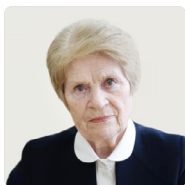


РОЛЬ БОБОВЫХ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА КОРМОВ И СОХРАНЕНИИ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ

© Донских Н.А., Владимирова В.В.



Нина Александровна Донских

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
Санкт-Петербург, Российская Федерация
e-mail: nina-donskikh@mail.ru
ORCID: 0000-0002-7017-3359



Варвара Викторовна Владимирова

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
Санкт-Петербург, Российская Федерация
e-mail: fafa-vlad@yandex.ru
ORCID: 0009-0008-8622-6604

Эффективное развитие животноводства неразрывно связано с созданием прочной кормовой базы. Исследования сравнительной оценки разных бобовых видов и их роль в повышении качества сырья для кормовых целей и воздействия на показатели почвенного плодородия ведутся на кафедре по настоящее время. В представленных в статье опытах сравнивались три бобовых вида: клевер луговой, люцерна изменчивая и козлятник восточный, посев которых осуществляли как в чистом виде, так и в смеси со злаками. Самый распространенный на северо-западе клевер луговой обеспечивает высокое участие в травостое только в первый год пользования, или на второй год жизни. Во второй год пользования содержание бобового компонента в травостоях, созданных на базе клевера лугового, резко сокращается, что является причиной существенного снижения и урожайности, и питательности кормовой массы. Возделываемая в чистом виде люцерна изменчивая выделялась по урожайности в первые два года пользования, которая в среднем составила более 16 т/га с. м. Козлятник восточный в первые два года пользования формирует самую низкую урожайность (4,2 т/га) при крайне низком содержании бобового сеяного вида. Это обстоятельство убеждает в нецелесообразности использования козлятника восточного для создания краткосрочных травостоев. При сравнении трех сортов люцерны изменчивой (Вега-87, Таусия и Ризома) установлено, что этот бобовый вид имеет самую высокую урожайность при высоком содержании в травостое, обеспечивает на третий год пользования, или на четвертый год жизни, что позволяет его рекомендовать для посева в кормовых севооборотах. Научная новизна исследований заключается в сравнении самого распространенного вида клевера лугового с мало изученными бобовыми видами, такими как люцерна и козлятник восточный, при долголетнем использовании.

Клевер луговой, люцерна изменчивая, козлятник восточный, кормовые цели, бобовые травостои, питательность, плодородие почвы.

Введение

Интенсификация молочного животноводства Ленинградской области непосредственно связана с увеличением производства высокобелковых кормов за счет бобовых культур (Кутузова, Проворная, 2023; Коновалова, Коновалова, 2024). В настоящее время основным видом, возделываемым в хозяйствах Ленинградской области, остается малолетний клевер луговой, поэтому остро встает вопрос о расширении ассортимента бобовых, самое главное, с более продолжительным онтогенезом (Спиридонов, 2021; Костицын, 2023; Веселков, Донских, 2024).

Многолетние бобовые травы выполняют важную агротехническую функцию – способствуют фитосанитарному состоянию луговых травостоев и оптимизации водно-физических свойств почвы, обогащая ее органическим веществом (Федоренко и др., 2024). За счет симбиотического процесса они способны создавать дешевый высококачественный белок без внесения минеральных азотных удобрений, являясь основной ведущей культурой при переходе на органическое производство растениеводческой продукции (Лукашевич и др., 2022). Расширение посевов клевера лугового сдерживается в нашей зоне отсутствием семян раннеспелых сортов. Установлено, что в зоне нестабильного семеноводства клевера коэффициент варьирования урожайности семян раннеспелых сортов составляет 17–23%, а у местных и позднеспелых – 37–43%. Это обусловлено тем, что уборка урожая с вероятностью 60–75% сопровождается неблагоприятными погодными условиями. Переход на раннеспелые сорта позволяет не только эффективнее использовать агроклиматические ресурсы, но и перенести сбор на более ранние благоприятные сроки.

Другой важной проблемой при расширении посевов бобовых в клине мно-

голетних трав является недостаточный ассортимент бобовых видов, доступных для хозяйств. Люцерна изменчивая, как более долготнее растение, имеет существенные недостатки в виде высокой чувствительности к почвам и неспособности обеспечиваться семенами. Козлятник восточный, отличаясь наибольшим долголетием, характеризуется крайне медленным развитием в первые годы жизни, а потому быстрое создание высокопродуктивных травостоев с этим бобовым видом затруднено.

