

УДК 582.711.711:581.33

**ИССЛЕДОВАНИЕ РЕДУКЦИИ МУЖСКОЙ
ГЕНЕРАТИВНОЙ СФЕРЫ В СВЯЗИ С ПРОЯВЛЕНИЯМИ
ПОЛОВОГО ПОЛИМОРФИЗМА У *SPIRAEA
SALICIFOLIA* L. (*SPIRAEOIDEAE*; *ROSACEAE*)
В ПРИРОДНЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ Г. ТОМСК И ЕГО
ОКРЕСТНОСТЕЙ**

Н. Г. Широкова¹

Исследована мужская генеративная сфера в цветках *Spiraea salicifolia* L. из природных местообитаний г. Томск и его окрестностей. При этом, как и у образцов, ранее изученных в Ботаническом саду МГУ и ГБС РАН, выявлены многочисленные нарушения, которые рассматриваются как предпосылки редукции андроцея. К нарушениям в мужской сфере, характерным для *S. salicifolia* в исследованных местообитаниях, относятся: а) дегенерация пыльцевых зерен; б) стерилизация тычинок, включающая полную дегенерацию пыльцы в целом пыльнике или в его части; уменьшение размеров пыльников, отклонения от их нормальной формы и укорочение тычиночных нитей. Проявления редукции мужской генеративной сферы различны в разных местообитаниях, у разных кустов в пределах местообитания и у соцветий в пределах куста. В двух из четырех изученных местообитаний проявления редукции отмечены в большинстве исследованных цветков, что типично для гинодиэзии и гиномоноэзии. Отсутствуют цветки, имеющие только пыльцу, лишенную содержимого или только полностью стерильные пыльники, и в связи с этим функционирующие как женские; это указывает на слабую выраженность тенденции к проявлению полового полиморфизма.

Ключевые слова: половой полиморфизм, андроцей, мужская генеративная сфера, *Spiraea salicifolia*.

Актуальность исследования полового полиморфизма обусловлена его существенной ролью в системах опыления цветковых растений. Вместе с тем многие виды в данном отношении до сих пор остаются не изученными. Литературные данные о половом полиморфизме у видов подсемейства *Spiraeoideae* (семейство *Rosaceae*) очень немногочисленны. Однако он выявлен у представителей родов *Sibiraea* Maxim. и *Aruncus* Adans. (Пояркова, 1939; Шипчинский, 1954; Кордюм, Глушенко, 1976; Jampolsky С., Jampolsky Н., 1922). Известно также, что у нескольких видов рода *Spiraea* L. (*S. bella* Sims., *S. expansa* Wall., *S. fastigiata* Wall., *S. decumbens* W. Koch, *S. Hacquetii* Fenzl. et Koch) (Шульгина, 1954) встречаются как обоеполые, так и раздельнополые цветки. У *S. blumei* G. Don (Sun et al., 1997) наблюдаются нарушения в мужской генеративной сфере цветка – низкая фертильность пыльцы и даже полное отсутствие ее в пыльниках, что рассматривается рядом исследователей

(Stout, 1919; Хохлов, Зайцева, 1975) как предпосылка редукции андроцея, типичной для некоторых вариантов полового полиморфизма (в данном случае, предположительно, гинодиэзии).

У *Spiraea salicifolia* L., согласно литературным данным (Алехина, 2008; Левицкая, Самошкин, 2009; Попович, 2010), также отмечены нарушения в мужской генеративной сфере цветка – низкая жизнеспособность пыльцы и повышенное содержание дефектных пыльцевых зерен. Возможно, эти нарушения являются предпосылкой редукции андроцея. В связи с этим исследование полового полиморфизма у *S. salicifolia* L. вызывает значительный интерес. В 2011–2012 гг. было проведено исследование мужской генеративной сферы *S. salicifolia* на материале, собранном в ГБС РАН и Ботаническом саду МГУ (Широкова, 2015). Образец из ГБС РАН был собран с двух экземпляров, привезенных из окрестностей г. Советская Гавань (Хабаровский край) в 1961 г., а образец из Бо-

¹ Широкова Нина Глерьевна – сотр. кафедры биологической эволюции биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова (ngs9346@gmail.com).

