

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ мелиорированных земель

УДК 633. 2/.3

ВЫРАЩИВАНИЕ ФЕСТУЛОЛИУМА В СОСТАВЕ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ НА ОСУШЕННЫХ ЗЕМЛЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ

Н. Ю. Коновалова, старший научный сотрудник

С. С. Коновалова, лаборант-исследователь

*ФГБУН «Вологодский научный центр РАН»,
г. Вологда, Россия*

Аннотация

Приведены результаты исследований за 2011–2016 гг. по изучению выращивания фестулолиума в составе бобово-злаковых агрофитоценозов. Установлено, что бобово-злаковые агрофитоценозы по выходу сухого вещества в 1,2–1,7 раза, по сбору протеина в 2,0–4,3 раза превосходят одновидовые посевы фестулолиума. Уборка 1-го укоса травосмесей в ранние фазы развития растений обеспечила получение зелёной массы с содержанием протеина до 17,0 % и концентрацией ОЭ до 10,0 МДж/кг СВ.

Ключевые слова: агрофитоценоз, сроки скашивания, фестулолиум, клевер, люцерна, лядвенец, продуктивность, питательность, ботанический состав.

Abstract

N. Yu. Konovalova, S. S. Konovalova
CULTIVATION OF FESTULOLIUM AS PART OF LEGUME AND CEREAL AGRICULTURAL PLANT COMMUNITIES ON THE DRAINED LANDS OF THE EUROPEAN NORTH OF RUSSIA

The article presents the results of the research conducted in 2011–2016 to study cultivation of Festulolium within legume and cereal agricultural plant communities. It was found that the dry matter output and the protein yield of the legume and cereal agricultural plant communities are, respectively, 1.2–1.7 times and 2.0–4.3 times higher compared to the case when Festulolium is cultivated alone. The first mowing of grass mixtures in the early stages of plant development provided the green mass with the protein content of up to 17.0 % and the OE concentration up to 10.0 MJ / kg SV.

Keywords: agricultural plant community, timing of mowing, Festulolium, red clover, alfalfa, bird's-foot trefoil, productivity, nutritional value, botanical composition.

Посев трав в составе травосмесей – эффективный способ повышения их урожайности и питательности получаемой растительной массы. Расширение ассортимента возделываемых многолетних бобовых и злаковых трав, различающихся по биологическим особенностям и требованиям к условиям произрастания, дает возможность научно обоснованного подхода к формированию агрофитоценозов [1, 2]. В

лесной зоне России основные бобовые компоненты травосмеси – клевера. Созданы сорта клевера лугового разной укосной спелости, которые обладают высокой потенциальной продуктивностью кормовой массы [3]. Наряду с клевером луговым, в условиях европейского севера России расширяются посевы люцерны и лядвенца. В последние годы из злаковых трав распространение в производстве получил

межвидовой гибрид фестулолиум, который отличается высокой урожайностью, повышенным содержанием сахаров, хорошей зимостойкостью [4]. При трех- и четырехукосном использовании наиболее продуктивны травостои фестулолиума с люцерной или с клевером ползучим (75–78 ц/га до 93–109 ц/га СВ) [5].

Цель наших исследований – изучить агротехнические приемы формирования агрофитоценозов на основе фестулолиума в условиях европейского севера России.

Научная новизна исследований состоит в том, что впервые на осушенных дерново-подзолистых почвах изучены влияние на продуктивность, питательность, ботанический состав эффективных способов возделывания фестулолиума с бобовыми видами трав.

Полевой опыт проводился с 2011 г. по 2016 г. на опытном поле Северо-Западного научно-исследовательского института молочного и лугопастбищного хозяйства (далее – СЗНИ-ИМЛПХ), обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Вологодский научный центр Российской академии наук» (ВолНЦ РАН) [6, 7]. Почва участка: осушенная закрытым дренажем, дерново-подзолистая, среднесуглинистая, среднеокультуренная. Опыт проводился методом расщепленных делянок, включал 5 вариантов, три повторности. Площадь делянки 20 м². За сезон травостои убирали два раза. В опыте изучали состав травосмесей и сроки уборки первого укоса. Первый срок скашивания проводили в фазу бутонизации бобовых трав и начала колошения фестулолиума, второй срок – в фазу начала цветения бобовых видов трав и полного колошения фестулолиума.

