

УДК 635.65:631.531.04:579.841.31

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПОСЕВА И ИНОКУЛЯЦИИ
ШТАММАМИ РИЗОБИУМ В УСЛОВИЯХ
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА

Е.А ТОШКИНА, НВ. ГОРОДНЕВА, АВ. АНИСИМОВ

(Институт сельского хозяйства и природных ресурсов НовГУ
имени Ярослава Мудрого, кафедра растениеводства)

В статье приводятся данные за многолетний период (13 лет) по изучению влияния инокуляции семян ризоторфином различных штаммов и способа посева на урожайность сортов кормовых бобов, сои, гороха посевного и полевого, вики посевной и некоторых видов люпина из мировой коллекции ВИР имени Н.И. Вавилова. Выделены наиболее урожайные сорта и виды однолетних бобовых культур как по зеленой массе, так и по семенам при разных агротехнических приемах возделывания.

Ключевые слова: сорт, продуктивность, ризоторфин, инокуляция, кормовые бобы, соя, горох, люпин, зеленая масса, семена.

Для создания устойчивой кормовой базы перед с.-х. производством стоит задача сосредоточить усилия на решение проблемы кормового белка, в первую очередь за счет расширения посевов бобовых культур, способных накапливать большое количество белка в зеленой массе и семенах.

Основным источником производства кормового белка в Новгородской обл. являются многолетние бобовые травы. При всех преимуществах многолетних трав для рационального ведения сельского хозяйства необходимо использование однолетних бобовых культур. Ценность однолетних бобовых культур определяется высоким содержанием белка в семенах — от 22 до 40% в зависимости от культуры, или в 2-3 раза больше, чем в зерне хлебных злаков. У однолетних бобовых культур в расчете на 1 корм. ед. приходится пе-

рваримого протеина 162-218 г в зеленой массе и 158-245 г в зерне [8].

В настоящее время удельный вес однолетних бобовых культур в структуре посевных площадей все еще остается низким. Так, в Новгородской обл. однолетние бобовые культуры составляют 0,01% или немного больше 500 га, средняя урожайность семян — 1,55 т с 1 га. В то же время экологически оправдано возделывание люпина узколистного и желтого, кормовых бобов, посевной вики, гороха посевного и полевого, сои. Правильное сочетание посевных площадей этих культур с учетом их биологии и экологических условий зоны возделывания позволяет получать более высокий сбор белка с 1 га кормовых севооборотов.

Целью наших исследований является сравнительная агробиологическая оценка видов, сортов однолетних бо-

бобовых культур для выделения наиболее продуктивных, скороспелых и ценных по ряду хозяйственных признаков, а также и изучение влияния отдельных агротехнических приемов на продуктивность зеленой массы и семян однолетних бобовых культур.

Материалы и методика исследований

На кафедре растениеводства НовГУ имени Ярослава Мудрого совместно с учеными ГНЦ ВНИИР имени А.И. Вавилова с 1994 г. проводятся исследования однолетних бобовых культур. Объектами изучения являются коллекции 33 сорта и сортообразца гороха (*Pisum sativum*, *Pisum arvense*), 38 сортов и сортообразцов кормовых бобов (*Vicia faba*), 108 сортообразцов вики посевной (*Vicia sativa*), 30 сортов сои (*Glycine max*), 8 сортов люпина желтого (*Lupinus luteus*), 2 сорта люпина белого (*Lupinus albus*), 8 сортов люпина узколистного (*Lupinus angustifolius*), 2 экообразца *Lupinus mutabilis* и по одному экообразцу *Lupinus hybridus*, *Lupinus albococcineus*, *Lupinus elegans*, *Lupinus ornatus* американского происхождения.

Экспериментальная часть выполнена на опытном поле кафедры растениеводства ИСХПР на типичных для Новгородской обл. дерново-подзолистых почвах среднего механического состава и среднего уровня плодородия.

В основе исследований были методики [3, 4]. Способ посева: широкорядный (45 см) и рядовой для кормовых бобов и люпина; рядовой — для вики посевной, гороха посевного и полевого; черезрядный — для сои. Размещение вариантов — рендомизированное, повторность 3-кратная. В день посева семена обрабатывали ризоторфином, предоставленным ВНИИСХ Микробиологии. Использовали следующие штаммы ризоторфина: 205а и 2626 на горохе, 96 и 97 на кормовых бобах, 6346 на сое. В первый год исследований посев проводили семенами из ми-

ровой коллекции ГНЦ ВНИИР имени Н.И. Вавилова, в последующем использовали посевной материал собственной репродукции.