Целью исследований являлась сравнительная оценка создания фуражных травостоев с разными бобовыми видами при использовании в полевом севообороте в течение двух лет и в кормовых севооборотах при четырехлетнем использовании. В задачи исследований входило определение урожайности травостоев, созданных на базе клевера лугового, люцерны изменчивой и козлятника восточного; динамики содержания бобового компонента по годам и укосам; питательности кормовой массы и влияния возделывания травостоев на показатели почвенного плодородия.

Материалы, методы и объекты исследований

На кафедре земледелия и луговодства СПбГАУ начиная с 2009 года приступили к оценке создания фуражных травостоев на базе следующих бобовых видов: клевера лугового (*Trifolium pratense*), люцерны изменчивой (*Medicago varia*), а также малораспространенного в производстве козлятника восточного (*Galega orientalis*). Перечисленные бобовые травы высевали как в монопосеве, так и в травосмесях со злаками. В качестве злакового компонента в опытах использованы как широко возделываемые в хозяйствах виды: тимофеевка луговая, овсяница луговая, кострец безостый, так и не до конца изученный фестулолиум.

Экспериментальная работа по сравнительной оценке бобовых и бобово-злаковых травостоев проводилась на малом опытном поле кафедры земледелия и луговодства СПбГАУ на дерново-карбонатной высокоопультуренной почве (содержание гумуса 4%) с показателем pH – 5,8.

Фенологические наблюдения, учеты урожайности, анализ видового состава травостоев и экономическая оценка были проведены согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами, разработанными ВНИИК им. В.Р. Вильямса¹. В процессе работы математическую обработку полученных экспериментальных данных осуществляли с использованием методов статистического анализа. Все материалы обработаны на персональном компьютере с применением программы «Stat».

Результаты исследований

Полевой эксперимент с участием трех бобовых видов был заложен аспирантом кафедры луговодства Джумбе Ашимом. Использование экспериментальных травостоев предусмотрено в течение двух лет, что является характерным для поле-

вого севооборота. Посев осуществлен сортовыми семенами, районированными в Ленинградской области: клевер луговой – сорт Суйдинец, люцерна изменчивая – сорт Вега-87, козлятник восточный – сорт Надежда, тимopheевка луговая – сорт Юнона, овсяница луговая – сорт Суйдинская, кострец безостый – сорт Дракон. Посев опытных травостоев осуществлен беспокровно, а потому в год посева, в связи с обильным разрастанием сорной растительности, проводились два подкашивания сорняков на высоком срезе. В годы использования изучаемых травостоев режим скашивания был следующим: травостои с клевером луговым и козлятником восточным в оба года скашивали дважды, а с люцерной изменчивой в 2010 году – два раза, в 2011 году – три (Донских и др., 2011).

Исследования показали, что в первые два года пользования наивысший уровень урожайности в условиях выращивания на дерново-карбонатных почвах продемонстрировала люцерна изменчивая, причем при посеве в чистом виде (табл. 1).

Клевер луговой, являясь самым типичным бобовым видом для полевых севооборотов,

Таблица 1. Урожайность изучаемых бобовых и бобово-злаковых травостоев, т/га с. м.

Вариант	2010 год			2011 год				Среднее за 2 года
	1 укос	2 укос	Итого	1 укос	2 укос	3 укос	Итого	
Клевер луговой	5,5	5,4	10,9	0,7	4,3	–	5,0	7,95
Клевер луг. + тимopheевка	6,3	5,1	11,4	4,2	4,1	–	8,3	9,8
Клевер луг. + тимopheевка + овсяница	6,4	4,7	11,1	3,7	3,2	–	6,9	9,0
Люцерна изменчивая	6,8	6,3	13,1	8,0	5,9	5,4	19,3	16,2
Люцерна + тимopheевка	5,0	3,8	8,8	6,1	3,2	2,9	12,2	10,5
Люцерна + тимopheевка + овсяница	3,2	2,8	6,0	4,0	3,3	2,9	10,2	8,1
Козлятник восточный	1,6	1,4	3,0	2,6	2,7	–	5,3	4,1
Козлятник + тимopheевка	2,6	2,2	4,8	3,3	2,5	–	5,8	5,3
Козлятник + тимopheевка + овсяница	3,4	3,0	6,4	4,2	3,4	–	7,6	7,0
НСР ₀₅	0,4	0,3	0,5	0,3	0,3	0,3	0,4	
Источник: результаты исследований авторов.								

