

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ В НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ*

М. В. Ломов

Ю. М. Писковацкий, доктор сельскохозяйственных наук

Л. Ф. Соложенцева, кандидат сельскохозяйственных наук

ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса»

г. Лобня Московской области, Россия, Lomoffmix @ mail.ru

DOI: <https://doi.org/10.33814/МАК-2021-26-74-83-89>

Приведены результаты селекционных исследований, проведенных на Центральной экспериментальной базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В. Р. Вильямса (ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса») в Нечерноземной зоне Российской Федерации. Представлены краткие данные по семенной продуктивности перспективных образцов и гибридов люцерны, созданных в отделе селекции люцерны. Продолжительное время селекция люцерны велась, в основном, в направлении получения новых сортов с высокой урожайностью кормовой массы и мало внимания уделялось урожайности семян, что привело к созданию хороших сортов по сбору зеленой массы и средних или даже плохих по семенной продуктивности. Поэтому создание сортов с высокой кормовой и семенной продуктивностью — первостепенная задача селекции люцерны. Для этой цели используются основные методы селекции: поликросс, межвидовая и межсортная гибридизация и отборы. У полученных популяций проводится тщательный отбор на раннеспелость, фертильность пыльцы, дружность цветения растений, учитывается мощность гибридов, их облиственность и другие полезные показатели. По характеру цветения и опыления люцерна относится к перекрестноопыляющимся растениям. Для сельскохозяйственного производства необходимо иметь сорта люцерны не только с высокой, но и стабильной семенной продуктивностью, не зависящей от условий среды произрастания и наличия опылителей.

Ключевые слова: селекция, люцерна, сорта, гибриды, семена.

Люцерна — культура, которая отличается экологической пластичностью, долголетием, высокой урожайностью кормовой массы и рядом других ценных свойств. Селекция люцерны в ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса направлена на разработку принципиально новых высокоурожайных сортов люцерны многоукосного, сенокосного и пастбищного типов использования со стабильно высокой по годам семенной продуктивностью. Для условий Нечерноземной зоны люцерна считается отно-

*Работа частично выполнена при финансовой поддержке гранта № 2021-0291-ФП5-0001 «Создание селекционно-семеноводческих и селекционно-племенных центров в области сельского хозяйства для создания и внедрения в агропромышленный комплекс современных технологий на основе собственных разработок научных и образовательных организаций».

сительно новой культурой. Неблагоприятные погодные факторы зоны, неудовлетворительный уровень перекрестного опыления сдерживают и затрудняют селекционную работу по семеноводству данной культуры. Успешное развитие люцерносеяния неразрывно связано с селекционными достижениями в создании высокопродуктивных сортов для различного хозяйственного использования, совершенствованием системы сортового семеноводства и освоением сельхозпроизводителями современной агротехники выращивания данной бобовой культуры. Долгое время селекция люцерны велась в направлении создания сортов с высокой урожайностью кормовой массы, что привело к созданию хороших сортов по урожайности кормовой массы и плохих или средних по семенной продуктивности [1; 2]. Только на последних этапах селекционного процесса небольшое внимание стало уделяться урожайности семян. Созданы сорта люцерны Селена и Соната, семенная продуктивность которых в условиях Нечерноземной зоны достигает 153–267 кг/га [3; 4].

Для селекционно-семеноводческой работы с люцерной большое значение имеют морфологические и биологические особенности цветения, оплодотворения и плодообразования. Люцерна является факультативным перекрестником, но наряду с высокой фертильностью при перекрестном оплодотворении имеет место и самоопыление. Степень фертильности варьирует и в пределах вида и даже отдельных популяций, что зависит от генетических особенностей, происхождения сорта, условий опыления и др. Тип оплодотворения у люцерны имеет много особенностей (самонесовместимость, самофертильность, мужская стерильность). Нормальное опыление и плодообразование люцерны происходит при наличии диких одиночных пчел и, отчасти, шмелей. Семенные посевы люцерны посещают свыше 150 видов диких пчел и шмелей. Но в каждой зоне, где выращивается культура, имеется всего лишь 5–7 основных опылителей. Среди диких одиночных пчел наиболее многочисленны галикты, мегахилы (листорезы), мелиты, меллитургии, рофиты и др. При хорошем опылении насекомыми общая картина цветения люцерны кажется невзрачной, однообразной, посевы семенников принимают серую окраску, запаха нектара не чувствуется. Если же опылителей недостаточно, поле представляет собой яркий ковер с приятным ароматом. Считается, если раскрыто 90 % и более цветков — обеспеченность опылителями отличная, 70–80 % — очень хорошая, 55–65 % — хорошая, менее 50 % — плохая. На гектаре посевов для хорошего опыления растений люцерны требуется от 3 до 5 тысяч самок диких пчел. Шмели также активно посещают посевы люцерны и хорошо ее опыляют. Медоносные пчелы хорошо посещают посевы люцерны, но при этом опыляют очень мало цветков. Для опыления цветков люцерны требуются только сильные пчелиные семьи [5; 6].

