

INFLUENCE OF INOCULATION ON SEED PRODUCTIVITY OF ALFALFA CHANGELABLE IN THE NORTH-WEST OF RUSSIA

Spiridonov A.M. (Russian Federation) Email: Spiridonov59@scientifictext.ru

*Spiridonov Anatolij Michailovich - Doctor of agricultural Sciences, Professor,
DEPARTMENT OF PLANT GROWING I.A. STEBUT,
SAINT-PETERSBURG STATE AGRARIAN UNIVERSITY, SAINT-PETERSBURG*

Abstract: alfalfa is one of the main perennial legumes widely used in production conditions as sources of feed saturation with energy and nutrients, as well as soil enrichment with biological nitrogen. In order to increase the efficiency of crop production and agriculture, it is necessary to expand crops with perennial legumes in production. The main problem of increasing the area of sowing of perennial legumes in the production environment is the unstable provision of enterprises with seeds of these crops. In this regard, the aim was to study some agronomic techniques to increase seed productivity of the main types of perennial legumes. In field experiments the influence of microbial preparation (inoculant) on seed productivity and yield structure of widespread and new varieties of alfalfa was studied. It was found that the treatment of seeds with a species-specific inoculant (strain 145B (VNIISKH Microbiology) leads to an increase in the structural components of the yield of alfalfa seeds: an increase in the number of brushes for escape, beans in the brush and the number of seeds in the bean, as well as an increase in the size of seeds in the mass of 1000 pieces.

Keywords: changeable alfalfa, cultivar, inoculation, seed productivity.

ВЛИЯНИЕ ИНОКУЛЯЦИИ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ Спиридонов А.М. (Российская Федерация)

*Спиридонов Анатолий Михайлович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
кафедра растениеводства им. И.А. Стебута,
Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, г. Санкт-Петербург*

Аннотация: люцерна изменчивая является одним из основных многолетних бобовых растений, широко используемых в производственных условиях как источники насыщения кормов энергией и питательными веществами, а также обогащения почвы биологическим азотом. В целях повышения эффективности растениеводства и земледелия необходимо расширять посевы с многолетними бобовыми травами в производстве. Основной проблемой увеличения площадей посева многолетних бобовых трав в производственных условиях является нестабильное обеспечение предприятий семенами этих культур. В связи с этим была поставлена цель - изучение некоторых агрономических приёмов повышения семенной продуктивности основных видов многолетних бобовых трав. В полевых опытах изучено влияние микробиального препарата (инокулянта) на семенную продуктивность и структуру урожая распространённых и новых сортов люцерны изменчивой. Установлено, что обработка семян видоспецифичным инокулянтом (штамм 145Б (ВНИИСХ микробиологии)) приводит к увеличению структурных компонентов урожая семян люцерны: увеличению количества кистей на побеге, бобов в кисти и количеству семян в бобе, а также к увеличению крупности семян в массе 1000 штук.

Ключевые слова: люцерна изменчивая, сорта, инокуляция, семенная продуктивность.

Введение. Люцерна является наиболее распространённой в мире кормовой культурой [1, с. 85]. Для её возделывания наиболее благоприятны плодородные не кислые почвы средней полосы и юга России. Но в связи с потеплением климата, актуальность люцерны расширяется и в других регионах, в частности - на Северо-Западе Нечернозёмной полосы РФ [2, с. 23]. Многие исследователи отмечают, что расширению ареала возделывания люцерны препятствуют условия, не позволяющие полностью раскрыть потенциал семенной продуктивности сортов [2, с. 23; 3, с. 25; 4, с. 186]. В связи с тем, что новые сорта сибирской, уральской и московской селекции обладают повышенной морозо- и зимостойкостью и поэтому потенциально перспективны для возделывания в условиях Северо-Запада, мы решили усовершенствовать некоторые элементы технологии их возделывания с целью повышения семенной продуктивности.

Повышение семенной продуктивности люцерны, по мнению ряда учёных [5, с. 21; 6, с. 30], решается путём создания новых, потенциально более высокопродуктивных сортов, а так же разработкой усовершенствованных технологий выращивания культуры и прежде всего – улучшения условий для роста и развития растений, повышения её семенной продуктивности. На основе методов симбиотической селекции созданы генетически и консорционно интегрированные сортомикробные системы: растения лучших сортов люцерны в симбиозе со штаммами клубеньковых бактерий [7, с. 16]. Задача в изучении

широкого использования этих сортомикробных систем, повышения эффективности их в конкретных условиях возделывания. Современная наука ориентирована на параллельную селекцию всех компонентов симбиотического взаимодействия — и растений, и микроорганизмов [7, с. 17]. Экспериментально выявлена сортовая специфичность сортов люцерны по отношению к штаммам инокулянта. Подбор сорто-микробных комплексов для параллельной селекции проводится по аналогии с параллельной коэволюцией в естественных условиях [7, с. 18]. В настоящее время во ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса и другими селекционными центрами выведены новые сорта люцерны изменчивой, которые различаются по своим требованиям к условиям произрастания. Изучение отзывчивости сортов этих трав на инокуляцию выделенными штаммами клубеньковых бактерий стало предметом нашего исследования.