¹ Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами (1987). ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. 197 с.

при посеве в чистом виде обеспечил высокий уровень урожайности только в первый год пользования – 10,9 т/га с. м. На второй год урожайность снизилась вдвое и составила 5,0 т/га, что объясняется как его биологической особенностью (малым долголетием), так и плохими условиями перезимовки. В связи с этим, а также массовым выпадением растений клевера, первый укос отметился крайне низкой урожайностью – 0,7 т/га.

Посев клевера лугового совместно со злаками оказался более эффективным, так как в обоих случаях урожайность получена существенно выше, чем в одновидовом посеве, причем это заметно проявилось на второй год пользования травостоями (в 2011 году). Наиболее высокий уровень урожайности обеспечил совместный посев клевера лугового с тимофеевкой луговой – 9,8 т/га в среднем за два года исследований, что еще раз доказывает целесообразность использования классической травосмеси (посева клевера лугового в смеси с тимофеевкой луговой) в полевых севооборотах и выступает гарантом стабилизации урожаев по годам в условиях Ленинградской области.

Люцерна изменчивая, в отличие от клевера лугового, обеспечила наиболее высокий уровень урожайности при посеве в чистом виде – 16,2 т/га в среднем за два года, что в два раза превышает уровень урожайности клевера лугового, а в благоприятном по погодным условиям сезоне 2011 года она обеспечила три полноценных укоса (8,0 + 5,9 + 5,4 т/га с. м.). Люцерново-злаковые травостои в первые два года пользования оказались менее урожайными как при посеве с одной тимофеевкой луговой, так и при совместном с тимофеевкой и овсяницей луговыми (12,2 и 10,2 т/га).

Создание бобовых травостоев в полевых севооборотах за счет использования козлятника восточного, особенно в чи-

стом виде, оказалось абсолютно нецелесообразным приемом, т. к. урожайность в среднем за два года получилась крайне низкой – 4,1 т/га (причем при высокой засоренности посевов). Однако совместный посев козлятника со злаками вполне оправдан – урожайность возрастает и резко снижается засоренность.

Проведенный химический анализ свидетельствует, что созданные бобовые и бобово-злаковые травостои двухлетнего пользования на основе клевера лугового и люцерны изменчивой обеспечивают корм высокой питательности (табл. 2).

Таблица 2. Питательность изучаемых травостоев в первые годы пользования

Травостой	Содержание обменной энергии, МДж в 1 кг с. в.	Содержание кормовых единиц в 1 кг с. в.	Выход обменной энергии с 1 га, ГДж	Выход сырого протеина с 1 га, т
Клевер луговой	9,56	0,74	52,56	1,17
Люцерна изменчивая	9,99	0,81	83,08	2,3
Козлятник восточный	9,09	0,67	19,08	0,29
Клевер луговой + тимофеевка луговая	9,45	0,72	59,51	0,77
Люцерна изменчивая + тимофеевка луговая	9,37	0,71	59,97	1,0
Козлятник восточный + тимофеевка луговая	9,47	0,73	48,28	0,23
Источник: результаты исследований авторов.				

Травостои, созданные на основе долголетнего козлятника восточного, в первые годы пользования поставляют сырье с низкой питательностью и меньшим выходом сырого протеина. Это обстоятельство еще раз убеждает в нецелесообразности использования данного

бобового вида для создания краткосрочных травостоев.

Таким образом, путем сравнительной оценки трех бобовых видов при использовании их в качестве доминантов в полевых севооборотах в условиях Ленинградской области, выделился одновидовой посев люцерны изменчивой сорта Вега-87, что и послужило условием дальнейшего изучения этого вида при создании многолетних травостоев (Владимирова, 2024).

Исследования по сравнению бобовых и бобово-злаковых травостоев с люцерной изменчивой различных сортов были продолжены аспирантом В.В. Владимировой в 2013 году. Работы проводились также на опытном поле кафедры земледелия и луговодства СПбГАУ на дерново-карбонатной почве.

Для закладки экспериментальных травостоев были использованы три сорта люцерны изменчивой: Вега-87, Таисия и сорт канадской селекции Ризома (Hamilton, Cresswell, 1999). В качестве злаковых компонентов: тимофеевка луговая – сорт Юнона, кострец безостый – сорт Дракон, фестулолиум – сорт ВИК-90.