танического сада МГУ – с растения, доставленного из окрестностей заповедника Кедровая Падь (Приморский край) в 1997 г. В ходе работы у обоих образцов было выявлено повышенное содержание дефектной пыльцы в пыльниках, а также обнаружены частично или полностью стерильные пыльники. При этом данные нарушения в мужской генеративной сфере наблюдались у большинства исследованных цветков, что характерно для двух тесно связанных вариантов полового полиморфизма – гинодиэзии (Хохлов, Зайцева, 1971; 1975) и гиномоноэзии (Dufay, Lahiani, Brachi, 2010). В то же время они встречались с различной частотой как у разных образцов, взятых в один и тот же сезон цветения, так и у цветков одного и того же образца, собранных в разные сезоны; были отмечены также существенные различия между соцветиями в пределах куста. Наиболее близкими по характеру нарушений и степени их выраженности были обычно цветки из одного соцветия.

Для более полного выявления разнообразия нарушений в мужской генеративной сфере цветков, а также для оценки их частоты, необходимо изучение *Spiraea salicifolia* в местах ее естественного произрастания.

Цель настоящей работы – исследование возможных признаков редукции мужской генеративной сферы у *S. salicifolia* в природных местообитаниях г. Томск и его окрестностей.

Материал и методика

Для исследования были использованы готовые раскрытые (т.е. приблизительно за сутки до распускания) бутоны *S. salicifolia*, расположенные, как правило, на паракладях 1-го и 2-го порядков в нижней части соцветия. Материал был собран нами в 2015 г. в торфяно-сфагновом болоте на территории г. Томск (местообитание 1) и в сосновом бору с примесью кедра на подзолистой почве, расположенном в окрестностях пос.

Самусь (местообитание 2). Бутоны фиксировались 70%-м этиловым спиртом непосредственно после сбора. Кроме того, материал был взят с гербарных образцов, предоставленных профессором кафедры ботаники Биологического института НИ ТГУ А.Л. Эбелем и сотрудником гербария ТГУ Н.В. Курбатской. Гербарный материал был собран в заболоченном лесу вблизи пос. Самусь, 2015 г. (местообитание 3) и в долине реки Малая Киргизка в окрестностях г. Томск, 2008 г. (местообитание 4). Бутоны соответствующего возраста и расположения были отпрепарированы с гербарных образцов, размочены в горячей воде, после чего также зафиксированы 70%-м этанолом.

Морфометрические исследования и изучение строения пыльцы проводили по методике, описанной в предыдущей статье (Широкова, 2015).

При статистической обработке данных был использован пакет программ STATISTICA 6,0 для Windows.

Результаты и их обсуждение

В ходе исследований у *Spiraea salicifolia* из Томска и его окрестностей, как и у образцов, ранее изучавшихся нами в Ботаническом саду МГУ и ГБС РАН, были выявлены нарушения в мужской генеративной сфере, которые могут рассматриваться как предпосылки редукции андроеца. К ним относятся дегенерация пыльцевых зерен и стерилизация тычинок.

Дегенерация пыльцы. У исследованной *S. salicifolia* отмечено наиболее слабое, по оценкам С.С. Хохлова и М.И. Зайцевой (1975), проявление дегенерации пыльцы – увеличение степени варьирования пыльцевых зерен по размеру. В некоторых пыльниках, наряду с нормально сформированной пыльцой, встречается значительное количество более мелких пыльцевых зерен (табл. 1). Коэффициенты вариации размеров пыльцевых зерен в таких пыльниках обычно зна-

Т а б л и ц а 1

Размеры пыльцевых зерен *Spiraea salicifolia* L.

Показатель	Нормально сформированная пыльца		Мелкая пыльца		Практически лишенная содержимого пыльца	
	M±m	lim	M±m	lim	M±m	lim
ПО, мкм	15,83	14,80–19,60	14,12	13,20–14,60	14,55±0,14	13,60–15,60
ЭД, мкм	18,66	14,80–21,00	16,87	14,60–17,80	12,59±0,21	11,00–15,20

О б о з н а ч е н и я. ПО – длина полярной оси; ЭД – экваториальный диаметр; M – среднее значение показателя; m – ошибка среднего; lim – предельные значения.

