

З.С. Горлачева

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОВРЕЖДЕНИЙ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ *SALVIA OFFICINALIS* L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ДОНБАССА

Salvia officinalis L. генеративные органы, деформация, фертильные и стерильные пыльники

Введение

Экологическая и функциональная специализация высших растений рассматриваются в качестве общей стратегии их эволюции. Именно благодаря экологической специализации возникло огромное видовое и экотипическое разнообразие растений, эколого-географическое распределение которых характеризуется существенной неравномерностью. Экологическая устойчивость растений к недостатку тепла, влаги и другим экологическим стрессам создавалась тысячелетиями и ее можно отнести к наиболее дефицитной категории адаптивных реакций как дикорастущих, так и культивируемых видов [2]. Устойчивость к температурным стрессам – одна из наиболее важных характеристик при оценке экологической устойчивости культивируемых видов и сортов. Для каждого вида растений характерна определенная амплитуда возможного приспособления к условиям окружающей среды, за пределами которой жизненные функции растений в лучшем случае подавлены. Потенциальная устойчивость вида значительно расширяется за счет экотипов, генотип которых исторически сложился в разных условиях. Однако, амплитуда колебаний показаний устойчивости разных экотипов одного вида находится в пределах нормы реакции генофонда, характерного для популяций данного вида.

В условиях Донецкого ботанического сада НАН Украины (ДБС) проводится интродукционное изучение *Salvia officinalis* L. на примере образцов, полученных из ботанических садов разных стран. Одними из наиболее ценных признаков данной культуры является характеристика генеративных органов (количество цветоносов и цветков, их размеры и др.). Эти признаки свидетельствуют об устойчивости конкретных образцов, представляющих собой разнообразие экотипов, к условиям обитания, их способности образовывать полноценные семена. Также генеративные побеги являются ценным сырьем, содержащим наибольшее количество эфирного масла, их характеристика может отражать практическую ценность того или другого образца.

Цели и задачи

Цель исследований: изучить степень повреждения генеративных органов разных образцов *S. officinalis* за зимне-весенний период 2007 – 2008 гг. и выделить образцы наиболее устойчивые к условиям выращивания, особенно к низким температурам воздуха.

Задачи:

- изучить морфометрические признаки генеративных органов у 15 образцов *S. officinalis* разного происхождения;
- выявить формы повреждения генеративных органов под воздействием низких температур;
- провести сравнительный анализ повреждений.

Объекты и методика

Изучение проводили на примере 15 образцов *S. officinalis* разного происхождения (табл. 1) методом сравнительного морфологического анализа. Изучали генеративные признаки: длину венчика, тычиночной нити и связника, их состояние (деформацию), жизнеспособность пыльников (фертильные или стерильные), выявляли процент сросшихся нижних пыльников.

Результаты и обсуждение

Согласно литературным данным [1, 3], диагностическими признаками венчика на уровне вида являются его размер, форма, длина трубки, наличие или отсутствие кольца волосков на внутренней поверхности трубки, форма верхней губы и отношение ее к длине нижней губы. Основными признаками тычиночного аппарата являются степень редукции рудиментарных нижних

Таблица 1. Происхождение образцов *Salvia officinalis* L., интродуцированных в Донецком ботаническом саду НАН Украины

Образец, №	Год поступления в коллекцию	Происхождение
1	2001	отбор многолетней репродукции ДБС формы с розовыми цветками (г. Берлин–Далем)
3	2001	отбор многолетней репродукции ДБС формы с розовыми цветками (г. Берлин–Далем)
4	2006	Германия, г. Берлин–Далем, ботанический сад университета
5	2003	Россия, г. Москва, Главный ботанический сад РАН
6	1999	Франция, г. Кан, ботанический сад университета
9	2000	Австрия, г. Инсбрук, ботанический сад
10	2005	образец полученный от частного лица (г. Донецк)
11	2003	Франция, г. Кан, ботанический сад университета
12	2005	отбор многолетней репродукции ДБС формы с розовыми цветками
14	2004	Россия, г. Москва, Главный ботанический сад РАН
16	2004	г. Львов, ботанический сад государственного медицинского университета
18	2004	г. Львов, ботанический сад государственного медицинского университета
19	2005	Румыния, г. Клуж–Напока, ботанический сад
21	2000	репродукция ДБС отбора из образца, полученного из ботанического сада Австрии, г. Инсбрук
22	2000	репродукция ДБС отбора из образца, полученного из ботанического сада Австрии, г. Инсбрук

гнезд пыльников, соотношение длины тычиночной нити и связника, особенности срастания тычинок. Так, в соответствии с исследованиями Е.В. Байковой фертильные нижние гнезда пыльников характерны для *S. officinalis* и ряда других видов рода *Salvia* L., при этом нижние гнезда скреплены спереди. Тычиночная нить у *S. officinalis* равна по длине связнику или чуть короче [1]. Следовательно, морфологические параметры генеративных органов являются стабильными диагностическими признаками.

