

4. *Зубарев, Ю.Н.* Козлятник восточный – культура XXI века. / Ю.Н. Зубарев, Л.В. Фалалеева, Я.В. Субботина, М.А. Нечунаев // Пермский аграрный вестник. – 2016. – №4. – С. 4-9.

5. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – 1983. – 197 с.

6. *Соболева, Н.В.* Качество кормов из люцерны посевной и козлятника восточного / Н.В. Соболева, И.А. Бабичева, С.В. Карамеев, А.С. Карамеева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – №5. – С. 103-105.

7. *Черепок, И.А.* Подбор компонентов для галеги восточной с целью получения высокоурожайных бобовых и бобово-злаковых травосмесей / И.А. Черепок, А.А. Боровик, Е.И. Чекедь // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол.: Ф.И. Привалов (гл. ред.) [и др.] / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2021. – Вып. 57. – С. 151-158.

8. *Шайкова, Т.В.* Кормовая и семенная продуктивность сортов и перспективных сортообразцов козлятника восточного / Т.В. Шайкова, В.С. Баева, А.М. Мазин, Н.С. Рогозина // Известия Великолукской ГСХА. – 2016. – №4. – С. 29-33.

COMPARATIVE ANALYSIS OF PRODUCTIVITY OF GRASS STANDS BASED ON EASTERN GALEGA

I.A. Cherepok, A.A. Borovik, E.I. Chekel, V.V. Kritskaya, L.V. Volodzkina

*The results of the researches of pure-sown eastern galega (*Galega orientalis* L.), in two- and three-component agrophytocenoses cultivated without application of herbicides under the conditions of the central part of Belarus are presented in the article. The regularity of increase in productivity of two-component mixed crops of eastern galega compared to the pure-sown crop has been established.*

УДК 633.2:631.559:631.1(003.13)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ТИМОФЕЕВКИ ЛУГОВОЙ В СИСТЕМЕ БИОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

В.Н. Баринов, кандидат с.-х. наук, *М.Н. Новиков*, доктор с.-х. наук
Всероссийский научно-исследовательский институт органических удобрений и
торфа – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»
(Поступила 22.03.2022)

Рецензент: Клыга Е.Р., кандидат с.-х. наук

Резюме. В исследованиях на дерново-подзолистой супесчаной почве опытного поля ВНИИОУ – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ» в течение 2009-2013 гг. установлена возможность использования для подкормки многолетних трав (тимофеевка луговая) азота однолетних бобовых растений путем применения их в качестве покровных культур. Они, увеличивая содержание в почве усвояемых форм азота и других элементов питания, оказывали положительное влияние на развитие трав в осенний и весенний периоды, формирование их биомассы в процессе вегетации, улучшение ее качества, на увеличе-

ние развития корневой системы многолетних трав и накопления в ней элементов питания. Эффективное действие покровных культур прослеживалось в течение 4-х лет, общий прирост укосного урожая это время составил свыше 120 ц/га, экономический эффект около 17 тыс. руб.

Введение. Большинство посевов злаковых многолетних трав на легких почвах Нечерноземной зоны в период отрастания весной страдает от недостатка азотного питания. Это связано с тем, что осенние запасы азота в пахотном слое вымываются осенними осадками и весенними тальми водами. К тому же ранней весной из-за температурных условий и переувлажнения почвы процессы биологической мобилизации азота почвы очень ослаблены, или отсутствуют вообще [1]. Агротехникой возделывания многолетних трав предусмотрено проведение весенних подкормок минеральным азотом 30–45 кг/га [2]. В современных условиях при высоких ценах на минеральные удобрения это слишком дорогостоящее мероприятие. Притом, не всегда удачное: в отдельных случаях минеральный азот попадает на сухую почву и не участвует в питании растений, в других вымывается осадками. В этой связи возникла необходимость разработки теоретических основ и технологий подкормки многолетних трав (тимофеевки луговой) биологическим азотом и другими элементами питания, которые образуются в почве при минерализации корне-поживных остатков покровных бобовых культур.