чительно выше, чем в пыльниках с преобладанием нормально сформированной пыльцы: для полярной оси пыльцевого зерна они составляют соответственно 0,04–0,06 и 0,03–0,04, а для экваториального диаметра – 0,05–0,07 и 0,03–0,04. Как мелкие, так и нормально сформированные пыльцевые зерна содержат цитоплазму и находятся на двухклеточной стадии развития.

Кроме того, в пыльниках *S. salicifolia* встречаются пыльцевые зерна, практически лишенные содержимого. Они выделяются не только наиболее мелкими размерами (табл. 1), но и эллипсоидальной формой (полярная ось больше экваториальной), тогда как у нормально сформированной и мелкой пыльцы форма обычно сплюсненно-эллипсоидальная, изредка почти круглая.

Стерилизация тычинок. Стерильными (лишенными пыльцы) у *S. salicifolia* могут быть

фрагменты одной или обеих тек (половин) пыльника, полностью одна из тек и, наконец, весь пыльник. Размеры (длина и ширина) полностью стерильных пыльников, а также длина их тычиночных нитей достоверно меньше, чем у нестерильных тычинок того же цветка (табл. 2); достоверность различий оценивали по критерию Манна–Уитни для уровней значимости, меньших 0,05. Следует отметить, что в цветках с большим числом дефектных пыльников даже те пыльники, которые содержат пыльцу, нередко имеют такие отклонения от нормы, как асимметрия (одна из тек меньше другой), наличие третьей (дополнительной) теки и др. В соцветии 2 (куст 3, местообитание 3) размеры пыльников и длина тычиночных нитей нестерильных тычинок превышали соответствующие размеры стерильных тычинок своего цветка, но при этом были значительно меньше, чем у нестерильных тычинок в

Т а б л и ц а 2

Размеры стерильных и нестерильных тычинок *Spiraea salicifolia* L.

М	К	Сцв	Размеры пыльников, мм								Длина тычиночных нитей, мм			
			НС				С				НС		С	
			НК	ВК	НК	ВК	НК	ВК	НК	ВК	НК	ВК		
1	1	1	0,36	0,49	0,36	0,48	–	–	–	–	2,44	0,99	–	–
		2	0,33	0,47	0,34	0,49	–	–	–	–	2,35	0,90	–	–
	2	1	0,36	0,50	0,36	0,48	–	–	–	–	2,14	0,84	–	–
		1	0,27	0,46	0,30	0,47	–	–	–	–	1,88	0,85	–	–
2	1	1	0,33	0,39	0,34	0,43	0,21	0,24	0,21	0,26	2,01	1,42	1,68	1,11
		3	0,33	0,40	0,38	0,44	0,17	0,23	0,18	0,24	2,26	1,18	1,63	0,98
	2	1	0,40	0,50	0,42	0,51	0,25	0,36	0,21	0,32	2,52	1,03	1,76	0,69
		2	0,38	0,47	0,40	0,46	–	–	–	–	2,21	1,01	–	–
	3	1	0,33	0,42	0,36	0,42	–	–	–	–	2,40	1,07	–	–
	4	1	0,39	0,47	0,32	0,41	0,29	0,34	0,19	0,23	2,36	1,09	1,49	0,62
	5	1	0,30	0,43	0,33	0,45	–	–	–	–	2,13	1,04	–	–
3	1	1	0,41	0,54	0,38	0,54	–	–	–	–	2,29	1,09	–	–
		1	0,37	0,49	0,37	0,49	–	–	–	–	2,34	1,13	–	–
	2	2	0,35	0,48	0,34	0,47	–	–	–	–	2,24	1,08	–	–
		3	0,35	0,50	0,38	0,50	–	–	–	–	2,30	1,22	–	–
		1	0,34	0,48	0,34	0,47	–	–	–	–	2,14	1,07	–	–
	3	2	0,25	0,32	0,24	0,34	0,16	0,23	0,15	0,22	1,49	0,90	1,13	0,49
1		0,32	0,43	0,30	0,42	–	–	–	–	2,08	1,08	–	–	

Об о з н а ч е н и я: М – местообитание, К – куст, Сцв – соцветие, НС – нестерильные тычинки, С – стерильные тычинки, НК – наружный круг тычинок, ВК – внутренний круг тычинок.