Схема опыта была следующая:

1) фестулолиум – контроль (20 кг/га, или 6 млн/га);

2) фестулолиум + клевер луговой двуукосный (12 + 8 кг/га, или 3,5 + 4,5 млн/га);

3) фестулолиум + клевер + лядвенец (12 + 6 + 6 кг/га, или 3,5 + 3,0 + 3,5 млн/га);

4) фестулолиум + клевер + люцерна (12 + 6 + 6 кг/га, или 3,5 + 3,0 + 3,0 млн/га);

5) фестулолиум + клевер + лядвенец + люцерна (14 + 6 + 4 + 4 кг/га, или 4,0 + 3,0 + 2,0 + 2,5 млн/га).

Подготовка почвы – общепринятая для зоны. Способ посева – сплошной рядовой,

беспокровный, ранневесенний. Уход за травостоями в год посева заключался в подкашивании сорняков. Доза внесения минеральных удобрений в год посева составляла N₂₀P₆₀K₆₀ (кг/га д. в.). В последующие годы под бобово-злаковые травостои вносили весной N₂₀P₆₀K₆₀, под фестулолиум в то же время года – N₄₅P₃₀K₆₀ и после первого укоса – N₃₅.

В агрофитоценозах использовались фестулолиум ВИК-90, клевер луговой двуукосный Кармин, лядвенец рогатый Солнышко, люцерна изменчивая Вега-87.

Метеорологические условия в годы проведения исследований были различными и воздействовали на продуктивность изучаемых агрофитоценозов. После посева наблюдалась недостаточная влаго- и теплообеспеченность, что оказало влияние на задержку появления всходов. В июне и августе стояла благоприятная погода, позволившая сформировать один укос. В 2012 г. и 2013 г. погодные условия были благоприятны для формирования первого укоса. Отрастание трав после скашивания проходило при недостаточной влагообеспеченности и повышенном температурном режиме, что снизило урожай второго укоса. Вегетационный период 2014 г. проходил при недостатке осадков, а с июля еще и при повышенной температуре. Это значительно снизило урожай фестулолиума и травосмесей с клевером и лядвенцем. Люцерна отличалась наибольшей засухоустойчивостью и обеспечила высокую продуктивность. Погодные условия начала вегетации в 2015 г. отличались недостаточной влагообеспеченностью, что неблагоприятно сказалось на формировании урожая первого укоса и срока скашивания. Прошедшие дожди во второй декаде июня позволили сформировать неплохой урожай трав первого укоса второго срока скашивания. В период формирования второго укоса трав погодные условия были благоприятные. В 2016 г. отмечался недостаток тепла и осадков в первой половине вегетации растений и недостаток влаги при повышенном температурном режиме во второй период.

В соответствии с фазами развития растений первый срок скашивания первого укоса проводился 6–16 июня, второй срок – 16–24 июня. Вторые укосы убирались в августе.

Изучаемые агрофитоценозы обеспечили в первый год жизни получение одного укоса.

Урожайность зеленой массы у фестулолиума составила 7,0 т/га, у бобово-злаковых травосмесей – до 22 т/га, сухого вещества – 2,6 и 5,0–6,6 т/га соответственно. Со второго года жизни изучаемые травостои убирали два раза за сезон. На урожайность заметное влияние оказали видовой состав, сроки скашивания первого укоса, сроки пользования травостоями.

Установлено, что оптимальный срок использования одновидового посева фестулолиума составляет два года. Он обеспечил в первых два года пользования высокий урожай зеленой массы 27,9–25,8 т/га (6,2–7,3 т/га СВ), наименьший на третий год – всего 10,8 т/га (3,2 т/га СВ), в последующие два года – 24,0–12,6 т/га (5,0–3,5 т/га СВ). Урожайность бобово-злаковых агрофитоценозов (вар. 2–5) в первых два года пользования была получена высокая – 43,4–53,6 т/га зеленой массы (8,7–9,7 т/га СВ). С третьего года (2014) она заметно сократилась у травосмесей с клевером и лядвенцем (вар. 2–3) и составила 14,4–19,2 т/га зеленой массы, или 3,9–4,9 т/га СВ. В последу-

ющих два года урожай травосмеси фестулолиума с клевером остался невысоким – 13,2–19,5 т/га (3,6–4,2 т/га СВ). На четвертый и пятый год пользования урожай травосмеси фестулолиума с клевером и лядвенцем возрос до 30 т/га зеленой массы (7,5 т/га СВ). Это связано с активным развитием в травостое лядвенца. Травосмеси с люцерной (вар. 4–5) обеспечили на третий – пятый год пользования высокий урожай: 34,5–50,0 т/га зеленой массы, или 7,9–9,9 т/га СВ.