В отличие от других бобовых культур у люцерны цветок закрытого типа, и, чтобы произошло опыление, его необходимо принудительно раскрыть. Научкой установлено, что отдельные растения популяции могут завязывать бобы и семена при самоопылении с искусственным вскрытием цветов. Автотриппингу способствуют экстремальные условия среды: повышенная температура, чрезмерная сухость воздуха. В популяциях люцерны имеются растения, у которых признак автотриппинга генетически обусловлен и высоконаследуем. Цветение травостоя в благоприятных условиях продолжается около 20–30 дней. Каждая кисть цветет в среднем 10 дней. Ежедневно распускается около пяти цветков; способность к оплодотворению сохраняется в течение трех–пяти дней. Пыльцевые трубки достигают завязи через 7–9 часов после опыления. В завязи люцерны 10–12 семязпочек, но образуется всего 5–7 семян. Число завязавшихся семян зависит в сильной степени от погодных условий и наличия опылителей [7; 8].

В повышении урожайности семян более надежным способом является создание сортов люцерны с легко раскрывающимися цветами. Сорта люцерны Вега 87 и Пастбищная 88, выведенные во ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса характеризуются более легким триппингом цветов. На таких сортах и роль медоносных пчел, как переносчиков пыльцы, неизмеримо возрастает.

В ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» продолжают научные исследования по селекции люцерны изменчивой (*Medicago varia* Mart.). Опыты проводились в селекционном севообороте. Почва опытных участков дерново-подзолистая, тяжелосуглинистая, с общей влагоемкостью 41 %, с плотностью 2,6 г/см², полевая влагоемкость — 30%. Глубина пахотного горизонта — 20–22 см.

Содержание на 100 г почвы: Р — 14–18 мг, К — 0,5–0,8 мг, азота — 6–7 мг, рН солевой вытяжки — 5,2–5,6. Почва опытного участка гумуса содержит 1,48 %, т. е. бедна органикой. Закладка селекционных опытов, наблюдения и учеты проводились с использованием классических методик: Методические указания по селекции многолетних трав, 1985; Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, 1989; Методические указания по селекции и первичному семеноводству многолетних трав, 1993.

В селекционный процесс включали биотипы, гибриды, отдельные растения, обладающие хорошей приспособленностью к почвенно-климатическим условиям зоны (недостаточно высокой температуре воздуха 17–18 °С и избыточном увлажнении), устойчивостью к частому отчуждению, болезням культуры, с высокой конкурентной способностью, ранним и дружным отрастанием весной и после укусов, продуктивным кормовым и семенным долголетием.

В контрольном питомнике посева 2007 г. особую селекционную значимость представляют популяции с высокой семенной продуктивностью С-1, П 123-1306, Б-305, С 3-8, П 141-1304, С-253, МН-1310, представленные в таблице 1. В среднем за два года превышение семенной продуктивности над стандартным сортом Вега 87 составило от 3,0 (С-1) до 10 г/м² (П 141-1304). По сбору семян лучшие гибриды на 17,6–58,8 % выше сорта Вега 87. Особо следует отметить образец П 141-1304, семенная продуктивность которого составила 24 г/м² (2008 г.) и 30 г/м² (2009 г.), что на 57,9 и 60,0 % выше стандарта.

**1. Семенная продуктивность лучших гибридов
в контрольном питомнике посева 2007 г.**

Гибрид	2008 г.		2009 г.		В среднем за 2 года	
	г/м ²	% к стандарту	г/м ²	% к стандарту	г/м ²	% к стандарту
Вега 87, стандарт	15,0	100,0	19,0	100,0	17,0	100,0
С-1	19,0	126,7	21,0	110,5	20,0	117,6
П 123-1306	22,0	146,7	25,0	131,6	23,5	138,2
Б-305	18,0	120,0	24,0	125,8	21,0	123,5
П 141-1304	24,0	160,0	30,0	157,9	27,0	158,8
С 3-8	17,0	113,3	24,0	126,3	20,5	120,6
МН-1310	21,0	140,0	20,0	105,3	20,5	120,6
С-253	23,0	153,3	28,0	147,4	25,5	150,0
НСР ₀₅	1,8		2,0		4,1	

Отбор лучших растений с высокой семенной продуктивностью не дает нужных результатов, поэтому в селекции люцерны используется генетически разнообразный материал, полученный методами межсортовой и межвидовой гибридизации, поликросса, отбор форм с легким триппингом цветов и т. д. Хорошие результаты получены в тепличном комплексе при создании сложно-гибридных популяций. Их формирование происходит на основе специально отобранных биотипов и клонов, выделенных из простых гибридов, которые уже прошли комплексную оценку в коллекционных и селекционных питомниках в полевых условиях.