Перед закладкой опыта на участке осенью была проведена зяблевая вспашка, весной дважды проведена культивация. Перед посевом участок тщательно выровнен и прикатан. Предшественником служили однолетние травы. В день посева была проведена инокуляция семян бобовых видов, а семена козлятника скарифицировали; посев осуществлен беспокровно. В первый год жизни трав проводилось двукратное подкашивание на высоком срезе (для борьбы с сорной растительностью). Со второго года вносились минеральные удобрения в начале вегетации и осенью перед уходом на зимовку в дозах $P_{60}K_{90}$.

С учетом рационального использования фуражных травостоев при высокой интенсивности в системе сенокосооборота в

2014 и 2016 гг. использование травостоев было трехукосным, а в 2015 и 2017 гг. – двухукосным.

Ботанический анализ изучаемых травостоев с разными сортами люцерны, который проводился в течение четырех лет, позволяет выявить не только кормовую продуктивность, но и фитоценотическую устойчивость разных сортов для условий Ленинградской области. Было установлено, что содержание бобового компонента изучаемых травостоев различалось не только по годам, но и по укосам. При этом отмечалась сильная засоренность первых укосов всех сортов (особенно в чистых посевах), что отрицательно отражается на хозяйственной и кормовой ценности урожая.

Как и в предыдущем опыте, тимофеевка луговая оказалась наиболее сопряженным видом для всех изучаемых сортов люцерны изменчивой. Так, в первый и четвертый годы пользования наиболее высокое содержание люцерны изменчивой в травостое обеспечивает сорт Вега-87 в смеси с тимофеевкой луговой (до 70% в 2014 году и до 75% в 2017 году), в 2015 и 2016 гг. доля бобового вида по сортам выравнивается. Участие люцерны изменчивой в двухкомпонентных травостоях с кострцом безостым колеблется от 4 до 26% в 2014 году, 24–69% – в 2017 году (во втором укосе процент люцерны существенно увеличивается). В бинарных люцерно-фестулолиумовых травостоях первые два года пользования характеризуются снижением доли бобового компонента, поскольку люцерна угнетается этим ранним злаком. К третьему году пользования процентное соотношение в травостое люцерны и фестулолиума выравнивается, что связано с заметным выпадением этого злака. Таким образом, на основании анализа ботанического состава бобово-злаковых травостоев разных сортов люцерны изменчивой установлено, что наиболее совместимым злаковым видом является тимофеевка лу-

говая, причем для всех изучаемых сортов люцерны.

Определением динамики урожайности изучаемых травостоев установлено, что одновидовые посевы всех изучаемых сортов в первые два года пользования обеспечили практически одинаковый уровень: от 7,5 до 9,0 т/га с. м., при значительной засоренности посевов. На третий год пользования (2016 год) урожайность травостоев всех изучаемых сортов возросла, а у сортов Таисия и Ризома достигала 11,8 и 11,6 т/га с. м. соответственно, что на 3 т/га выше стандартного сорта Вега-87. Из-за крайне неблагоприятных погодных условий на четвертый год пользования урожайность всех сортов снизилась и составила от 6,0 до 6,6 т/га с. м. Все люцерново-злаковые травостои изучаемых сортов продемонстрировали практически одинаковый уровень урожайности, как и чистые посевы. В среднем за четыре года пользования существенное увеличение урожайности обеспечила двухкомпонентная травосмесь люцерны всех сортов вместе с тимофеевкой луговой: все три сорта показывают стабильное увеличение показателя в течение первых трех лет пользования травостоями. Использование костреца безостого в качестве злакового компонента обеспечивает увеличение урожайности только у сорта Вега-87, а травостои с сортами Таисия и Ризома на второй и третий годы пользования снижают урожайность в смешанном травостое с этим злаком на 10 и 15% соответственно. Смешанные двухкомпонентные травостои с фестулолиумом в первый год пользования обеспечили существенное превышение урожайности как по сравнению с чистыми посевами изучаемых сортов, так и смешанными с тимофеевкой луговой за счет мощного разрастания быстрорастущего фестулолиума. В среднем за три года исследований урожайность всех бобово-злаковых травостоев с изуча-

емыми сортами практически равнозначная (табл. 3).

