

Семенная продуктивность люпина многолистного на северо-западе Республики Башкортостан

Д.Р. Рогожникова, аспирантка, **Л.М. Абрамова**, д.б.н., профессор, ФГБУН Ботанический сад-институт УНЦ РАН

Актуальной экологической проблемой современного периода является предотвращение биологических инвазий чужеродных видов. Ботанические сады, питомники, сельскохозяйственные угодья, дачные и приусадебные участки рассматриваются как возможные места одичания растений из культуры и возникновения очагов распространения инвазионных видов [1–3, 10].

Дичание декоративных растений – довольно распространённое явление на Южном Урале. К числу «беглецов из культуры» можно отнести *Acer negundo* L., *Impatiens glandulifera* Royle, *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A. Gray, *Solidago canadensis* L. и др. Неконтролируемое распространение интродуцированных растений в северных районах Предуралья менее выражено, но тоже имеет место. Так, для северо-запада Республики Башкортостан (РБ) ярким примером натурализации таких растений является

Lupinus polyphyllus Lindl. (люпин многолистный). В Башкортостане сельскохозяйственные посевы люпина не проводились, но в соседних с республикой регионах – Удмуртии, Пермской области культура данного растения ранее была распространена. Поэтому вид произрастает небольшими куртинами вдоль автомобильных дорог в приграничных с этими регионами Янаульском и Татышлинском районах, а также встречается в окрестностях садовых товариществ Краснокамского района, где он уходит из садовой культуры [4].

Lupinus polyphyllus – многолетнее травянистое растение семейства *Fabaceae* Linl. Вид имеет неравномерный евроазиатский ареал, произрастает почти во всей Европе. Распространён на рудеральных местах, вдоль дорог, на лугах, сосновых борах и вблизи лесных опушек. Включён в Чёрную книгу флоры Средней России [2]. Инвазии данного вида представляют опасность, так он способен преобразовывать внешний облик и структуру растительного покрова природных экосистем.

Условием закрепления и распространения интродуцированного вида является наличие самостоятельного вегетативного и/или семенного возобновления. Виды с высокой семенной продуктивностью имеют преимущества в расселении из очагов заноса и натурализации, а также могут

выступать доминантами в растительных сообществах [5].

Целью исследования было изучение особенностей репродуктивной биологии *Lupinus polyphyllus* на северо-западе Республики Башкортостан.

Материал и методы исследования. В 2016 г. нами была изучена семенная продуктивность *Lupinus polyphyllus* в четырёх ценопопуляциях (ЦП) в Краснокамском, Татышлинском, Янаульском районах РБ. ЦП названы по близлежащему населённому пункту. По общепринятой методике определяли стандартные показатели: число репродуктивных побегов, число цветков и плодов на репродуктивный побег, в плодах подсчитывали число семян и семяпочек [6]. Определяли завязываемость плодов, процент плодоцветения (процент цветков, давших плоды), процент семенификации на плод (процент семяпочек, развившихся в семена), потенциальную семенную продуктивность (количество семяпочек на генеративный побег), реальную семенную продуктивность (количество семян на генеративный побег), урожайность семян (массу семян на 1 га) и определяли коэффициент семенной продуктивности.

При анализе количественных показателей вычисляли среднюю арифметическую (M), ошибку средней арифметической (m), коэффициент вариации

Некоторые количественные показатели семенной продуктивности и качества семян люпина многолистного

Показатель		Ценопопуляция				
		Майск	Староуразаево	Артаул	Янаул	
Число генеративных побегов, шт.	M±m	3,9±0,34	3,2±0,79	3,8±0,36	5,1±0,58	
	Cv, %	43,5	124,0	46,8	57,4	
Число цветков на 1 побеге, шт.	M±m	85,6±5,27	87,8±5,60	66,2±2,48	105,9±7,05	
	Cv, %	30,8	31,9	18,7	33,3	
Число плодов на 1 побеге, шт.	M±m	37,3±2,21	53,1±4,43	34,2±2,18	45,4±2,94	
	Cv, %	29,6	41,7	31,8	32,3	
Завязываемость плодов, %	M±m	47,6±0,04	67,5±0,07	55,4±0,06	45,7±0,03	
	Cv, %	39,0	55,2	52,1	35,0	
Число семяпочек на завязь, шт.	M±m	9,0±0,33	8,0±0,26	8,4±0,21	8,4±0,29	
	Cv, %	18,6	16,4	12,4	17,5	
Число семян на плод, шт.	M±m	6,7±0,29	5,8±0,39	7,6±0,25	7,1±0,35	
	Cv, %	21,5	34,1	16,4	24,4	
% семенификации	M±m	75,7±3,07	72,5±4,60	87,6±4,22	84,0±3,03	
	Cv, %	20,3	31,7	24,1	18,0	
Вес 100 семян, г		2,12	2,62	2,31	2,42	
Плодоцветение, %	M±m	47,6±3,71	67,5±7,45	55,4±5,77	45,7±3,20	
	Cv, %	39,0	55,2	52,1	35,0	
Семенная продуктивность 1 генеративного побега	потенциальная, шт.	M±m	762,1±52,84	708,0±53,47	554,3±23,10	899,9±72,09
	Cv, %	34,7	37,8	20,8	40,1	
	реальная, шт.	M±m	249,9±19,66	300,4±33,92	260,1±18,35	315,9±25,36
	Cv, %	39,3	56,5	35,3	40,1	
Семенная продуктивность 1 растения, шт.	M±m	993,0±119,42	1221,7±590,07	964,4±110,55	1630,2±211,08	
	Cv, %	60,1	241,5	57,3	64,7	
Завязываемость семян, %	M±m	0,4±0,03	0,5±0,06	0,5±0,05	0,4±0,03	
	Cv, %	45,4	59,6	51,8	41,0	
Урожайность, т/га		2,59	4,35	2,21	6,63	
Коэффициент семенной продуктивности, %	M±m	35,7±3,24	47,3±5,63	50,2±5,20	38,3±3,14	
	Cv, %	45,4	59,6	51,8	41,0	

Примечание: в таблице жирным шрифтом выделены максимальные значения параметров

ции CV (%) [7, 8]. Статистическая обработка полученных данных выполнена в программе MS Excel 2010. Уровень варьирования различных признаков растений исчислялся в процентах: небольшое варьирование (от 0 до 4), нормальное (от 5 до 44), большое (от 45 до 64), очень большое (от 65 до 84), сверхбольшое (от 85 до 104), аномальное (от 105 и больше) [7].