Исследованиями ВНИИОУ и других научных учреждений установлено, что важнейшим составным элементом биологизации земледелия являются средоулучшающие культуры, среди них особое внимание заслуживает люпин узколистный, который следует рассматривать как универсальную культуру для полевых и кормовых севооборотов, обладающую высокими средоулучшающими свойствами, кормопродукционным и ресурсосберегающим потенциалом [3].

В этой связи во ВНИИОУ проводились исследования по выявлению возможностей использования люпина узколистного для оптимизации развития тимофеевки луговой как кормовой культуры на супесчаных дерново-подзолистых почвах Центрального района Нечерноземной зоны.

Условия, материалы и методы исследований. Изучение эффективности покровных посевов однолетнего люпина, тимофеевки луговой проводили на опытном поле ВНИИОУ. Почва под опытом дерново-подзолистая супесчаная. Пахотный горизонт характеризуется низким содержанием гумуса (1,0–1,5 %), реакцией почвенной среды, близкой к нейтральной (рН сол. 6,0–6,2, Нг – 0,43–0,67, S – 6,4–7,1 мг-экв/100 г почвы), повышенной обеспеченностью минеральным фосфором (128–152 мг/кг почвы) и обменным калием (135–141 мг/кг почвы).

Климат умеренно-континентальный, среднегодовое количество осадков – 526–650 мм, сумма активных температур – 2000–2100 °С, ГТК – 1,2-1,3.

Исследования проводили в 2009–2013 гг. Первая закладка опыта была проведена в 2009 году, вторая – в 2011 году.

В опыте использовали тимофеевку луговую сорта *Московская 5*, которая возделывалась без покрова и под покровом люпина однолетнего узколистного

Кристалл. Тимофеевку и люпин сеяли перекрестно: сначала люпин, затем тимофеевку. Покровные культуры возделывали по типу однолетних трав. Площадь опытной делянки – 15 м², повторность 4-х кратная. Предшественником была горчица белая. Под зяблевую вспашку фоном были внесены фосфоритная мука и хлористый калий из расчета 90 кг/га действующего вещества. Агротехника в опыте – общепринятая для Владимирской области [4]. Закладка опыта проводилась в первой декаде мая.

В опыте определяли влияние покровных культур на густоту стояния растений тимофеевки в периоды всходов (3-я декада мая), перед уходом в зиму (2-ая декада ноября) и после перезимовки (3-я декада мая) [5]. Проводили наблюдения за динамикой содержания нитратного и аммиачного азота в пахотном слое почвы перед посевом тимофеевки и весной при ее отрастании [6]. Определяли укосный урожай покровных культур и тимофеевки в 1-ый год жизни и в течение 4 лет хозяйственного использования [5], развитие сеgetальных видов растений [7], поражение болезнями и вредителями тимофеевки [8, 9]. Определяли накопление кормовых единиц в урожае тимофеевки [10], содержание биомассы в пахотном слое [11], ее удобрительные показатели [12], экономическую эффективность покровных культур [13]. Статистическую обработку полученных данных проводили по Б.А. Доспехову [5].

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что в подпокровные посевы тимофеевки с корнепоживными остатками люпина поступило в почву 140 кг/га элементов питания. Из них 67 кг азота, 25 кг фосфора и 48 кг калия. Люпин как покровная культура не оказывал отрицательного влияния на развитие растений тимофеевки в период весенних всходов, перед уходом в зиму и после перезимовки (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние покровных культур на густоту стояния тимофеевки, шт./м²

Покровная культура	Всходы	Перед уходом в зиму	После перезимовки
Без покрова	154	273	268
Люпин узколистный	157	277	272
НСР ₀₅	11	16	18

Несмотря на то, что всходы тимофеевки определяли спустя 19 дней после посева, их полнота проявилась лишь к концу вегетации, что, видимо, связано и с посевным материалом, но в большей мере повлияла неравномерная глубина заделки семян при перекрестных посевах с люпином.