Резкое снижение урожайности на четвертый год исследований (2017 год) объясняется не возрастом травостоев изучаемых сортов люцерны, а крайне неблагоприятными погодными условиями: пониженной температурой воздуха и высоким дефицитом влаги в весенний период. При этом, несмотря на аномальные для данного вида условия, сорт Таисия обеспечил более высокую урожайность, особенно в смеси с кострецом безостым (до 7,9 т/га с. м.).

Таблица 3. Урожайность изучаемых травостоев разных сортов люцерны изменчивой в годы исследований, т/га с. м.

Травостой	Год исследования				Среднее за 4 года
	2014	2015	2016	2017	
Люцерна изм. с Вега-87	8,0	8,4	8,8	6,1	7,8
Люцерна изм. с Таисия	8,0	7,5	11,8	6,0	8,3
Люцерна изм. с Ризома	9,0	8,0	11,6	6,6	8,8
Люцерна изм. с Вега-87 + тимофеевка луговая	8,4	9,5	11,5	5,7	8,7
Люцерна изм. с Таисия + тимофеевка луговая	8,0	9,0	10,8	6,3	8,5
Люцерна изм. с Ризома + тимофеевка луговая	8,5	8,7	10,8	5,7	8,4
Люцерна изм. с Вега-87 + кострец безостый	7,0	9,6	12,5	6,0	8,8
Люцерна изм. с Таисия + кострец безостый	8,8	8,0	8,1	7,9	8,2
Люцерна изм. с Ризома + кострец безостый	11,8	8,8	9,9	6,0	9,1
Люцерна изм. с Вега-87 + фестулолиум	9,5	7,6	11,2	6,9	8,8
Люцерна изм. с Таисия + фестулолиум	8,8	9,0	9,0	7,0	8,5
Люцерна изм. с Ризома + фестулолиум	9,1	8,7	10,1	5,7	8,4
Люцерна изм. с Вега-87 + т. л. + к. б. + фест.	11,5	7,5	7,6	7,2	8,5
Люцерна изм. с Таисия + т. л. + к. б. + фест.	11,0	8,2	8,8	6,6	8,7
Люцерна изм. с Ризома + т. л. + к. б. + фест.	9,3	7,7	9,6	6,1	8,2
НСР ₀₅	0,3	0,4	0,3	0,4	0,7

Источник: результаты исследований авторов.

Таблица 4. Химический состав изучаемых травостоев, %

Травостой	Сырой протеин		Сырая клетчатка		Сырой жир		Сырая зола		БЭВ	
	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос
Люцерна изм. с Вега-87	15,4	20,5	24,5	21,9	1,1	0,9	10,2	9,8	37,2	36,1
Люцерна изм. с Таисия	18,6	21,8	24,1	22,0	1,2	1,0	10,8	10,3	35,2	34,8
Люцерна изм. с Ризома	20,3	22,9	24,8	22,3	1,0	0,9	9,8	9,1	33,3	33,7
Люцерна изм. с Вега-87 + тимopheевка луговая	19,3	20,5	22,2	21,9	1,5	1,3	10,1	9,2	36,7	36,7
Люцерна изм. с Таисия + тимopheевка луговая	18,9	21,3	25,3	24,1	1,2	1,1	8,5	8,1	40,4	34,7
Люцерна изм. с Ризома + тимopheевка луговая	14,3	21,5	25,9	24,6	1,4	1,2	8,8	8,4	33,9	33,5
Люцерна изм. с Вега-87 + фестулолиум	20,9	21,3	22,1	21,7	2,0	1,8	12,7	11,2	32,1	33,7
Люцерна изм. с Таисия + фестулолиум	22,8	23,2	21,3	20,8	1,8	1,7	11,5	10,5	32,4	33,3
Люцерна изм. с Ризома + фестулолиум	20,4	21,5	24,2	21,9	2,1	1,9	12,9	11,8	30,0	32,8
Источник: результаты исследований авторов.										

Динамика урожайных показателей изучаемых травостоев по годам позволила выявить важную биологическую особенность для данного бобового вида – люцерна изменчивая, являясь более долголетним видом, наращивает потенциал урожайности к третьему году пользования травостоями, или на четвертый год жизни растений, что выделяет ее как более перспективный вид по сравнению с другими бобовыми для 5–6-летнего пользования в кормовых севооборотах.