Метеорологические условия за годы исследований различались по количеству и распределению выпавших осадков и температурному режиму, что позволило всесторонне изучить сорта в диапазоне меняющихся по годам условий.

Математическая обработка данных проведена на компьютере в соответствии с методами вариационной статистики (Доспехов, 1985).

Результаты исследований

Важное значение в структуре зернобобовых имеет вика посевная, отличающаяся высокой урожайностью, отличными кормовыми качествами зеленой массы и сена, возможностью разностороннего и разновременного использования, применением в качестве бобового компонента в смешанных посевах, положительным последствием в севообороте. Распространение вики посевной в Новгородской обл. сдерживается необходимостью закупки семян в других регионах и высокой их стоимостью.

В наших исследованиях урожайность семян вики посевной варьировала у сортообразцов от 1,9 до 2,6 т/га. Урожайность зеленой массы вики посевной, высеянной в чистом виде, составила 6,1-8,9 т/га. По данным показателям выделились сорта Вера, Немчиновская-72, Белорозовая-109, урожайность зеленой массы которых составила 7,4-9,6, урожайность семян — 2,2-2,6 т/га.

Горох занимает первое место среди зерновых бобовых по производству кормов в России и характеризуется высокой урожайностью зеленой массы, на Северо-Западе может возделываться на корм в качестве сена, силоса, зернофуража, в т.ч. в смеси с низкобелковыми культурами. По данным Института кормов, сухая масса горо-

ха в фазу цветения содержит 17,56% протеина и 36,94% клетчатки [5].

В наших исследованиях при инокуляции семян сортов и сортообразцов гороха штаммами ризоторфина 205а и 2626 урожайность зеленой массы в среднем по коллекции была на 4% выше, чем в контроле (таблица).

Наибольшие показатели урожайности зеленой массы отмечены у сорта Аксайский кормовой гороха посевного в варианте с инокуляцией семян штаммом ризоторфина 205а (22,4 т/га) и сорта Ахалкаланский гороха полевого в варианте с инокуляцией семян штаммом 2626 (20,4 т/га).

Урожайность семян гороха в среднем за годы исследований без инокуляции варьировала в зависимости от сорта и сортообразца от 1,6 до 3,7 т/га.

У сортов *Magia*, Аксайский кормовой, сортообразца PSH-10 гороха посевного наблюдалось значительное увеличение урожайности семян в вариантах с инокуляцией штаммами ризоторфина по сравнению с контролем. Так, у сорта *Magia* в контроле урожайность семян составляет 3,0 т/га, а

при обработке семян штаммами ризоторфина — 3,6 (штамм 205а) и 4,0 т/га (штамм 2626), что соответственно на 20 и 33% выше по сравнению с контролем. В среднем по коллекции урожайность семян гороха полевого и посевного при инокуляции увеличилась на 13%.

В отличие от гороха у кормовых бобов прямостоячий, сильно облиственный стебель высотой от 0,70 до 2 м. Это холодостойкая, влаголюбивая и высокоурожайная культура с содержанием в 1 кг семян 1,2-1,3 к.е. Содержание протеина в сухом веществе зеленой массы 22-24%. Культура возделывается для получения силоса, зеленой массы и концентрированного корма [2].

В наших исследованиях урожайность семян варьировала в зависимости от способа посева, инокуляции семян, погодных условий вегетационных периодов от 2,5 до 4,1 т/га, урожайность зеленой массы составила 25,9-37,0 т/га. По урожайности семян и зеленой массы выделились сорта *Mohenloher Hochzucht* (Чехия), *Gryf* (Поль-

Урожайность зеленой массы и семян различных видов однолетних бобовых культур в зависимости от приемов возделывания, т/га (в среднем за 5 лет)