Результаты исследования. Результаты проведённой работы представлены в таблице. На исследуемой территории число цветков в соцветии варьирует в широких пределах – от 25 до 192 шт. Плодоношение люпина начинается в июле. Плоды чаще образуются в нижней и средней частях соцветия, а верхние цветки плодов не формируют. Плодоношение заканчивается раскрытием созревших бобов и осыпанием семян. Тяжёлые семена люпина слабо разносятся ветром, семена опадают в непосредственной близости от материнского растения (обычно в пределах 1 метра), и таким образом постепенно формируются плотные заросли.

В цветке люпина в среднем развивается от 4 до 13 семязачатков, этот показатель соответствует потенциальной семенной продуктивности одного цветка [9]. Потенциально один генеративный побег люпина может дать от 200 до 1728 семян, но реальная семенная продуктивность оказывается значительно ниже – от 56 до 760 семян. Число плодов, образовавшихся из цветков одного соцветия, изменяется от 13 до 95 шт. Таким образом, завязываемость плодов (соотношение реального и потенциального числа плодов из одного соцветия) составляет 45,7–67,5%. Именно недоразвитие плодов из цветков верхней части соцветия объясняет различие между высокой потенциальной и низкой реальной семенной продуктивностью. Соотношение реальной и потенциальной семенной продуктивности (коэффициент семенной продуктивности) составляет 35,7–50,2%, т.е. основная часть семязачатков не формирует семян.

Коэффициенты вариации в большинстве случаев находятся в пределах нормы (Cv – 12,4–43,5%), большим варьированием (от 45,4 до 64,7) в некоторых популяциях отличаются такие параметры, как число генеративных побегов, завязываемость плодов, процент плодоцветения, реальная семенная продуктивность генеративного побега, завязываемость семян, урожайность семян, коэффициент семенной продуктивности. Аномально большим варьированием отличаются число генеративных побегов (124,0%) и урожайность семян (241,5%) в ценопопуляции Староуразаево.

Выводы. Исследования выявили, что все показатели семенной продуктивности *Lupinus polyphyllus* довольно сильно варьируют между популяциями. Процент плодоцветения в среднем равен 54,1%, максимальная завязываемость плодов отмечена в ЦП Староуразаево – 67,5%. Процент семенификации во всех ценопопуляциях высокий – в среднем 75,6% (от 72,5 в Староуразаево до 87,6 в Артауле), средний коэффициент семенной продуктивности – 42,9%. У *Lupinus polyphyllus* в среднем на 1 генеративном побеге формируется от 13 до 95 плодов. В каждом плоде содержится от 2 до 10 зрелых семян (в среднем 6,3). На 1 генеративном побеге формируется в среднем 263 шт. зрелых семян (амплитуда изменчивости признака от 56 до 760 семян). Индивидуальная изменчивость растений по числу семян в плоде довольно высокая, коэффициент вариации по этому признаку составляет от 35,3 до 56,5%. Наибольшую потенциальную и реальную семенную продуктивность (899,9 и 315,9 шт. семян) *L. polyphyllus* имеет в ЦП Янаул. Семенная продуктивность одного растения варьирует от 964,4 в Артауле до 1630,2 в Янауле. Урожайность семян *L. polyphyllus* обусловлена количеством генеративных побегов и бобов на растениях и варьирует от 2,21 до 6,63 т/га.

Таким образом, репродуктивные способности *L. polyphyllus* в природных ценопопуляциях Республики Башкортостан реализуются не полностью. Более половины цветков люпина не формируют плодов, а основная часть семязачатков не формирует семян.

Коэффициенты вариации в большинстве случаев соответствуют норме.

Литература

1. Андреев Г.Н., Зуева Г.А. Натурализация интродуцированных растений на Кольском Севере. Апатиты: Кольский науч. центр АН СССР, 1990. 124 с.
2. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Чёрная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
3. Ткаченко К.Г. Ботанические коллекции – потенциальные источники возможных новых адвентивных и инвазивных видов // Вестник Удмуртского университета. 2013. Вып. 2. С. 39–42.
4. Абрамова Л.М. Люпин многолистный в Башкортостане / Л.М. Абрамова, А.Н. Мустафина, О.А. Каримова, Д.Р. Кансапарова // Вестник АН РБ. 2016. Т. 21. № 3. С. 33–43.
5. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Адвентизация растительности: инвазивные виды и инвазивность сообществ // Успехи современной биологии. 2001. Т. 121 (№ 6). С. 550–562.
6. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботанический журнал. 1974. Т. 59. № 6. С. 826–831.
7. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.
8. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1980. 293 с.
9. Майсрян Н.А., Атабекова А.И. Люпин. М.: Колос, 1974. 463 с.
10. Richardson D.M., Pyšek P. Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invisibility // Progress in Physical Geography. 2006. V. 30 (№ 3). P. 409–431.