Кроме того, исследователи, изучающие микрофлору почв, отмечают, что в интенсивно возделываемых почвах происходит снижение биологического разнообразия и эффективности микроорганизмов, таких как клубеньковые бактерии [5, с.22]. Особенно важно наличие в почве именно эффективного вида клубеньковых бактерий специфичного для каждой бобовой культуры. Для люцерны изменчивой среди изученного разнообразия симбиотических и ассоциативных микроорганизмов выявлен ряд штаммов, как например, штаммы 4166; 2011; А-1 и др. Прибавка урожайности семян от использования видоспецифичных штаммов может достигать более 300% и зависит от многих факторов: агрохимических показателей и степени окультуренности почв, сорта растений и др. [5, с. 21].

Полевые опыты по изучению влияния инокуляции семян перед посевом видоспецифическим штаммом инокулянта на основе ризобактерина (штамм 1456 производства ВНИИСХ микробиологии). Изучено влияние микробиального препарата (инокулянта) на семенную продуктивность и структуру урожая распространённых и новых сортов люцерны изменчивой московской, уральской и сибирской селекции.

Методика и условия проведения исследований. Исследования проводили в условиях полевого опыта на опытном поле Санкт-Петербургского государственного аграрного университета в г. Пушкин. Изучали пять сортов люцерны изменчивой отечественной селекции: Северная Гибридная 69, Надежда и Находка селекции ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса и Московской селекционной станции, Флора 7 селекции Омского аграрного научного центра и ФИЦ Института цитологии и генетики Сибирского отделения РАН, сорт Сарга селекции Уральского НИИСХ. Сорта экологически, фитоценологически, эдафически и агрономически индивидуальны [3, с. 25]. Задача опыта – выявить насколько успешно в условиях Северо-Запада российского Нечерноземья они могут реализовать генетический потенциал продуктивности и обеспечить заявленную оригинаторами сортов семенную продуктивность в интервале от 200 до 400 кг полноценных семян на 1 га. Контролем в опыте послужили названные сорта, растения которых были посеяны без предварительной обработки семян инокулянтам. Наблюдения и измерения за динамикой роста и развития растений на опыте общепринятые в луговодстве и кормопроизводстве и осуществлялись по методике ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1987г.). Площадь опытной делянки 8 м², повторность – трёхкратная, размещение вариантов – рендомизированное.

Предшественник в полевом севообороте пласт многолетних злаковых трав, сильно засорённый пыреем ползучим, осотом и др. многолетними сорняками. Поэтому осенью поле было обработано гербицидом Торнадо® 500 – 3 л/га. Посев размещён по всеновспашке и предпосевной культивации с боронованием. Посев беспокровный, проведён в конце июня 2015 г. Семена непосредственно перед посевом обрабатывались видоспецифичным инокулянтам (штамм 145Б (ВНИИСХ микробиологии), растворённым в чистой воде (опрыскивались). Норма высева семян во всех вариантах одинаковая – 12 кг/га.

Почва опытного участка – дерново-карбонатная среднесуглинистая. Рельеф поля выровненный, гумусовый горизонт мощностью до 30-40 см. Тип водного режима – промывной. Содержание гумуса в почве 2,7-3,2%, подвижных форм фосфора очень высокое – 392,3-423,3, обменного калия высокое – 188,0-266,3 мг на 1 кг почвы, реакция почвенного раствора слабокислая (рНксл–5,5-5,8), почва хорошо насыщена основаниями (87%).

Результаты исследований. Семенная продуктивность растений люцерны определяется, прежде всего, потенциалом сорта и условиями для реализации этого потенциала.

Характеризуя потенциал сорта, оригинаторы уточняют, что максимальной семенной продуктивности растения люцерны могут достигать только при оптимальных условиях среды, когда за вегетационный период выпадает не более 250 мм осадков и большая их часть приходится на период от отрастания до цветения. Количество дней без осадков во время цветения должно быть не менее 60%, гидротермический коэффициент 0,6-1,0; среднесуточная температура воздуха в фазе цветения около +21-22°С и в фазе плодообразования +19-20°С, относительная влажность воздуха - не более 70%. Такой оптимум условий в условиях Северо-запада России складывается далеко не всегда. Чаще всего за вегетационный период люцерны выпадает как раз около 250 мм осадков, причём 50% этого количества приходится на август и сентябрь, когда растения люцерны находятся в основном в фазе обсеменения и созревания плодов. Иначе говоря, на формирование урожая семян режим влажности не оказывает

негативного влияния и потенциально может повлиять только на качество урожая семян при созревании и уборке. Среднесуточные температуры в фазе цветения и плодоношения так же благоприятны для формирования урожая. Единственным ограничивающим фактором может оказаться относительная влажность воздуха. Она чаще всего в условиях районов вблизи Финского залива и водоразделов многочисленных рек и озёр Ленинградской области выше 80%.