цветках другого соцветия того же куста (табл. 2).

Оба типа редукции мужской генеративной сферы – стерильные пыльники или пыльники с повышенным содержанием (более 11% от общего количества пыльцы) (П.Г. Куприянов; В.Г. Жолобова, 1975) дефектных (мелких и лишенных содержимого) пыльцевых зерен – встречались во всех исследованных местообитаниях, кроме местообитания 1.

У кустов в пределах местообитания либо преобладал один из типов редукции (например, в местообитании 2 у куста 1 преобладали стерильные тычинки, а у куста 5 – дефектная пыльца; табл. 3), либо встречались оба типа (куст 2 в местообитании 2, куст 3 в местообитании 3;

табл. 3). В последнем случае на кусте наблюдались соцветия как с одним типом редукции (соцветие 2 на кусте 2 в местообитании 2), так и с обоими (соцветие 1 на кусте 2 в местообитании 2, соцветия 2 и 3 на кусте 3 в местообитании 3; табл. 3). Цветки в пределах одного соцветия, как правило, были наиболее близки по типу проявлений редукции мужской генеративной сферы, что согласуется с ранее проведенными наблюдениями (Широкова, 2015).

Степень выраженности проявлений редукции мужской генеративной сферы характеризуется количеством дефектной – мелкой и лишенной содержимого – пыльцы в пыльнике и числом стерильных пыльников в цветке (показатели

Таблица 3

Качество пыльцы и число дефектных пыльников в цветках *Spiraea salicifolia* L.

М	К	Сцв	NP	DP			GA	SA				Q _{DP}	Q _{SA}
				T _{DP}	SP	BP		T _{SA}	FA	HA	WA		
1	1	1	99,62	0,38	0	0,38	99,57	0,43	0,43	0	0	0	14,29
		2	99,54	0,46	0	0,46	100	0	0	0	0	0	0
	2	1	99,11	0,89	0	0,89	100	0	0	0	0	0	0
		3	98,13	1,87	0	1,87	100	0	0	0	0	0	0
2	1	1	97,77	2,23	0	2,23	47,54	52,46	5,31	7,28	39,87	0	100
		2	97,14	2,86	0	2,86	67,94	32,06	10,07	3,10	18,89	0	100
		3	95,81	4,19	0	4,19	33,36	66,64	15,63	8,12	42,89	0	100
	2	1	89,10	10,90	6,92	3,98	87,30	12,70	8,77	1,41	2,52	25,00	55,00
		2	71,80	28,20	18,60	9,60	100	0	0	0	0	76,00	0
	3	1	76,76	23,24	15,23	8,01	99,81	0,19	0,09	0,10	0	83,33	8,33
	4	1	90,23	9,77	6,90	2,87	78,34	21,66	9,98	2,70	8,99	38,46	92,31
5	1	65,77	34,23	13,20	21,03	100	0	0	0	0	96,00	0	
3	1	1	98,91	1,09	0,03	1,06	95,31	4,69	4,69	0	0	0	38,46
		2	94,00	6,00	4,07	1,93	98,47	1,53	1,53	0	0	13,33	20,00
	2	1	97,22	2,78	1,92	0,86	99,48	0,52	0	0	0,52	0	0
		3	87,26	12,74	5,37	7,37	99,29	0,71	0,71	0	0	21,43	14,29
	3	1	78,02	21,98	10,19	11,79	94,84	5,16	0,95	2,91	1,30	52,63	73,68
		2	76,10	23,90	3,13	20,77	37,85	62,15	0,17	8,12	53,85	50,00	100
4	1	1	87,41	12,59	8,85	3,74	99,83	0,17	0,17	0	0	33,33	8,33

Обозначения: М – местообитание, К – куст; Сцв – соцветие; NP – нормально сформированная пыльца; DP – дефектная пыльца; T_{DP} – общее количество дефектной пыльцы; SP – мелкая пыльца; BP – пыльца, лишенная содержимого; GA – нормальные пыльники; SA – стерильные пыльники; T_{SA} – общее число стерильных пыльников; FA – фрагментарно стерильные пыльники; HA – наполовину стерильные пыльники; WA – полностью стерильные пыльники. Показатели NP, DP, TDP, SP, BP выражены в процентах от общего количества пыльцы в пыльнике, а показатели GA, SA, T_{SA}, FA, HA, WA – в процентах от общего числа пыльников в цветке. Q_{DP} – процент цветков в соцветии, имеющих повышенное содержание дефектной пыльцы; Q_{SA} – процент цветков в соцветии, имеющих стерильные пыльники.

