

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ *KNAUTIA TATARICA* (L.) SZABO В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

О.С. Рафикова, Т.А. Радченко
Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург

Аннотация: получены данные по семенной продуктивности *Knautia tatarica* (L.) Szabo в условиях интродукции на Среднем Урале. Выявлена зависимость некоторых показателей семенной продуктивности от условий освещенности. Рассмотрена средняя высота растений, среднее количество семян на соцветие, изучена разнокачественность семян.

Ключевые слова: *Knautia tatarica*, семенная продуктивность, интродукция.

ВВЕДЕНИЕ

На Урале, в крупнейшем промышленном регионе с высоким уровнем антропогенного воздействия на окружающую среду, в охране нуждаются около 300 видов высших растений [Горчаковский, Шурова, 1982]. Перспективным путем охраны и воспроизводства редких и исчезающих видов является их интродукция на особо охраняемых территориях, к которым относятся и ботанические сады [Мамаев, 1996]. Большое значение имеет создание устойчивого фонда семян, формирование интродукционных популяций и реинтродукция [Стратегия ботанических садов по охране растений, 1994]. Качество семян как показатель потенциальной возможности семенной репродукции растений характеризуется неоднородностью в пределах особи, популяции и зависимостью от экологических условий [Некрасов, 1973]. Оно определяет их пригодность к посеву, норму высева, плотность размещения растений в посадках и успех интродукции в целом. Изучение различий в качестве семян важно для формирования семенного фонда и для создания банка семян.

В ботаническом саду Уральского федерального университета (г. Екатеринбург) созданы коллекции редких растений, исследуются вопросы их экологии и биологии, в том числе семенная продуктивность. Данная работа, является продолжением работ по изучению редких видов уральской флоры в условиях культуры и ставит своей целью выявление особенностей размножения *Knautia tatarica* (L.) Szabo, эндемика Урала и Приуралья, в условиях интродукции на основе изучения семенной продуктивности.

Собранный в процессе исследования семенной материал передан в ботанический сад УрФУ (г. Екатеринбург) и является частью страхового фонда семян редких интродуцентов.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Короставник татарский (*Knautia tatarica* (L.) Szabo) – высокое (1,5–2 м) многолетнее травянистое растение семейства ворсянковых, покрытое очень мелкими волосками с примесью более длинных и жестковатых волосков. Стебель прямостоячий, в верхней части ветвистый. Листья цельные, сидячие, ланцетные, яйцевидные, длиннозаостренные, супротивные. Цветки белые или желтоватые, собраны в соцветие – головку. Плод – семянка, эллиптическая, четырехгранная, усеченная, жестковолосистая, наверху коротко отороченная и едва зубчатая [Куликов и др., 2013]. Цветет в июле – августе, плодоносит в августе – сентябре. Опыляется насекомыми. Размножается только семенами. Виду присущи автохория и зоохория.

Опушечно-лесной мезофит, произрастает в широколиственных и хвойно-широколиственных лесах, на опушках, полянах, просеках, вырубках, в зарослях кустарников. Плейстоценовый реликт, эндемик Урала и Приуралья. Внесен в Красную книгу Среднего Урала (III категория), Красные книги Свердловской области (III категория), Республики Татарстан (II категория), Самарской области (I категория), приложения к Красным книгам Пермского края, Челябинской и Оренбургской областей [Куликов и др., 2013].

Ботанический сад УрФУ (г. Екатеринбург), находится на восточной границе Екатеринбурга, на окраине двух древних надпойменных террас реки Исеть. Климат умеренно континентальный и характеризуется холодной продолжительной зимой с устойчивым снежным покровом и теплым, но сравнительно коротким летом. По характеру почв и растительного покрова территория лесопарковой зоны г. Екатеринбурга и окрестностей относится к подзоне Южной тайги Среднего Урала.

Сбор материала для исследования семенной продуктивности интродукционной популяции *Knautia tatarica* проводился с июня по август 2015 года по общепринятой методике [Вайнагий, 1974].