По урожайности бобово-злаковые травосмеси превосходили посева фестулолиума. В среднем за 5 лет пользования фестулолиум сформировал 20,3 т/га зеленой массы; травосмеси – 28,4–44,8 т/га (соответственно СВ – 5,1 т, 6,0–9,1 т). Уборка первого укоса в фазу полного колошения фестулолиума и начала цветения бобовых видов трав (второй срок скашивания) в сравнении с уборкой в фазу начала колошения фестулолиума и бутонизации бобовых трав (первый срок скашивания) привела к росту урожая (табл. 1).

Таблица 1. Влияние сроков скашивания и видового состава травостоев на сбор сухого вещества (СВ) за два укоса (2012–2016 гг.), т/г

Вариант опыта	Срок скашивания первого укоса		± второй к первому сроку	Ср. по травосмесям (НСР ₀₅ – 0,53 т/га)	
	первый	второй		урожай	± к контролю
1. Фестулолиум (контроль)	4,44	5,68	+1,25	5,06	–
2. Фестулолиум + клевер	5,27	6,73	+1,46	6,00	+0,94
3. Фестулолиум + клевер + лядвенец	6,62	7,70	+1,08	7,16	+2,10
4. Фестулолиум + клевер + люцерна	8,56	9,72	+1,16	9,14	+4,08
5. Фестулолиум + клевер + лядвенец + люцерна	8,32	9,79	+1,47	9,06	+4,00
Ср. по срокам (НСР ₀₅ – 0,34 т/га)	6,64	7,92	+1,28	–	–

НСР₀₅ для частных различий: для сроков – 0,73 т/га, для травосмесей – 0,75 т/га СВ

Примечание. Источник: исследования СЗНИИМЛПХ.

Бобово-злаковые травосмеси в среднем за сезон обеспечили получение повышенных продуктивных показателей в сравнении с фестулолиумом. С одного гектара фестулолиума за два укоса было получено 3,2–3,8 тыс. к. ед.,

0,42–0,46 т протеина, с бобово-злаковых травостоев – 4,2–7,5 тыс. к. ед., 0,75–1,64 т протеина.

Распределение урожая по укосам зависело от видового состава агрофитоценоза, начала

скашивания трав. Более равномерное распределение урожая обеспечили бобово-злаковые смеси: доля первого укоса у них была на уровне 57,2–77,4 % от общего за сезон. У фестулолиума доля первого укоса была выше и составляла 74,4–84,3 %.

В зеленой массе бобово-злаковых травосмесей первого укоса отмечено повышенное содержание протеина в 1,5–1,8 раза, пониженное клетчатки в 1,1–1,2 раза в 1 кг СВ по сравнению с фестулолиумом. Бобово-злаковые агрофитоценозы превосходили его по концентрации ОЭ – 9,9–10,0 МДж и 9,3 МДж в 1 кг СВ соответственно. Растительная масса первого укоса при первом сроке скашивания отличалась от полученной во второй срок скашивания более высоким содержанием протеина – у фестулолиума до 8,8 %, у травосмесей до 14,4–16,5 %; пониженным клетчатки до 26,2 % у фестулолиума и 23,8–24,6 % у травосмесей. Концентрация ОЭ – 9,6–10,0 МДж в 1 кг СВ также была выше при первом сроке скашивания.

Травосмеси с люцерной по содержанию протеина 15,1–16,5 % имели превосходство над другими травосмесями, но отличались пониженным до 46,4–47,9 % содержанием безазотистых экстрактивных веществ. Во втором укосе в сравнении с первым произошло повышение содержания в зеленой массе протеина до 11–13 % у фестулолиума и до 14,0–18,5 % у травосмесей, концентрации ОЭ у фестулолиума до 9,5–9,7 МДж и у травосмесей до 9,9–10,6 МДж в 1 кг сухого вещества.

Ботанический состав агрофитоценозов изменялся по годам пользования. Содержание бобовых видов трав было высоким в первых три года пользования: в 2012 г. – 56,1–64,0 %; в 2013 г. – 72,6–76,5 %, в 2014 г. – 57,7–84 %. Доля бобовых трав в последующие годы оставалась высокой до 50,4–74,0 % в травосмесях с лядвенцем и люцерной (вар. 3–5) и снизилась до 20,8–25,7 % в травосмеси с клевером (табл. 2).