DP, T_{DP}, SP, BP; SA, T_{SA}, FA, HA, WA в табл. 3). Значения этих показателей различны в разных местообитаниях; особенно четко выделяется местообитание 1, для которого характерны значения наиболее низкие или равные нулю (табл. 3).

Для оценки достоверности различий между кустами в пределах одного местообитания был использован однофакторный дисперсионный анализ (для уровней значимости, не превышающих 0,05). При этом по большинству исследуемых показателей были выявлены достоверные различия.

Достоверность различий между соцветиями в пределах одного куста оценивали также с помощью однофакторного дисперсионного анализа и критерия Манна–Уитни. Большинство изучаемых показателей в этом случае также достоверно различались.

Наибольшее процентное содержание дефектной пыльцы было отмечено в соцветии 1 на кусте 5 из местообитания 2, а наибольшее число стерильных пыльников – в соцветии 2 на кусте 2 из того же местообитания (табл. 3)

Частота проявлений редукции мужской генеративной сферы характеризуется числом цветков в соцветии, имеющем хотя бы один из ее типов – повышенное содержание дефектной пыльцы или стерильные пыльники (показатели Q_{DP} и Q_{SA} в табл. 3).

Среди исследованных местообитаний наименьшая частота проявлений редукции мужской генеративной сферы была отмечена в местообитании 1. Однако исследования, проведенные ранее (Широкова, 2015), позволяют предположить возможность более частых ее проявлений в следующем сезоне цветения. Действительно, у образцов, изученных в Ботаническом саду МГУ и ГБС РАН, данные за сезоны цветения 2011 и 2012 гг. существенно различались.

В местообитаниях 2 и 3 выраженные проявления редукции мужской генеративной сферы наблюдались в большинстве исследованных цветков (соответственно у 87,58 и 53,76%), что было характерно и для образцов, исследованных ранее (Широкова, 2015). Известно, что редукция мужской генеративной сферы, охватывающая в той или иной степени большинство цветков, типична для гинодизии (Хохлов, Зайцева, 1971; 1975) и тесно связанной с ней гиномоноэзии (Dufay, Lahiani, Brachi, 2010).

Наиболее сильная степень редукции мужской генеративной сферы была отмечена в цветках соцветия 2 (куст 3, местообитание 3). Большая

часть их пыльников была в той или иной степени дефектной; в пыльниках тычинок, оставшихся нестерильными, содержалось повышенное количество мелкой и лишенной содержимого пыльцы (табл. 3), а их размеры и длина тычиночных нитей оказались уменьшенными в сравнении с цветками другого соцветия того же куста (табл. 2). Однако ни содержание дефектных пыльцевых зерен, ни число полностью стерильных пыльников не достигало 100% (табл. 3), следовательно, даже эти цветки с наибольшей редукцией мужской сферы все же имели определенное количество нормально сформированной пыльцы.

Таким образом, при большом разнообразии проявлений редукции мужской генеративной сферы, у *Spiraea salicifolia* из природных местообитаний Томска и его окрестностей не было выявлено цветков, имеющих только пыльцу, лишенную содержимого или только полностью стерильные пыльники, и в связи с этим функционирующих как женские.

Выводы

1. У *Spiraea salicifolia* из природных местообитаний г. Томск и его окрестностей, как и у образцов, ранее изучавшихся нами в Ботаническом саду МГУ и ГБС РАН, выявлены нарушения в мужской генеративной сфере, которые рассматриваются как предпосылки редукции андроеца.

2. К проявлениям редукции мужской генеративной сферы, характерным для *S. salicifolia* в исследованных местообитаниях, относятся:

а) дегенерация пыльцевых зерен;

б) стерилизация тычинок, включающая полную дегенерацию пыльцы во всем пыльнике или в его части, уменьшение размеров пыльников, отклонение от их нормальной формы и укорочение тычиночных нитей.