Семена сортировались по форме, размерам и цвету на фракции выполненных и щуплых семян. Выполненными считались семена, полностью созревшие, достигшие формы с максимальной выраженностью всех структур, характерных для вида. Среди выполненных семян было выделено две подгруппы по цвету семенной кожуры – выполненные зрелые (бурого цвета) и выполненные незрелые (не успевшие окончательно дозреть, зеленого цвета). Фракция щуплых семян включала в себя семена недостаточно выполненные, травмированные, неестественно сморщенные и слишком мелкие, зеленые, только сформировавшиеся семена. Щуплые семена включали в себя две подгруппы – недоразвитые семена (собранные зелеными, не успевшие созреть к концу вегетационного периода) и собственно щуплые семена (мелкие, травмированные, сморщенные).

Большая часть интродукционной популяции *Knautia tatarica* развивается под разреженным древесным пологом, на участке, подвергающемся сенокосению (участок «Затененный»), менее многочисленная и более старая часть популяции – на открытом участке (участок «Открытый»). Случайным образом на каждом участке отобрано по 10 модельных особей, у которых в конце вегетационного периода фиксировалась высота и количество соцветий на особь, определялся процент выполненных семян на побег, ПСП, РСП, коэффициент семенной продуктивности. Данные обработаны статистически с использованием программ MS Excel и Statistica 10.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные данные показывают, что генеративные особи изучаемой интродукционной популяции довольно однородны по высоте (средняя высота $188,33 \pm 10,56$ см) (см. таблицы 1-2). Статистически значимой разницы между высотами на двух разных участках не выявлено.

Таблица 1 – Семенная продуктивность *Knautia tatarica* на участке «Открытый»

№ особи / показатели	Высота, см	Количество соцветий, шт	Общее коли-чество семян на особь, шт	Выполненные зрелые семена, шт	Выполненные незрелые семена, шт	Щуплые недоразвитые семена, шт	Щуплые семена, шт	Количество выполненных семян на особь, шт	Среднее количество семян на соцветие, шт	Среднее количество выполненных семян на соцветие, шт
4	174,0	63	1074	355	166	428	125	521	17,05	8,27
7	208,2	74	2039	717	536	666	120	1253	27,55	16,93
13	154,1	23	723	156	169	294	104	325	31,43	14,13
18	175,9	25	672	187	147	267	71	334	26,88	13,36
21	104,2	9	526	68	108	273	77	176	58,44	19,56
22	116,3	9	284	92	34	139	19	126	31,56	14,00
24	224,5	85	4528	1587	1176	1574	191	2763	53,27	32,51
28	180,0	72	2603	212	73	2288	30	285	36,15	3,96
30	138,8	8	413	111	118	154	30	229	51,63	28,63
31	242,0	241	6400	2175	1497	1853	875	3672	26,56	15,24
$x_{\text{ср}} \pm m$	171,8 $\pm 14,2$ 1	60,90 $\pm 22,1$ 7	1962,20 $\pm 649,3$ 5	566± 231,3 1	402,40 $\pm 163,3$ 6	793,60 $\pm 252,7$ 6	164,20 $\pm 80,72$	968,40 $\pm 394,1$ 1	36,05 $\pm 4,33$	16,66± 2,71
li m	104,2 –	8–241	284– 6400	68– 2175	34– 4024	139– 288	19–875	126– 3672	17,05 –	3,96– 32,51

№ особи / показатели	Высота, см	Количество соцветий, шт	Общее коли-чество семян на особь, шт	Выполненные зрелые семена, шт	Выполненные незрелые семена, шт	Щуплые недоразвитые семена, шт	Щуплые семена, шт	Количество выполненных семян на особь, шт	Среднее количество с емьян на соцветие, шт	Среднее количество выполненных семян на соцветие, шт
	242,0								58,44	
C_v , %	26,15	115,1 1	106,61	129,2 3	128,38	100,72	155,46	128,69	38,00	51,45

Таблица 2 – Семенная продуктивность *Knautia tatarica* на участке «Затененный»