Вид	Зеленая масса		Семена	
	обработка семян ризоторфином			
	контроль	инокуляция	контроль	инокуляция
Горох	14,9	15,5	3,00	3,40
НСР ₀₅	0,30	1,00	0,20	0,30
Соя	19,50	23,50	2,32	2,94
НСР ₀₅	0,20	0,23	0,15	0,17
Кормовые бобы	28,50	28,60	2,70	3,90
НСР ₀₅	0,31	0,32	0,15	0,16
Способ посева				
	широкорядный	рядовой	широкорядный	рядовой
Кормовые бобы	28,50	34,50	2,70	3,30
НСР ₀₅	0,31	0,32	0,15	0,16
Люпин:				
узколистный	31,70	46,30	4,00	6,80
желтый	32,70	48,60	3,90	5,10
белый	45,70	62,90	4,50	7,60
американские виды	62,30	92,80	3,30	5,20
НСР ₀₅	5,47	7,68	0,71	0,95

ша), Skyna (Литва), Суйдинские (Россия), Фрибо (Финляндия).

Анализ результатов влияния способа посева на урожайность зеленой массы показал, что при рядовом способе посева урожайность всегда выше, чем при широкорядном. За годы исследований урожайность зеленой массы кормовых бобов при рядовом способе посева в среднем по коллекции составила 34,5 т/га, что на 21% больше, чем при широкорядном. Эта же зависимость выявилась при анализе урожайности семян (см. таблицу).

Инокуляция семян способствовала увеличению урожайности семян в среднем на 12% (до 3,9 т/га) и не повлияла на урожайность зеленой массы кормовых бобов. Необходимо отметить, что в варианте с обработкой штаммом 97 урожайность семян была выше, чем в варианте со штаммом 96. Это можно объяснить сортовой специфичностью исследуемой коллекции кормовых бобов, при которой бактерии штамма 97 способны более интенсивно инокулировать растения кормовых бобов, чем бактерии штамма 96, увеличивая при этом семенную продуктивность.

Однолетний люпин относится к ценным кормовым бобовым культурам. В Российской Федерации культивируются три вида однолетнего люпина: желтый, белый и узколистный. Наиболее распространен люпин желтый, обладающий высокими кормовыми достоинствами зерна и зеленой массы. Узколистный люпин из-за высокого содержания алкалоидов до недавнего времени традиционно возделывался как сидеральная культура. Созданные малоалкалоидные сорта люпина позволяют принципиально изменить направление его использования [2, 7]. Узколистный люпин — высокотехнологичная культура, способная накапливать до 40% белка в семенах и до 20% в сухом веществе зеленой массы, т.е. до 1,5-2,0 т с 1 га [6].

Урожайность зелёной массы разных видов люпина в наших исследованиях

варьировала по годам в зависимости от способов посева и различалась как по видам, так и по сортам. Необходимо отметить, что урожайность зеленой массы всех сортов люпина узколистного была выше стандарта (сорт Ладный) на 28% при широкорядном способе посева и на 36% при рядовом. Выделились сорта белорусской селекции: Великан-4 и Великан-6, которые имели урожайность в среднем за 5 лет исследований 45,0 т/га (Великан-4), 51,5 т/га (Великан-6) при широкорядном способе посева и 63,2 и 70,4 т/га при рядовом способе посева соответственно. Причем урожайность сорта Великан-6 при рядовом способе посева незначительно колебалась по годам, что характеризует его как экологически пластичный сорт.

Наибольший показатель урожайности зелёной массы в группе люпина желтого отмечен у сорта Уть и составил 57,9 т/га при широкорядном способе посева и 81,0 т/га при рядовом. За годы исследований средняя урожайность сортов люпина желтого при рядовом посева была на 48% выше, чем при широкорядном, и составила 48,60 т/га (см. таблицу). Урожайность сортов люпина белого варьировала по годам исследований и способу посева и составила в среднем от 45,7 до 62,9 т/га.

Наряду с традиционными видами люпина были изучены однолетние виды люпина американского происхождения, урожайность зеленой массы которых значительно отличалась от выше рассмотренных видов. Наиболее урожайным из них был люпин гибридный при рядовом способе посева (107,8 т/га). Урожайность семян однолетних видов люпина зависит от видовых и сортовых особенностей, приемов возделывания и погодных условий. С увеличением густоты стояния растений урожайность семян в среднем по группе люпина узколистного увеличивается на 70%, люпина желтого — на 31, люпина белого — на 69 и люпинов американского происхождения —

на 57%. Таким образом, урожайность зелёной массы как по видам, так и по сортам варьировала по годам исследований в зависимости от сложившихся погодных условий вегетационных периодов. Урожайность при рядовом способе посева всегда была выше, чем при широкорядном, в среднем на 45%.