Одной из важнейших проблем в кормопроизводстве на сегодняшний день остается повышение качества кормов. Как известно, питательность кормов напрямую зависит от видового состава травостоев, используемых в качестве сырья и сроком скашивания. Химическим анализом изучаемых травостоев установлено, что при использовании всех сортов люцерны сырье характеризуется высоким содержанием сырого протеина: от 14,3 до 23,2%. Более выровненный показатель демонстрирует сорт Ризома в одновидовом посеве: в первом укосе 20,3%, во втором – 22,9%, зато в смеси с тимopheевкой луговой этот вариант показывает самый низкий уровень – 14,3% первом укосе, что объясняется высокой засоренностью.

Два других сорта с тимopheевкой луговой (Вега-87 и Таисия) показали практически одинаковое содержание сырого протеина: 19,3 и 18,9% в первом укосе, 20,5–21,5% – во втором. Все три сорта при выращивании с фестулолиумом обеспечили высокое содержание этого показателя – от 20,4% у сорта Вега-87, до 22,8% у сорта Таисия в первом укосе, 23,2% – во втором (табл. 4).

Сырая клетчатка, являясь важным показателем для нормализации пищеварения у жвачных животных, должна составлять по зоотехническим нормам от 20 до 24%. Установлено, что в растительных образцах изучаемых травостоев всех сортов содержание этого показателя в первом укосе выше, чем во втором, и в одновидовых посевах составляет 24,1–24,8% в первом укосе и 21,9–22,3% во втором; в смешанных с тимopheевкой луговой – от 21,9 до 25,9%; в люцерново-фестулолиумовых травостоях – от 20,8 до 24,2%.

Содержание сырого жира в растительных кормах по нормам должно составлять от 24 до 36 г, или от 2 до 4%. В опытных образцах содержание сырого жира несколько ниже – 1,0–2,1% в первом укосе, 0,9–1,9% – во втором. Наиболее приближенные к норме показатели отмечены у вариантов всех сортов с фестулолиумом:

1,8–2,1% в первом укосе, 1,7–1,9% – во втором. Во всех изучаемых вариантах содержание сырого жира в первом укосе выше, чем во втором.

Таким образом, ближайшее к зоотехническим нормам и более сбалансированное по питательности сырье обеспечили двухкомпонентные бобово-злаковые травостои.

Еще В.Р. Вильямс, основоположник отечественного земледелия и луговодства, придавал большое значение структурному состоянию почв и роли луговой растительности. Н.А. Качинский предложил различать понятия морфологической и агрономической структуры почв. В агрономическом понимании хороша только та структура, которая благоприятствует плодородию почвы – это прежде всего комковато-зернистая структура. Допустимый диапазон крупности агрономически ценных структурных агрегатов указывается от 1 до 10 мм. Оптимум лежит в пределах 2–4 мм.

Изучение влияния различных травостоев, созданных на основе люцерны изменчивой, на структурное состояние почвы как одного из основных показателей почвенного плодородия показало, что существенных различий в содержании ценных агрегатов между одновидовыми посевами люцерны изменчивой и смешанными с тимopheевкой луговой, не выявлено (табл. 5).

При оценке структурного состояния почвы важным показателем является содержание водопрочных агрегатов в пахотном слое, где главную роль выполняют бобовые растения. Установлено, что при выращивании люцерны в монопосеве этот показатель на 10% превышает уровень образцов с пашни, а смешанные посевы люцерны изменчивой с тимopheевкой луговой обеспечивают содержание водопрочных агрегатов на 6% выше по сравнению с пашней.

Таблица 5. Структурный состав почвы под травостоями люцерны изменчивой и пашни (2011 год), %

Вариант	Слой почвы, см	Содержание агрегатов от 0,25 до 10 мм	Содержание водопрочных агрегатов
Люцерна изменчивая	0–10	79,6	50,8
	10–20	86,9	56,2
Всего	0–20	83,2	53,5
Люцерна изменчивая + тимopheевка луговая	0–10	86,0	51,7
	10–20	81,1	48,6
Всего	0–20	83,5	50,1
Пашня	0–10	78,6	52,2
	10–20	84,6	36,5
Всего	0–20	81,6	44,3
Источник: результаты исследований авторов.			

