяница + тимофеевка + мятлик + клевер луговой + клевер ползучий, N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	8,4	1,1	87,6	18,7	21,0	3,4	10,4
10.Райграс + овсяница + тимофеевка + мятлик + клевер луговой + клевер ползучий, N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	8,2	1,1	84,8	18,9	20,8	3,2	10,4
НСР ₀₅	0,57 т/га СВ						

В травостоях из многолетних злаковых трав наиболее часто доминирующими видами были фестулолиум, райграс, а при их отсутствии, как в контрольном варианте, овсяница луговая. Тимофеевка луговая не является сильным конкурентом в смешанных посевах, но при этом она дает хорошую возможность развиваться медленно-растущему мятлику луговому и тем самым создавать стабильные травостои. К третьему году жизни трав содержание мятлика лугового стало увеличиваться. При составлении смесей из клевера лугового и злаковых содержание клевера к третьему году пользования сходит к минимуму, а вместо него получают распространение наиболее конкурентоспособные злаковые травы. При включении в травосмесь клевера белого следовало ожидать, что он будет конкурировать с другими травами.

Четырехлетние исследования показывают, что минимальные показатели урожайности, существенно отличающиеся от контроля, зафиксированы у варианта 1 (2,3 т/га), составленного из тех же видов трав, что и контроль. Здесь не вносили минеральные удобрения, тогда как под все остальные варианты использованы рекомендуемые дозы.

По средней урожайности сухого вещества статистически значимо от контроля отличались из злаковых – вариант 6, из бобово-злаковых – варианты 8–10. Они превысили контроль на 0,6–2 т/га.

У злаковых травостоев при внесении минеральных удобрений содержание сухого вещества варьировало от 6,1 до 7,2 т, переваримого протеина – 0,7–0,8 т/га, обменной энергии – 61,0–72,0 ГДж/га. Обеспеченность раститель-

ного сырья протеином повышается в большей степени за счёт внесения азотных удобрений.

Наибольшую урожайность сухой массы и значительную прибавку обеспечили бобово-злаковые травостои, в состав которых входили клевер луговой и ползучий – 8,2–8,4 т сухой массы, 84,8–87,6 ГДж/га обменной энергии и 1,1 т/га переваримого протеина. В бобово-злаковых травостоях количество протеина зависело в основном от присутствия бобового компонента.

Из всех вариантов опыта наибольшую урожайность имел бобово-злаковый травостой варианта 9 с урожайностью 8,4 т/га сухой массы, 1,1 т/га переваримого протеина и 87,6 ГДж/га обменной энергии.

Анализ показал, что в среднем за четыре года питательная ценность бобового травостоя зависела от его растительного состава, злакового – от нормы минеральных азотных удобрений, срока и кратности их внесения в течение вегетационного периода. Среди злаковых травостоев по содержанию сырого протеина (17,2%) выделился вариант 5, включавший фестулолиум, райграс, овсяницу, тимофеевку и мятлик, с количеством сырой клетчатки 23,2% и 10,1 МДж обменной энергии в 1 кг СВ. Среди бобово-злаковых смесей лучшими оказались варианты 9 и 10, представляющие собой сочетание райграса пастбищного, фестулолиума и двух клеверов, содержание сырого протеина в которых составляло 18,7–18,9%, сырой клетчатки – 20,8–21%, а обменной энергии – 10,4 МДж/кг. Содержание сырого жира в кормах колебалось от 3,0 до 3,5%.

С практической точки зрения результаты научных исследований смогут помочь в фор-

мировании устойчивой кормовой базы за счёт проектирования и использования культурных пастбищ.

ВЫВОДЫ

1. В условиях Вологодской области возделывание многолетних злаковых и бобово-злаковых травосмесей пастбищного использования играет большую роль в увеличении и стабилизации производства кормов, улучшении их качества, повышении энергетической эффективности кормопроизводства и сельского хозяйства в целом.

2. Злаковые и бобово-злаковых травостой за 2011–2015 гг. обеспечили урожайность от 1,3

до 5,3 т/га, выход обменной энергии 12,6–52,5 ГДж/га, содержание сырого протеина 10,3–15,6 % в 1 кг СВ; в 2017–2021 гг. 2,3–8,4 т/га, 23,4–87,6 ГДж/га, 13,4–18,9 % соответственно.

3. Агрофитоценозы, изучаемые в 2011–2021 гг., обеспечили получение корма с показателями, соответствующими зоотехническим требованиям.