№ особи / показатели	Высота, см	Количество соцветий, шт	Общее количество семян на особь, шт	Выполненные зрелые семена	Выполненные незрелые семена, шт	Щуплые недоразвитые семена, шт	Щуплые семена, шт	Коли-чество выполненных семян на особь, шт	Среднее количество семян на соцветие, шт	Среднее коли-чество выполненных семян на соцветие, шт
4	255,9	191	4944	1742	775	1979	448	2517	25,88	13,18
18	210,5	51	2576	375	206	1779	216	581	50,51	11,39
29	240,4	46	1299	293	173	678	155	466	28,24	10,13
52	170,2	16	889	116	125	573	75	241	55,56	15,06
56	193,7	30	823	166	96	536	25	262	27,43	8,73
68	224,1	23	841	75	219	414	133	294	36,57	12,78
71	178,0	26	521	180	74	220	47	254	20,04	9,77
73	130,0	11	231	30	26	149	26	56	21,00	5,09
124	278,5	145	2496	803	280	1086	327	1083	17,21	7,47
125	167,2	37	1176	128	75	681	292	203	31,78	5,49
$x_{cp} \pm m$	204,85± 14,44	57,60 ±19,1 2	1577,60 ±446,31	390,80 ±165,8 3	204,90 ±68,00	809,50 ± 196,89	174,40± 45,49	595,70 ±231,8 1	31,42 ±4,04	9,91± 1,04
lim	130– 78,5	11– 191	231– 4944	30– 1742	26–775	14– 1979	25–448	56– 2517	17,21 – 55,56	5,09– 15,06
C_v , %	2,29	104,9 6	89,35	134,19	104,94	76,91	82,49	123,06	40,68	33,27

Среднее количество соцветий на особь данной интродукционной популяции составляет $59,25 \pm 14,25$ соцветий. Разница в среднем количестве соцветий между «Затененным» и «Открытым» участками незначительна.

Наибольшее значение ПСП принимает на участке «Открытый» ($1962,20 \pm 649,35$ семян на особь). Однако в целом, количество образующихся семян на побег отличается на двух участках незначительно и в среднем составляет $1783,26 \pm 405,11$ семян на особь.

Наибольшее показатели РСП отмечены на участке «Открытый» ($968,40 \pm 394,11$ семян/особь). На нем же участке наблюдается и самый высокий коэффициент продуктивности (49,35 %).

Для выявления качества семян на участке «Открытый» было рассмотрено 19262 семени, на участке «Затененный» – 15796 семян. Выявлена статистически значимая разница в количестве щуплых и выполненных семян на разных участках. Наибольшее количество щуплых семян отмечено на участке «Затененный», наибольшее количество выполненных семян – на участке «Открытый» (см. рисунок 1).