3. В двух из четырех исследованных местообитаний выраженные проявления редукции мужской генеративной сферы отмечены у большинства исследованных цветков, что характерно для двух тесно связанных вариантов полового полиморфизма – гинодизии и гиномоноэзии.

4. Для исследованной *S. salicifolia* характерна слабая выраженность тенденции к проявлению полового полиморфизма. На это указывает полное отсутствие цветков, имеющих только лишенную содержимого пыльцу или только полностью стерильные пыльники, функционирующих как женские.

Автор выражает искреннюю признательность сотрудникам Биологического института Томского государственного университета профессору Александру Леоновичу Эбелю, На-

талии Виллибальдовне Курбатской и Данилу Романовичу Барашкову за предоставленный гербарный материал и помощь, оказанную во время полевых исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[REFERENCES]

- Алехина И.В. Биологическое разнообразие в роде Спирея Южного Нечерноземья РФ и перспективы его использования при создании лесопарковых ландшафтов и озеленении населенных мест. Дис. ... канд. с.-х. наук. Брянск, 2008. 167 с. [Alehina I.V. Biologicheskoe raznoobrazie v rode Spireya Yuzhnogo Nечernozem'ya RF i perspektivy ego ispol'zovaniya pri sozdanii lesoparkovykh landshaftov i ozelenenii naseleennykh mest. Dis. ... kand. s.-h. nauk. Bryansk, 2008. 167 s.].
- Кордюм Е.Л., Глущенко Г.И. // Цитоэмбриологические аспекты проблемы пола покрытосеменных. Киев, 1976. 200 с. [Kordyum E.L., Glushhenko G.I. Citoembriologicheskie aspekty problemy pola pokrytosemennykh. Kiev, 1976. 200 s.].
- Курпьянов П.Г., Жолобова В.Г. Уточнение понятий нормальная и дефектная пыльца в антоморфологическом методе. // Апомиксис и цитоэмбриология растений. Саратов, 1975. Вып. 3. С. 47–52 [Kupriyanov P.G., Zholobova V.G. Utochnenie ponyatij normal'naya i defektnaya pyl'ca v antmorfologicheskom metode. // Apomiksis i citoembriologiya rastenij. Saratov, 1975. Vyp. 3. S. 47–52].
- Левицкая И.В., Самошкин Е.Н. Жизнеспособность пыльцы спиреи иволистной и спиреи японской из различных экологических условий // ИВУЗ. Лесной журнал. 2009. № 2. С. 131–133 [Levickaya I.V., Samoshkin E.N. Zhiznesposobnost' pylcy spirei ivolistnoj i spirei yaponskoj iz razlichnykh ekologicheskikh uslovij. // IVUZ. Lesnoj zhurnal. 2009. № 2. S. 131–133].
- Попович Г.Б. Ембріологічні особливості насінної репродукції деяких видів *Spiraeoideae*, *Rosoideae* (*Rosaceae*) із флори Українських Карпат. Автореферат дис. ... канд. біол. наук. Київ, 2010. 20 с. [Popovich G.B. Embriologichni osoblivosti nasinnoї reprodukcії deyakich vidiv Spiraeoideae, Rosoideae (Rosaceae) iz flori Ukraїns'kih Karpat. Avtoreferat dis. ... kand. biol. nauk. Kiїv, 2010. 20 s.].
- Пояркова А.И. *Aruncus* Adans. // Флора СССР. М.; Л., 1939. Т. 9. С. 309–312 [Poyarkova A.I. *Aruncus* Adans. // Flora SSSR. M.; L. 1939. T. 9. S. 309–312].
- Хохлов С.С., Зайцева М.И. Программа и методика выявления апомиктичных форм во флоре СССР // Бот. журнал. 1971. Т. 56. № 3. С. 369–377 [Hohlov S.S., Zajceva M.I. Programma i metodika vyyavleniya apomiktichnykh form vo flore SSSR. // Bot. zhurnal. 1971. T. 56. № 3. S. 369–377].
- Хохлов С.С., Зайцева М.И. Исследование гинодиэции и возможности апомиксиса у некоторых видов семейства губоцветных. // Апомиксис и цитоэмбриология растений. Саратов, 1975. Вып. 3. С. 3–16 [Hohlov S.S., Zajceva M.I. Issledovanie ginodiecii i vozmozhnosti apomiksisa u nekotorykh vidov semejstva gubocvetnykh. // Apomiksis i citoembriologia rasenij. Saratov, 1975. Vyp. 3. S. 3–16].
- Шипчинский Н.В. *Sibiraea* Maxim. // Деревья и кустарники СССР. М.; Л., 1954. Т. 3. С. 268–269 [Shipchinskij N.V. *Sibiraea* Maxim. // Derev'ya i kustarniki SSSR. M.; L., 1954. T. 3. S. 268–269].
- Широкова Н.Г. Исследование мужской генеративной сферы у *Spiraea salicifolia* L. (*Spiraeoideae*; *Rosaceae*) в связи с возможными проявлениями полового полиморфизма // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2015. Т. 120. Вып. 1. С. 80–86 [Shirokova N.G. Issledovanie muzhskoj generativnoj sfery u *Spiraea salicifolia* L. (Spiraeoideae; Rosaceae) v svyazi s vozmozhnymi proyavleniyami polovogo polimorfizma. // Byull. MOIP. Otd. biol. 2015. T. 120. Vyp. 1. S. 80–86].
- Шульгина В.В. Таволга – *Spiraea* L. // Деревья и кустарники СССР. М.; Л., 1954. Т. 3. С. 269–332 [Shul'gina V.V. Tavolga – *Spiraea* L. // Derev'ya i kustarniki SSSR. M.; L., 1954. T. 3. S. 269–332].
- Dufay M., Lahiani E., Brachi B. Gender variation and inbreeding depression in gynodioecious-gynomonoecious *Silene nutans* (Caryophyllaceae) // Int. J. of Plant Sciences. 2010. Vol. 171. N 1. P. 53–62.
- Jampolsky C., Jampolsky H. Distribution of sex forms in the phanerogamic plants. // Bibliotheca genetica. Leipzig, 1922. Bd 3. P. 1–64.
- Stout A.B. Intersexes in *Plantago lanceolata*. // Bot. Gaz. 1919. Vol. 68. N 2. P. 109–133.
- Sun B.Y., Kim T.-J., Kim C.H. A biosystematical study on polyploidy populations of the genus *Spiraea* (*Rosaceae*) in Korea // J. Plant Biol. 1997. Vol. 40. № 4. P. 291–297.