4. Научный вклад авторов данной многолетней работы состоит в изучении влияния малораспространенных видов и сортов многолетних злаковых и бобовых трав на видовой состав и показатели продуктивности и питательности пастбищных агрофитоценозов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *От земли до молока: практ. пособие* / А.В. Маклахов, Г.А. Симонов, Е.А. Тяпугин [и др.]. – Вологда–Молочное: Сев.-Зап. НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства, 2016. – 136 с.
2. *Структура* злаково-бобовой травосмеси при разных способах посева и орошения в аридных условиях Нижнего Поволжья / Н.И. Кудряшова, Г.К. Булахтина, А.В. Кудряшов, А.А. Хюпинин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16, № 4 (64). – С. 19–23.
3. *Кириухин 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
4. *Синицына С.М.* Многолетние травы Северо-Запада РФ: состояние и проблемы // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – № 92. – С. 103–111.
5. *Трубников Ю.Н., Бопп В.Л.* Влияние минеральных удобрений и гербицидов на семенную продуктивность многолетних трав в Приенисейской Сибири // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2023. – №1. – С. 83–90.
6. *Эседуллаев С.Т.* Многолетние травы и их смеси – важнейший фактор повышения плодородия почв и продуктивности пашни в Верхневолжье // Плодородие. – 2022. – № 6 (129). – С. 59–63.
7. *Гаврилова А.Ю., Конова А.М.* Урожайность многолетних трав и плодородие дерново-подзолистой почвы при длительном внесении минеральных удобрений // Вестник Ульяновской ГСХ. – 2021. – № 2 (54). – С. 71–77.
8. *Шаманин А.А., Попова Л.А.* Особенности формирования злаково-бобовых травосмесей первого и второго года жизни в условиях Европейского Севера России // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2021. – Т. 22, № 3. – С. 376–384.
9. *Boval M., Dixon R.M.* The importance of grasslands for animal production and other functions: a review on management and methodological progress in the tropics // Animal. – 2012, May. – Vol. 6 (5). – P. 748–762.
10. *To graze or not to graze, that the question* / A. Van den Pol-Dessar, T. V. Vellinga, A. Jonsen, E. Kennedy // Grassland Science in Europe. – 2008. – Vol. 13. – P. 706–716.
11. *Прядилицкова Е.Н., Вахрушева В.В., Чернышева О.О.* Многолетние травы пастбищного использования для адаптивного кормопроизводства Вологодской области // АгроЗооТехника. – 2022. – Т. 5, № 4. – С. 1.
12. *Potential of legumebased grassland-livestock systems in Europe: A review* / A. Lüscher, I. Mueller-Harvey, J.F. Soussana [et al.] // Grass and Forage Science. – 2014. – N 69. – P. 206–228.
13. *Shelton M., Dalzell S.* Production, economic and environmental benefits of leucaena pastures // Tropical Grasslands. – 2007. – Vol. 41. – P. 174–190.

14. Кишникаткина А.Н. Укрепление кормовой базы // Фермер. Поволжье. – 2015. – № 3 (34) – С. 40–43.
15. Калинин Е.А. Создание культурных пастбищ с использованием инновационной культуры фестулолиум // Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. ст. II Междунар. науч.-практ. конф. в рамках междунар. науч.-практ. форума, посвящ. Дню хлеба и соли, Саратов, 24–25 марта 2021 г. / под общ. ред. О.М. Поповой, Н.В. Неповинных, В.А. Буховец. – Саратов: Центр социальных агроинноваций СГАУ, 2021. – С. 98–102.
16. Бакишев Д.Ю., Кашеваров Н.И., Жданова И.Л. Кормовые цели в лесостепи Западной Сибири // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2023. – № 1 (66). – С. 12–20.
17. Akgun I., Tosun M., Sengul S. Comparison of agronomic characters of Festulolium, Festuca pratensis Huds. and Lolium multiflorum Lam. genotypes under high elevation conditions in Turkey // Bangladesh journal of botany. – 2008. – Vol. 37 (1). – P. 1–6.
18. Иванова С.В., Курдакова О.В. Адаптивность лядвенца рогатого в Нечерноземье России // Аграрный вестник Урала. – 2022. – № 10 (225). – С. 2–11.
19. Алешин М.А. Влияние агрохимических показателей почвы на продуктивность агроценозов козлятника восточного // E-Scio. – 2022. – № 2 (65). – С. 13–18.
20. Игольников В.Г., Конюшков Н.С., Мельничук В.П. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. – М.: Печат.-изд. группа ВИК, 1971. – Ч. 2. – С. 174.
21. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – С. 415.