В селекционных питомниках (посев 2009 г.) прошли оценку 32 популяции люцерны, в основном пестрогибридного сортотипа. В качестве контрольного варианта использовали сорт люцерны Вега 87. Лучшие гибриды, выделившиеся по семенной продуктивности, которые будут использоваться в дальнейшей селекционной работе, приведены в таблице 2. У гибридов F₂–F₄, полученных с использованием методов внутривидовой и отдаленной гибридизации отмечали высокую зимостойкость 97–99 %. На третий год пользования на делянках сохранялось в среднем 70–80 % травостоя люцерны.

**2. Характеристика лучших гибридов люцерны по комплексу признаков
в селекционных питомниках (посев 2009 г., среднее за 3 года)**

Гибрид	Зимостойкость, %	Облиственность, %	Зеленая масса		Сухая масса		Семенная продуктивность	
			кг/м ²	% к стандарту	кг/м ²	% к стандарту	г/м ²	% к стандарту
Вега 87, стандарт	98	34,3	4,2	100,0	1,0	100	52,7	100
С-220	97	39,0	4,2	100,0	1,0	100	56,9	108
МН-2	99	28,9	5,2	123,8	1,3	130	56,9	108
С-200	98	27,1	3,9	92,9	1,0	100	57,5	109
П-297	98	36,4	4,9	116,7	1,2	120	71,4	136
С-265	99	34,2	5,3	126,2	1,4	140	61,1	116
СМС-1	98	31,3	4,1	97,6	1,1	110	54,4	103
МН-340	98	35,1	4,8	114,3	1,1	110	54,2	103
С-110	99	33,6	4,1	97,6	1,0	100	53,9	102
СГП80-96	98	34,2	3,8	90,5	1,0	100	68,6	130
П-211	97	35,9	5,4	128,6	1,3	130	56,9	108
П2-297	99	34,2	4,9	116,7	1,2	120	55,6	106
СГП97-107	99	33,6	3,8	90,5	0,9	90	58,9	112
СГП-502	97	34,3	3,6	85,7	0,8	80	61,1	116
НСР ₀₅			0,2		0,09		3,8	

Образцы отличались высокорослостью: 68–72 см в первом укосе и 42–51 см во втором.

Облиственность в среднем за годы оценки колебалась от 27,1 % (С-200) до 39,0 % (С-220), у стандарта Вега 87 — 34,3 %.

По урожайности зеленой и сухой массы выделились образцы МН-2, П-297, С-265, МН-340, П-211, П2-297. Превышение над сортом Вега 87 по зеленой массе составило от 14,3 % у популяции МН-340, до 28,6 % у П-211, аналогичные данные получены и по сухой массе.

Семенная продуктивность в среднем за годы наблюдений была высокая и колебалась от 36,4 (С-381) до 71,4 г/м² (П-297), у стандарта — 52,7 г/м². Наибольший урожай семян дали популяции СГП 80-96 (68,6 г/м²) и П-297 (71,4 г/м²), что на 30–36 % выше контрольного варианта (52,7 г/м²).

Оценка коллекционных образцов по семенной продуктивности показала, что в годы с благоприятными погодными условиями для семеноводства (температуры дневные в период цветения 25-27 °С, влажность 55–60 %) образцы № 27, № 28, ЛГ-2, ЛГ-4, ЛГ-1 превышали стандарт по данному показателю в среднем на 17,8–93,2 % (табл. 3).

Однако более урожайные по семенной продуктивности сорта люцерны в наших почвенно-климатических условиях недостаточно зимо-

стойки (Шортандинская 2, Райхан, Лазурная и др.). Особую селекционную значимость представляют популяции с высокой семенной продуктивностью: № 27, № 28, ЛГ-1, ЛГ-2, ЛГ-4. Особенно выделился образец ЛГ-1.

3. Семенная продуктивность образцов и гибридов люцерны (F₂, F₃, F₄, Syn₄) коллекционного питомника