Таблица 2. Содержание в травостоях фестулолиума и бобовых видов трав, %

Вариант	Фестулолиум	Клевер	Люцерна	Лядвенец	Несеянные виды
2012 г.					
1	95,3	–	–	–	4,7
2	41,5	56,1	–	–	2,4
3	38,8	49,5	–	8,7	3,1
4	35,4	24,0	38,6	–	2,0
5	33,8	22,9	37,1	4,0	2,2
2013 г.					
1	95,6	–	–	–	4,4
2	25,4	72,6	–	–	2,0
3	24,6	61,9	–	11,3	3,6
4	21,3	18,0	59,4	–	1,3
5	22,2	19,2	53,7	3,6	1,3
2014 г.					
1	92,5	–	–	–	7,5
2	36,1	57,4	–	–	6,6
3	29,6	33,1	–	31,7	5,7
4	13,0	7,2	76,5	–	3,3
5	12,3	4,7	75,7	3,6	3,7
2015 г.					
1	63,2	–	–	–	36,8
2	40,1	25,7	–	–	34,2
3	26,1	13,9	–	36,2	23,8
4	11,2	1,4	73,0	–	14,4
5	8,3	1,6	72,6	2,2	15,3

Продолжение таблицы 2					
2016 г.					
1	57,4	–	–	–	42,6
2	43,6	20,8	–	–	35,6
3	20,7	6,5	–	56,0	16,8
4	9,2	0,2	72,0	–	18,6
5	11,7	0,3	71,4	1,2	15,4

Примечание. Источник: исследования СЗНИИМЛПХ.

Фестулолиум проявил высокую ценотическую активность в первых три года жизни, в дальнейшем его участие снизилось. Люцерна оказывала угнетающее влияние на все высеваемые совместно с ней травы.

Выявлена зависимость ботанического состава от фазы развития растений при уборке первого укоса. При уборке трав в фазу полного колошения фестулолиума и начала цветения бобовых трав наблюдалось увеличение в 1,2–1,6 раза содержания несеянных видов, снижение содержания фестулолиума в 1,1–1,3 раза.

В растительной массе второго укоса содержание бобовых видов трав в вар. 2–5 возрастало в 1,5–3,0 раза в сравнении с первым укосом.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что на осушенной

дерново-подзолистой почве в условиях европейского севера России межвидовой гибрид фестулолиум можно эффективно выращивать в составе агрофитоценозов с клевером луговым, люцерной изменчивой, люцерной изменчивой. Повышенные продуктивные показатели в сравнении с фестулолиумом обеспечили бобово-злаковые агрофитоценозы в 1,3–2,0 раза по к. ед., в 2,1–4,3 раза по сбору протеина. Достоверную прибавку урожая на 19 % обеспечивает скашивание первого укоса в фазу полного колошения фестулолиума и начала цветения бобовых видов. Однако высокопитательное растительное сырье с концентрацией ОЭ 9,9–10,0 МДж, содержанием протеина 14,4–16,5 % в 1 кг СВ позволяет получить уборка первого укоса (вар. 2–5) в фазу бутонизации бобовых и колошения фестулолиума.

Библиографический список

1. Повышение эффективности производства молока на основе совершенствования региональной системы кормопроизводства / К. А. Задумкин [и др.] // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2017. – Т. 10. – № 6. – С. 170–191.
2. Состояние и перспективы развития кормопроизводства Вологодской области / А. В. Маклахов [и др.] // Адаптивное кормопроизводство. – 2016. – № 1. – С. 6–16.
3. Сысуев, В. А. Адаптивная стратегия устойчивой продуктивности многолетних трав на северо-востоке Европейской части России / В. А. Сысуев, В. А. Фигурин // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – № 12. – С. 79–82.
4. Косолапов, В. М. Новые сорта кормовых культур – залог успешного развития кормопроизводства / В. М. Косолапов, С. В. Пилипко, С. И. Костенко // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – № 4. – С. 35–37.
5. Васько, П. П. Способ подбора компонентов травосмесей для высоко-продуктивных сенокосных травостоев / П. П. Васько, Е. Р. Клыга // Земледелие и селекция в Беларуси : сб. науч. тр.; редкол.: Ф. И. Привалов (гл. ред.) [и др.]. – Минск : Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, 2019. – Вып. 55. – С. 194–201.
6. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами ; под ред. Ю. К. Новосёлова [и др.]. – М. : ВИК, 1987. – 198 с.
7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Поступила 22 октября 2020 г.