Поступила в редакцию / Received 02.12.2016

Принята к публикации / Accepted 23.08.2017

**INVESTIGATION OF THE MALE GENERATIVE SPHERE REDUCTION
IN CONNECTION WITH THE MANIFESTATIONS OF SEXUAL
POLYMORPHISM IN *SPIRAEA SALICIFOLIA* L. (*SPIRAEOIDEAE*;
ROSACEAE) IN THE NATURAL HABITATS OF TOMSK
AND ITS SUBURBS**

*N.G. Shirokova*¹

Male generative sphere of the flowers of *Spiraea salicifolia* L. from the natural habitats of the city of Tomsk and its suburbs was studied. There were found multiple abnormalities (similar with those of the specimen earlier observed in the Botanical Garden of MSU and MBG RAS) that were considered to be premises of the androecium reduction. Abnormalities typical for *S. salicifolia* in the studied habitats were as follows: a) pollen grains degeneration; b) stamen sterilization including: full degeneration of pollen in a whole anther or in a part of it; anther shrinking; its deformations and filament shortening. The manifestations of the male generative sphere reduction proved to vary in different habitats, in shrubs within a single habitat and in inflorescences within a single shrub. In two of the four investigated habitats these manifestations were present in most of the studied flowers as it is typical for gynodioecy and gynomonoeicy. There were not found any flowers entirely lacking normal pollen and therefore functioning only as female ones; this indicates only a weak trend of sexual polymorphism.

Key words: sexual polymorphism, androecium, male generative sphere, *Spiraea salicifolia*.

¹ Shirokova Nina Gleryevna, Department of the Biological Evolution, Biological Faculty, Lomonosov Moscow State University (ngs9346@gmail.com).