Гибрид, образец	2013 г.		2014 г.		Среднее	
	г/м ²	% к стандарту	г/м ²	% к стандарту	г/м ²	% к стандарту
Вега 87, стандарт	12,9	100,0	10,6	100,0	11,8	100,0
Дикорастущая	0,4	3,1	2,6	24,5	1,5	12,7
№ 26	1,7	13,2	7,8	73,6	4,8	40,7
№ 27	10,6	82,2	14,4	135,8	12,5	105,9
№ 28	—	—	27,8	262,2	13,9	117,8
№ 30	5,0	38,8	11,1	104,7	8,0	67,8
№ 29	5,6	43,4	12,2	115,1	8,9	75,4
№ 31	1,1	8,5	1,7	16,0	1,4	11,8
ЛГ-1	30,6	237,2	15,0	141,5	22,8	193,2
ЛГ-2	17,8	138,0	12,2	115,1	15,0	127,1
ЛГ-4	22,2	172,1	10,0	94,3	16,1	136,4
СП-03	9,4	72,8	3,9	36,8	6,7	56,8
СП-033	12,2	94,6	4,4	41,5	8,3	70,3
Спредор	8,9	69,0	6,7	63,2	7,8	66,1
МН-1380	—	—	6,7	63,2	3,4	28,8
Алфатора	3,9	30,2	3,9	36,8	3,9	33,0
Шортандинская 2	0,2	1,6	1,1	10,4	0,6	5,1
Лазурная	2,8	21,7	3,3	31,1	3,0	25,4
Виола	0,6	4,6	1,1	10,4	0,8	6,8
Райхан	0,6	4,6	1,1	10,4	0,8	6,8
Павловская 7	3,3	25,6	8,1	76,4	5,7	48,3
НСР ₀₅	8,1		4,7		4,5	

При искусственной гибридизации в условиях тепличного комплекса получены комбинации с довольно высоким плодообразованием (около 65–70 %), имеющие в среднем на один боб от 4 до 7 шт. семян. В условиях поля процент завязывания бобов и число семян в бобе значительно меньше и составляет соответственно 27–54 % и 1,5–2,5 шт. (из-за менее благоприятных погодных условий).

Таким образом, создание новых сортов люцерны с высокой урожайностью кормовой массы и стабильной по годам, мало зависящей от погодных условий, семенной продуктивностью будет способствовать продвижению люцерны для возделывания в северные районы Нечерноземной зоны Российской Федерации.

Литература

1. Малютов М. П. Селекция люцерны на семенную продуктивность в засушливом Заволжье : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Саратов, 2005. – 16 с.
2. Щебарскова З. С., Пучков М. Ю., Самойлова Н. Н. Агротехнические приемы для повышения урожайности семян люцерны // Вестник Российской Академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 5. – С. 36–37.
3. Агротехника возделывания сортов люцерны селекции ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса на семенные и кормовые цели (Рекомендации) / Ю. М. Писковацкий, В. М. Косолапов, В. Г. Михалев [и др.]. – М. : ФГУ РЦ СХК, 2008. – 39 с.
4. Писковацкий Ю. М., Соложенцева Л. Ф., Уткина В. И. Селекция люцерны для условий Нечерноземной зоны // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр., вып. 12 (60). – М. : ООО «Угрешская типография», 2016. – С. 23–29.
5. Писковацкий Ю. М. Основные направления и результаты селекции люцерны в условиях Центральных районов Нечерноземной зоны : дис. ... докт. с.-х. наук в виде научного доклада. – М., 1994. – 85 с.
6. Салфетников А. А., Меремьянина И. А., Кенийз В. В. Эффективность опыления семенных посевов люцерны различными видами пчел // Труды Кубанского ГАУ. — 2012. – № 2 (35). – С. 308–309.
7. Епифанова И. В., Лапина М. Ш., Тимошкин О. А. Селекция люцерны на качество корма и семенную продуктивность // Экология, генетика, селекция на службе человечества : материалы междунар. конф. – Ульяновск. – 2011. – С. 142–144.
8. Парсаев Е. И., Филиппова Н. И. Возделывание люцерны на семена в условиях Северного Казахстана // Актуальные направления селекции и использование люцерны в кормопроизводстве : сб. науч. тр., вып. 4 (52). М. : Угрешская типография. – 2014. – С. 127–132.

SEED PRODUCTIVITY OF ALFALFA IN NON-CHERNOZEM REGION

M. V. Lomov, Yu. M. Piskovatskiy, L. F. Solozhentseva

The results of selection studies conducted at the Central Experimental Base of the Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology in the Non-Chernozem Zone of the Russian Federation are presented. Brief data on promising samples and hybrids of alfalfa created in the department of alfalfa breeding for seed productivity are presented. For a long time, alfalfa breeding was mainly in the direction of obtaining new varieties with high yields of fodder mass and little attention was paid to seed yields, which led to the creation of good varieties for collecting green mass and medium or even poor seed productivity. Therefore, the creation of varieties with high feed and seed productivity is the primary task of alfalfa breeding. For this purpose, the main methods of selection are used — polycross, interspecific and inter-variety hybridization and selection. In the obtained populations, a careful selection for early ripeness, pollen fertility, plant flowering friendliness is carried out, the power of hybrids, their foliage and other useful indicators are taken into account. By the nature of flowering and pollination, alfalfa refers to cross-pollinating plants. For agricultural production, it is necessary to have alfalfa varieties not only with high, but also stable seed productivity, which does not depend on the conditions of the growing environment and the presence of pollinators.

Keywords: selection, alfalfa, varieties, hybrids, seeds.