Выводы

Сравнительная оценка трех изучаемых бобовых видов при возделывании на дерново-карбонатных почвах позволила выявить явное преимущество люцерны изменчивой как при посеве в полевых севооборотах для краткосрочного пользования, так и для создания бобовых и бобово-злаковых травостоев четырехлетнего срока в кормовых севооборотах, где доля ее участия даже на пятый год жизни сохраняется на уровне 80–86% при посеве в чистом виде и 51–75% в смешанных травостоях.

Посев всех изучаемых бобовых видов со злаковым компонентом тимopheевкой луговой обеспечивает более сбалансированный по питательности корм по сравнению с одновидовыми их посевами.

Все изучаемые бобовые и бобово-злаковые травостои с люцерной изменчивой выполняют важную агротехническую функцию по накоплению органической массы и восстановлению структурного состояния почвы.

ЛИТЕРАТУРА

- Веселков В.А., Донских Н.А. (2024). Продуктивность фуражных травостоев с козлятником восточным отечественных сортов в первые годы пользования в условиях Ленинградской области // АгроЗооТехника. Т. 7. № 2. DOI: 10.15838/alt.2024.7.2.3
- Владимирова В.В. (2024). Создание укосных однокомпонентных и многокомпонентных травостоев с люцерной изменчивой в условиях Ленинградской области // Международный научно-исследовательский журнал. № 1 (139). DOI: 10.23670/IRJ.2024.139.104
- Донских Н.А., Джумбе А., Айиссотоде З.Й. (2011). Эффективность создания сенокосных травостоев с люцерной изменчивой в условиях Ленинградской области // Вестник студенческого общества. С. 171–175.
- Коновалова Н.Ю., Коновалова С.С. (2024). Перспективные бобово-злаковые травосмеси для агроклиматических условий европейского севера России // Вестник НГАУ. № 2 (71). С. 63–73. DOI: 10.31677/2072-6724-2024-71-2-63-73
- Костицын Р.Д. (2023). Бобово-злаковые травосмеси ранних сроков созревания для производства кормов // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. Т. 12. № 1. С. 319–322. DOI: 10.48612/sbornik-2023-1-76
- Кутузова А.А., Проворная Е.Е. (2023). Влияние усовершенствованных технологий создания и использования бобово-злаковых травостоев на урожайность и плодородие дерново-подзолистой почвы луговых сенокосов // Адаптивное кормопроизводство. № 2. С. 6–15. DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2023-2-6-15
- Лукашевич Н.П., Шимко И.И., Ковалева И.В., Шлома Т.М. (2022). Сравнительная оценка продуктивности различных видов многолетних кормовых трав из семейства бобовые // Животноводство и ветеринарная медицина. № 3 (46). С. 30–33.
- Спиридонов А.М. (2021). Многолетние бобовые травы в земледелии и кормопроизводстве Северо-Запада РФ. Москва, Берлин: Директ-Медиа. 192 с. DOI: 10.31677/2072-6724-2024-70-1-130-139
- Федоренко В.Ф., Брюханов А.Ю., Захаров А.М., Мурзаев Е.А. (2024). Концептуальные основы развития органического производства сельскохозяйственной продукции // Техника и оборудование для села. № 1 (319). С. 2–7. DOI: 10.33267/2072-9642-2024-1-2-7
- Hamilton R.S., Cresswell A. (1999). Biodiversity and sustainability of grasslands. *IGER Innovations*, 3, 35–39.

Сведения об авторах

Нина Александровна Донских – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (Российская Федерация, 196601, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2; e-mail: nina-donskikh@mail.ru)

Варвара Викторовна Владимирова – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (Российская Федерация, 196601, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2; e-mail: Fafa-vlad@yandex.ru)

THE ROLE OF PERENNIAL LEGUMINOUS GRASSES IN IMPROVING FEED QUALITY AND PRESERVING SOIL FERTILITY

Donskikh N.A., Vladimirova V.V.