REFERENCES

1. Maklakhov A.V., Simonov G.A., Tyapugin E.A. [et al.], *Ot zemli do moloka* (From Earth to Milk), Vologda-Molochnoe, 2016, 136 p.
2. Kudryashova N.I., Bulakhtina G.K., Kudryashov A.V., Khyupinin A.A., *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2021, Vol. 16, No. 4 (64), pp. 19–23. (In Russ.)
3. Kiryukhin S.V., Zaryanova Z.A., *Zernobobovye i krupyanye kultury*, 2021, No. 2 (38), pp. 8. (In Russ.)
4. Sinitsyna S.M., *Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produktsii rastenievodstva i zhivotnovodstva*, 2017, No. 92, pp. 103–111. (In Russ.)
5. Trubnikov Yu.N., Bopp V.L., *Vestnik NGAU (Novosibirskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet)*, 2023, No. 1, pp. 83–90. (In Russ.)
6. Esedullaev S.T., *Plodorodie*, 2022, No. 6 (129), pp. 59–63. (In Russ.)
7. Gavrilova A.Yu., Konova A.M., *Vestnik Ulyanovskoi GSKh*, 2021, No. 2 (54), pp. 71–77. (In Russ.)
8. Shamanin A.A., Popova L.A., *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, 2021, T. 22, No. 3, pp. 376–384. (In Russ.)
9. Boval M., Dixon R.M., The importance of grasslands for animal production and other functions: a review on management and methodological progress in the tropics, *Animal*, 2012, May, Vol. 6 (5), pp. 748–62.
10. Van den Pol-Dessar A., Vellinga T.V., Jonausen A., Kennedy E., To graze or not to graze, that the question, *Grassland Science in Europe*, 2008, Vol. 13, pp. 706–716.
11. Pryadilshchikova E.N., Vakhrusheva V.V., Chernysheva O.O., *AgroZooTekhnika*, 2022, T. 5, No. 4, pp. 1. (In Russ.)
12. Lüscher A., Mueller-Harvey I., Soussana J.F., Rees R.M., Peyraud J.L., Potential of legumebased grassland-livestock systems in Europe: A review, *Grass and Forage Science*, 2014, No. 69, pp. 206–228.
13. Shelton M., Dalzell S., Production, economic and environmental benefits of leucaena pastures, *Tropical Grasslands*, 2007, Vol. 41, pp. 174–190.
14. Kshnikatkina A.N., *Fermer. Povolzhe*, 2015, No. 3 (34), pp. 40–43. (In Russ.)
15. Kalinichev E.A., *Pishchevye tekhnologii budushchego: innovatsii v proizvodstve i pererabotke sel'skokhozyaystvennoy produktsii* (Food technologies of the future: innovations in the production and processing of agricultural products), II International scientific and practical conference within the framework of the international scientific and practical forum dedicated to the Day of Bread and Salt, Digest of articles, Saratov: Center for Social Agro-Innovation SSAU LLC, 2021, pp. 98–102. (In Russ.)
16. Bakshaev D.Yu., Kashevarov N.I., Zhdanova I.L., *Vestnik NGAU (Novosibirskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet)*, 2023, No. 1 (66), pp. 12–20. (In Russ.)

17. Akgun I., Tosun M., Sengul S., Comparison of agronomic characters of Festulolium, Festuca pratensis Huds. and Lolium multiflorum Lam. genotypes under high elevation conditions in Turkey, *Bangladesh journal of botany*, 2008, Vol. 37 (1), pp. 1–6.
18. Ivanova S.V., Kurdakova O.V., *Agrarnyi vestnik Urala*, 2022, No. 10 (225), pp. 2–11. (In Russ.)
19. Aleshin M.A., *E-Scio*, 2022, No. 2 (65), pp. 13–18. (In Russ.)
20. Iglovikov V.G., Konyushkov N.S., Melnichuk V.P., *Metodika opytov na senokosakh i pastbishchakh* (Methodology of experiments on hayfields and pastures), Moscow, Pечатno izdatelskaya gruppa VIK, 1971, part 2, 174 p.
21. Dospekhov B.A., *Metodika polevogo opyta* (Field experiment methodology), Moscow, Kolos, 1985, 415 p.