В настоящее время большое внимание уделяется культуре сои, не традиционной для условий северо-запада Нечерноземной зоны России. Важнейшие преимущества данной культуры перед другими бобовыми заключается в том, что в семенах содержится белка 37-44% высокого качества. Соя также возделывается с целью получения зеленого корма, сена и силоса. В 100 кг соевого сена содержится 7 кг переваримого белка и 51 к.е., в то время как в викоовсяном сене соответственно 4,3 и 47. Оно охотно поедается животными, переваримость питательных веществ достаточно высокая. То же самое можно сказать и о силосе из сои [1].

В наших исследованиях урожайность зелёной массы в среднем по коллекции увеличивалась при инокуляции семян на 17% и составила 23,8 т/га (см. таблицу). Максимальная урожайность зелёной массы за годы исследований с инокуляцией семян отмечена у сортов Соер-4, Ugra, ПЭП-26 — до 27,2 т/га. Урожайность семян в среднем по коллекции сои при инокуляции увеличивается на 0,62 т/га, или на 23% и составляет 2,94 т/га. Максимальная урожайность семян как с инокуляцией, так и в контроле отме-

чена у сортов Соер-3, Соер-4 и Ugra (2,44-3,3 т/га). Стабильно высокой урожайностью семян при инокуляции выделился сорт Приморская-81, у которого в среднем за годы исследований она составила 5,54 т/га (на 32% выше, чем в контроле).

Выводы

1. По урожайности зелёной массы и семян выделились сорта вики посевной Вера, Немчиновская-72, Белорозовая-109, показатели которых составили соответственно 7,4-9,6 т/га и 2,2-2,6 т/га.

2. Наибольшая урожайность зелёной массы отмечена в варианте с инокуляцией семян у гороха полевого сорта Ахалкаланский и гороха посевного сорта Аксайский кормовой (20,4 и 22,4 т/га соответственно).

3. По урожайности семян и зелёной массы кормовых бобов как при инокуляции, так и рядовом способе посева выделились сорта Mohenloher Hochzucht (Чехия), Gryf (Польша), Skyna (Литва), Суйдинские (Россия), Фрибо (Финляндия), урожайность которых составила 3,5-4,1 т/га и 30,9-37,0 т/га соответственно.

4. Урожайность всех видов люпина в среднем по коллекции при рядовом способе посева выше, чем при широкорядном, на 45% зелёной массы и на 56% семян.

5. Максимальной урожайностью зелёной массы при инокуляции семян выделились сорта сои Соер-4, Ugra, ПЭП-26 (26,0 до 27,2 т/га), урожайностью семян — сорта Соер-3, Соер-4 и Ugra (2,44-3,3 т/га).

Библиографический список

1. *Вавилов П.П., Посыпанов Г.С.* Бобовые культуры и проблема растительного белка. М., 1983.
2. *Дегунова Н.Б.* Возделывание бобовых культур в одновидовых и смешанных посевах. Матер, науч.-практ. конф. Великий Новгород, 2002. С. 32-44.
3. Методика опытов с полевыми кормовыми культурами // ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. М., 1983.
4. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур / Сост. Н.И. Корманов, О.А. Адамова, В.И. Букова и др. Д., 1975.

5. Романенко Г.А., Тютюнников А.И. Агробиологические основы возделывания однолетних растений на корм. М: Россельхозакадемия, 1999.
6. Такунов И.П. Люпин в земледелии России. Брянск, 1996.
7. Тарануха Г.И. Люпин. Селекция, биология и технология возделывания. Горки, 2002.
8. Шнаар Д., Эллер Ф., Постников А.Н. и др. Зернобобовые культуры. Минск: «ФУА информ», 2000.

Рецензент — д. с-х. н. АН. Постников

SUMMARY

Data on long-term (13 years) investigation into the influence of seed inoculation with rhizotorphin of various strains and ways of seeding upon crop-producing power of field fodder beans, field peas, vetch and lupine varieties from world collection of plants institute named after N.I. Vavilov are cited. Most high-yielding varieties of annual legumes, taking into account their green mass and seeds, are selected, various cultural practices having been used.

Key words: variety, productivity, inoculation, rhizotorphin, fodder beans, soybeans, field peas, lupine, green mass, seeds.