В процессе вегетации в посевах тимофеевки луговой проводили фитознтомологические исследования. Развитие болезней и вредителей этой культуры не отмечено. На покровной культуре (люпине) отмечалось единичное паразитирование анракноза.

В годы закладки опыта под покровом люпина отмечалось незначительное снижение урожайности зеленой массы тимофеевки первого года пользования, на второй год под влиянием люпина узколистного по мере минерализации его

корневой системы прирост урожайности тимофеевки составил 28 %. Эта закономерность сохранялась в течение 4-х лет ее хозяйственного пользования (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние покровной культуры на урожайность укосной массы тимофеевки луговой

Показатель	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Беспокровные посевы тимофеевки				
Урожайность, ц/га	112	108	108	107
Сухое вещество, ц/га	31	30	30	32
Покровные посевы тимофеевки				
Урожайность, ц/га	142	138	138	136
Сухое вещество, ц/га	45	43	43	44
Прибавка урожая тимофеевки покровного посева				
Зеленой массы	30	30	30	29
НСР ₀₅ , ц/га	18	23	21	24

В среднем за 4 года исследований урожайность покровных посевов тимофеевки составила 142 ц/га, беспокровных 112 ц/га, средний приоритет урожая – 30 ц/га. Прирост урожая покровных посевов во все годы исследований статистически достоверен. Эффект положительного действия покровных культур связан с процессами минерализации их корнепоживных остатков, что обеспечило в почве возрастание содержания минеральных элементов питания, а также оптимизацией развития корневой системы тимофеевки, прирост которой составил 90 ц/га, или 70% (таблица 3). В основном по этой причине отмечается длительное положительное последствие покровной культуры на формирование укосного урожая тимофеевки.

Таблица 3 – Влияние покровной культуры на развитие корневой системы тимофеевки луговой 2 года пользования и содержание подвижного азота в почве

Покровная культура	Масса корней ц/га	Содержание в корнях кг/га				Содержание в почве N-NO ₃ +N-NH ₄ , мг/кг почвы
		N общ.	P ₂ O ₅	K ₂ O	итого	
Без покрова	129	103	52	62	217	12,2
Люпин узколистный	219	125	54	70	248	16,7
НСР ₀₅	34	18	12	11	27	2,3

В корневой системе тимофеевки под влиянием покровной культуры увеличилось содержание элементов питания на 31 кг/га (14 %), в том числе азота на 22 кг/га (21 %). На 37 % возрос прирост подвижных форм азота.

При определении экономической эффективности использования покровных культур суммарную урожайность тимофеевки луговой за 4 года и покровных культур (средняя за 2 закладки опыта) учитывали в кормовых единицах,

используя коэффициент пересчета зеленой массы – 0,22 [13], стоимость кормовой единицы – 8 руб., затраты на возделывание и уборку покровных культур определяли по технологическим картам (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность и экономическая эффективность использования покровных культур при возделывании тимофеевки луговой

Покровная культура	Урожайность		Стоимость прибавки урожая, руб./га	Затраты на возделывание покровных культур, руб./га	Условно чистый доход, руб./га
	ц/га к.е.	прибавка, ц/га к.ед			
Без покрова	116	-	-	-	-
Люпин узколиственный	149	33	26400	9300	17100

Покровные культуры обеспечили достоверное увеличение продуктивности травяного севооборота (однолетние травы с подсевом многолетних трав), прирост урожайности зеленой массы трав составил 33 ц/га к.е. Стоимость прибавки урожая возросла до 26400 руб./га. За вычетом затрат на выращивание и уборку покровных культур, условно чистый доход достиг 17100 руб./га, что убедительно свидетельствует о целесообразности возделывания многолетних трав (timoфеевки луговой) под покровом высокопродуктивных бобовых культур на легких почвах Верхневолжья.

Заключение

В исследованиях на дерново-подзолистых супесчаных почвах Верхневолжья установлена положительная роль однолетнего люпина как покровной средоулучшающей культуры для устойчивого развития и формирования урожая тимофеевки луговой в течение длительного (4 года) ее использования. В среднем приоритет урожая тимофеевки составил 33 ц/га. Условно чистый доход от тимофеевки луговой за счет покровной культуры составил в совокупности 17100 руб./га.