The effective development of animal husbandry is inextricably linked to the creation of a solid feed base. Research on the comparative assessment of different legume species and their role in improving the quality of raw materials for feed purposes and their impact on soil fertility

indicators has been ongoing at the department to the present day. The experiments presented in the article compared three legume species: red clover, variegated alfalfa, and Eastern galega, which were sown both as pure stands and in mixtures with grasses. Red clover, the most widespread species in the NorthWest, ensures a high proportion in the herbage only in the first year of use, or in the second year of life. In the second year of use, the content of the legume component in herbage established on the basis of red clover sharply declines, which causes a substantial reduction in both the yield and the nutritional value of the feed mass. Variegated alfalfa cultivated as a pure stand stood out in terms of yield in the first two years of use, averaging more than 16 t/ha of green mass. Eastern galega in the first two years of use forms the lowest yield (4.2 t/ha) with an extremely low content of the sown legume species. This circumstance confirms the inexpediency of using Eastern galega for the establishment of shortterm herbage. A comparison of three varieties of variegated alfalfa (Vega87, Taisia, and Rizoma) established that this legume species has the highest yield with a high content in the herbage, which it ensures in the third year of use, or in the fourth year of life, making it recommendable for sowing in forage crop rotations. The scientific novelty of the research lies in comparing the most widespread species, red clover, with poorly studied legume species such as alfalfa and Eastern galega under longterm use.

Red clover, variegated alfalfa, Eastern galega, feed purposes, legume herbage, nutritional value, soil fertility.

REFERENCES

- Donskikh N.A., Dzhumbe A., Aiissotode Z.I. (2011). The effectiveness of creating haymaking grass stands with variegated alfalfa in the conditions of the Leningrad Region. *Vestnik studencheskogo obshchestva*, 171–175 (in Russian).
- Fedorenko V.F., Bryukhanov A.YU., Zakharov A.M., Murzaev E.A. (2024). Conceptual foundations for the development of organic agricultural production. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela*, 1(319), 2–7. DOI: 10.33267/2072-9642-2024-1-2-7 (in Russian).
- Hamilton R.S., Cresswell A. (1999). Biodiversity and sustainability of grasslands. *IGER Innovations*, 3, 35–39.
- Konovalova N.Yu., Konovalova S.S. (2024). Promising legume-cereal grass mixtures for the agro-climatic conditions of the European north of Russia. *Vestnik NGAU*, 2(71), 63–73. DOI: 10.31677/2072-6724-2024-71-2-63-73 (in Russian).
- Kostitsyn R.D. (2023). Legume-cereal grass mixtures with early ripening periods for feed production. *Sbornik nauchnykh trudov Krasnodarskogo nauchnogo tsentra po zootekhnii i veterinarii*, 12(1), 319–322. DOI: 10.48612/sbornik-2023-1-76 (in Russian).
- Kutuzova A.A., Provornaya E.E. (2023). The impact of improved technologies for creating and using legume-cereal grass mixtures on the yield and fertility of sod-podzolic soil in meadow hayfields. *Adaptivnoe kormoproizvodstvo*, 2, 6–15. DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2023-2-6-15 (in Russian).
- Lukashevich N.P., Shimko I.I., Kovaleva I.V., Shloma T.M. (2022). Comparative assessment of the productivity of various types of perennial forage grasses from the legume family. *Zhivotnovodstvo i veterinarnaya meditsina*, 3(46), 30–33 (in Russian).
- Spiridonov A.M. (2021). *Mnogoletnie bobovye travy v zemledelii i kormoproizvodstve Severo-Zapada RF* [Perennial Leguminous Grasses in Agriculture and Fodder Production in the North-West of the Russian Federation]. Moscow, Berlin: Direkt-Media. DOI: 10.31677/2072-6724-2024-70-1-130-139 (in Russian).
- Veselkov V.A., Donskikh N.A. (2024). Productivity of fodder herbage with eastern goat grass of domestic varieties in the first years of use in the conditions of the Leningrad region. *AgroZooTekhnika=Agri-cultural and Livestock Technology*, 7(2). DOI: 10.15838/alt.2024.7.2.3 (in Russian).

Vladimirova V.V. (2024). Creating cut grass stands with single-component and multi-component mixtures containing variegated alfalfa in the conditions of the Leningrad Region. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*, 1(139). DOI: 10.23670/IRJ.2024.139.104 (in Russian).

Information about the authors

Nina A. Donskikh – Doctor of Sciences (Agriculture), Professor, Saint Petersburg State Agrarian University (2, Peterburgskoe Highway, Pushkin, Saint Petersburg, 196601, Russian Federation; e-mail: nina-donskikh@mail.ru)

Varvara V. Vladimirova – Candidate of Sciences (Agriculture), senior lecturer, Saint Petersburg State Agrarian University (2, Peterburgskoe Highway, Pushkin, Saint Petersburg, 196601, Russian Federation; e-mail: Fafa-vlad@yandex.ru)