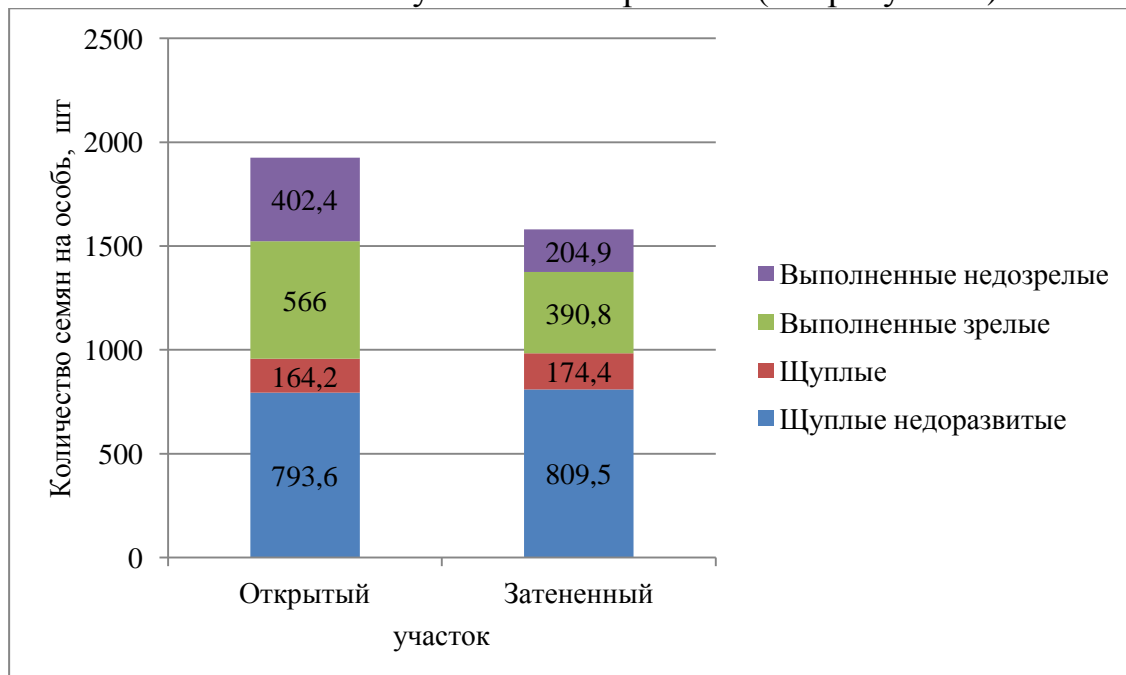


Рисунок 1 – Доля семян разного качества *Knautia tatarica* на различных участках

Уровень ПСП короставника татарского и степень ее реализации в РСП в основном определяются термическим режимом сезона вегетации и в меньшей степени влагообеспеченностью вегетационного периода [Томилова, Радченко, 2000]. Погодные условия летних месяцев 2015 года (низкая температура в период формирования и созревания семян – в июле ниже нормы на $3,6^\circ$, в августе ниже нормы на $2,6^\circ$ (см. таблицу 3), очевидно, оказали влияние на показатели семенной продуктивности.

Таблица 3 – Погодные условия летних месяцев в Екатеринбурге в 2015 году (по данным наблюдений ботанического сада УрФУ)

Параметры	Июнь	Июль	Август
Норма среднемесячной температуры	17,1°C	19,0°C	15,9°C
Фактическая температура месяца по данным наблюдений	19,7°C	15,4°C	13,3°C
Норма суммы осадков	75 мм	90 мм	73 мм
Выпало осадков	63 мм (84 % от нормы)	119 мм (132 % от нормы)	117 мм (160 % от нормы)

Сравнение показателей семенной продуктивности *Knautia tatarica* на участке «Открытый» и «Затененный» выявило наиболее высокие значения РСП и коэффициента продуктивности на участке «Открытый». Возможно, это связано с тем, что на участке «Затененный» растения подвергаются выкашиванию, однако, несмотря на это, на данном участке наблюдается большее, чем на «Открытом» количество особей, средняя высота особей близка к максимальной по литературным данным [Определитель сосудистых растений..., 1994; Флора СССР, 1957], отмечается обильный самосев и склонность к натурализации.

Список литературы:

1. Вайнагий Н. В. О методике изучения потенциальной продуктивности // Ботанический журнал. – 1974. – Т. 59, № 6. – С. 826–831.
2. Горчаковский П. Л., Шурова Е. А. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. – М. : Наука, 1982. – 208 с.
3. Куликов П. В., Золотарева Н. В., Подгаевская Е. Н. Эндемичные растения Урала во флоре Свердловской области. – Екатеринбург : Голицкий, 2013. – 612 с.
4. Мамаев С. А. Роль ботанических садов России в сохранении флористического разнообразия // Экология. – 1996. – № 6. – С. 453–458.
5. Некрасов В. И. Биологические основы семеноводства древесных интродуцентов – М. : Наука, 1973. – 273 с.
6. Стратегия ботанических садов по охране растений / Под ред. Л. Н. Андреева. – М. : МСБСОР, 1994. – 62 с.
7. Томилова Л. И., Радченко Т. А. Репродуктивная способность короставника татарского в природе и при интродукции // Флористические и геоботанические исследования в Европейской России : Материалы Всерос. науч. конф., посвященной 100-летию со дня рождения проф. А. Д. Фурсаева, Саратов, 21–24 авг. 2000 г. – Саратов, 2000. – С. 426.