В годы проведения исследований сочетание температурного и влажностного режимов условий произрастания семенных травостоев люцерны изменчивой были в основном благоприятны для формирования урожая семян.

Нами установлено, что обработка семян инокулянтom приводит к увеличению структурных компонентов урожая семян люцерны: увеличению количества кистей на побег, бобов в кисти и количеству семян в бобе, а так же к увеличению крупности семян в массе 1000 штук (табл. 1). Так, количество кистей на 1 побеге увеличилось в результате инокуляции семян с 8,3% (сорт Надежда) до 28,4% (сорт Сарга). Среднее число бобов в кисти возросло на 28-37%, семян в бобе – на 16,6-25,1%. Наибольшие прибавки в развитии элементов структуры урожая и урожайности семян получены по сорту Флора 7, прибавка урожайности – 24,1%, получена самая большая масса семян с 1 растения – 0,85 г. Семена этого сорта были самые крупные и имели массу 1000 семян – 2,5 г. Характерно, что инокуляция семян приводит как к росту элементов структуры урожая, так и положительно влияет на качество семян, увеличивается их крупность, возрастает масса.

Таблица 1. Влияние инокуляции на семенную продуктивность и её структуру у растений сортов люцерны изменчивой (в среднем за три года 2016-2018 гг.)

Сорт	Урожайность семян, кг/га	Количество			Масса полноценных семян с 1 растения, г	Крупность семян (масса 1000 шт.), г
		кистей на побег	бобов в кисти	семян в бобе		
Северная Гибридная 69 (контроль)	165	6,7	6,0	1,8	0,49	2,1
Северная Гибридная 69	180	7,8	8,1	2,2	0,67	2,3
Надежда (контроль)	169	8,3	6,4	2,0	0,51	2,0
Надежда	188	8,8	8,2	2,4	0,77	2,4
Находка (контроль)	167	6,8	6,3	1,9	0,50	2,0
Находка	192	8,7	8,3	2,3	0,78	2,3
Флора 7 (контроль)	170	8,1	6,5	2,0	0,52	2,1
Флора 7	211	8,8	8,9	2,5	0,85	2,5
Сарга (контроль)	168	6,7	6,5	1,9	0,48	2,0
Сарга	184	8,6	8,7	2,3	0,68	2,3
НСР ₀₅	11,5					

Заключение. Инокуляция семян люцерны изменчивой перед посевом видоспецифичным штаммом клубеньковых бактерий 4156 способствует созданию лучших условий для реализации генетического потенциала и увеличению семенной продуктивности растений различных сортов, изученных в полевом опыте. Наиболее существенные прибавки в продуктивности семян и их качеству получены по сорту Флора 7. В условиях Северо-Запада России рекомендуется шире использовать для возделывания сорта люцерны изменчивой, выведенные и размноженные в сходных природно-климатических условиях, в частности сорта московской, уральской и сибирской селекции.

Список литературы / References

1. Laidlaw A.S., Teuber N. Temperate forage grass-legume mixtures advances and perspectives//In Proceedings XIX International Grassland Congress. Sao Paulo. Brazil, 2001. P. 85-92.
2. Лазарев Н.Н., Садовский А.Н., Потапов А.А. Урожайность сортов люцерны (MEDICAGO L.) на дерново-подзолистой почве в Московской области / Кормопроизводство, 2012. № 11. С. 23-24.
3. Писковацкий Ю.М. Люцерна для многовидовых агрофитоценозов / Кормопроизводство, 2012. № 11. С. 25-26.
4. Спиридонов А.М. Роль сорта люцерны изменчивой и клевера лугового в кормопроизводстве Северо-Запада России // Сборник статей межд. науч.-практ. конференции «Научная мысль 21 века: Результаты фундаментальных и прикладных исследований», НИЦ «Поволжская научная корпорация», 2018. С. 186-188.
5. Лазарев Н.Н., Стародубцева А.М. Влияние инокуляции на продуктивность различных сортов люцерны изменчивой и клевера лугового // Кормопроизводство. № 1, 2018. С. 21-22.

6. Шамсутдинов З.Ш., Писковацкий Ю.М., Новосёлов М.Ю. и др. Достижения, приоритетные направления и задачи селекции и семеноводства кормовых культур // Кормопроизводство, 2016. № 8. С. 29-33.
7. Юрков А.П., Локтионов Ю.В., Кожемяков А.П., Степанова Г.В. Анализ симбиотической эффективности бактериальных и грибных препаратов на кормовых культурах по данным урожайности семян // Кормопроизводство, 2017. № 3. С. 16-20.