Литература

1. Новиков, М.Н. Система биологизации земледелия в Нечерноземной зоне / М.Н. Новиков [и др.]. – М.: Росинформагротех, 2007. – 296 с.
2. Андреев, Н.Г. Луговое и полевое кормопроизводство. – М.: Колос, 1984. – 421 с.
3. Такунов, И.П. Люпин в земледелии России: Монография. – Брянск: «Придесенье», 1996. – 372 с.
4. Автонеев, К.И. Система ведения земледелия Владимирской области / К.И. Автонеев [и др.]. – Владимир, 1983. – 313 с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1968. – 336 с.
6. Методические указания по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями. Часть I (анализ почвы). – М., 1975. – 392 с.
7. Шептухов, В.Н. Атлас основных видов сорных растений России / В.Н. Шептухов, Р.М. Гафуров, Т.В. Папасхири. – М.: РАСХН, 2008. – 172 с.
8. Хохряков, М.К. Определение болезней растений / М.К. Хохряков [и др.]. – Л.: Колос, 1966. – 2 с.
9. Брянецев, В.А. Сельскохозяйственная энтомология. – Л.: Колос, 1973. – 342 с.

10. Практикум по агрохимии / под ред. акад. В.Г. Минеева. – М.: МГУ, 2001. – 689 с.
11. Станков, Н.З. Корневая система полевых культур. – М.: Колос, 1964. – 280 с.
12. Методические указания по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями и других средств химизации. Часть 11(анализ растений). – М.: ВИУА, 1976. – 205 с.
13. Методические указания по определению экономической эффективности удобрений и других средств химизации, применяемых в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1979. – 25 с.

**EFFICIENCY OF TIMOTHY GRASS CULTIVATION IN THE SYSTEM
OF CROP PRODUCTION BIOLOGIZATION IN THE NON-BLACK SOIL
ZONE OF RUSSIA**

V.N. Barinov, M.N. Novikov

In studies on soddy-podzolic sandy loamy soil of the experimental field of VNIIOU - a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Verkhnevolzhsky FANC" during 2009-2013. the possibility of using nitrogen from annual leguminous plants for feeding perennial grasses (meadow timothy grass) by using them as cover crops has been established. They, by increasing the content of assimilable forms of nitrogen and other nutrients in the soil, had a positive effect on the development of grasses in the autumn and spring periods, the formation of their biomass during the growing season, improving its quality, increasing the development of the root system of perennial grasses and the accumulation of nutrients in it. . The effective effect of cover crops was traced for 4 years, the total increase in hay crop during this time amounted to more than 120 c/ha, the economic effect was about 17 thousand rubles.

УДК 633.2/.3:631.559

**ПРОДУКТИВНОСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВОСМЕСЕЙ
НА ОСНОВЕ ФЕСТУЛОЛИУМА (МОРФОТИП ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ
(FESTULOLIUM BRAUNII))**

Е.Р. Клыга, кандидат с.-х. наук

*РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
(Поступила 06.04.2022)*

Рецензент: Лужинский Д.В., кандидат с.-х. наук

Аннотация. В статье проанализированы результаты исследований по формированию урожайности надземной биомассы бобово-злаковыми травостоями на основе фестулолиума морфотипа овсяницы луговой (*Festulolium braunii*) в 1-й и 2-й годы пользования. Установлено, что изучаемые травостои в среднем за 2 года пользования формировали с клевером луговым 87,7 ц/га сухого вещества, с люцерной – 78,9–82,9 ц/га, с клевером ползучим – 67,5–73,3 ц/га. Определено долевое участие бобовых компонентов, составляющее в 1-й год пользования в травостоях с люцерной 43–59 %, с клевером ползучим – 42–46 % и с клевером луговым – 71,0 %, во 2-й год пользования травостоями – 43–59 %; 42–46 % и 71,0 % соответственно.