Очень важным признаком является наличие сросшихся нижних пыльников. Все сросшиеся нижние пыльники – фертильные. Хотя, по мере созревания пыльников, в конце цветения, нижние пыльники становятся свободными.

Исследования проводили на растениях, перезимовавших с 2007 по 2008 гг. Согласно методическим данным Донецкого института агропромышленного производства УААН, в январе и феврале 2008 г. при полном отсутствии осадков и снежного покрова, температура воздуха составляла от -17°C до -25°C . Затем в первой декаде мая были заморозки и температура воздуха в отдельные дни составляла $-2,6^{\circ}\text{C}$. Все это отрицательно сказалось на состоянии генеративных органов исследуемых образцов *S. officinalis*.

Анализ полученных данных по степени повреждения генеративных органов позволил распределить образцы на семь групп (табл. 2):

- I. Повреждений генеративных органов не было обнаружено (образец № 12);
- II. Без повреждений до 80 % цветков (№№ 1, 21, 22);
- III. В соцветиях имелись два типа цветков: мелкие, с различными деформациями органов и крупные, нормально развитые цветки (№№ 16, 18);
- IV. Отмечены единичные (10 %) неповрежденные цветки (№№ 5, 14);
- V. Во всех цветках пыльники стерильные и наблюдаются разные формы редукции связника (наиболее многочисленная группа: №№ 6, 9, 10, 11, 19);
- VI. Наблюдалась деформация венчика, тычиночной нити и связника (№ 3);
- VII. Первые генеративные побеги погибли полностью (№ 4).

В результате исследований определены следующие типы повреждений генеративных органов у *S. officinalis* (рис.):

Таблица 2. Сравнительная характеристика повреждений генеративных органов разных образцов *Salvia officinalis* L.

Образец,	Длина, см			Характеристика нижних пыльников
	венчика	тычиночной нити	связника, степень редукции	
Группа и ее характеристика				
<i>I группа: 100 % цветков со сросшимися нижними пыльниками</i>				
№ 12	2,4 – 2,6	0,6 – 0,7	0,4 – 0,5	фертильные
<i>II группа: 70 – 80 % цветков со сросшимися нижними пыльниками</i>				
№ 1	1,8 – 2,0	0,4 – 0,5	0,4 – 0,5, у отдельных цветков связники редуцированы	фертильные
№ 21	2,4 – 2,5	0,6 – 0,7	0,4 – 0,5	фертильные
№ 22	2,4 – 2,5	0,5 – 0,6	0,4 – 0,5	фертильные
<i>III группа: два типа цветков, мелкие (1,7–2,0 см) поврежденные и крупные (2,2–2,7 см), нормально развитые</i>				
№ 16	1,8 – 2,0 нижняя губа деформирована;	0,3 – 0,4	– редуцированы, частично или полностью	несросшиеся, стерильные
	2,2– 2,4	0,4 – 0,5	0,4 – 0,5	сросшиеся, фертильные
№ 18	1,7 – 1,9	0,2 – 0,3	– редуцированы	несросшиеся, стерильные
	2,6 – 2,7	0,5 – 0,7	0,4 – 0,6	сросшиеся, фертильные
<i>IV группа: единичные цветки, у которых нижние пыльники сросшиеся</i>				
№ 5	1,9 – 2,0	0,4 – 0,5	0,1–0,2, большинство редуцированы	до 90 % несросшиеся, стерильные
<i>V группа: у всех цветков нижние пыльники не сросшиеся</i>				
№ 6	1,9 – 2,0	0,4 – 0,5	0,1 – 0,2, большинство редуцированы	стерильные
№ 9	1,8 – 2,0	0,4 – 0,5	0,3 – 0,4	стерильные
№ 10	1,5 – 1,6	0,3 – 0,4	0,3 – 0,4	стерильные
№ 11	1,8 – 1,9	0,3 – 0,4	– деформированные или редуцированы	стерильные
№ 19	1,2 – 1,3	0,4 – 0,5	0,4 – 0,5	стерильные
<i>VI группа: деформация венчика и тычиночной нити</i>				
№ 3	1,8 – 2,0 деформированы частично боковые крылья и нижняя губа	0,3 – 0,4	0,3 – 0,4	до 50 % не сросшиеся, стерильные
<i>VII группа: первичные генеративные побеги погибли, вторичное цветение</i>				
№ 4	1,5 – 1,8	0,5 – 0,6	0,5 – 0,6 деформация у отдельных цветков	до 50 % не сросшиеся, стерильные

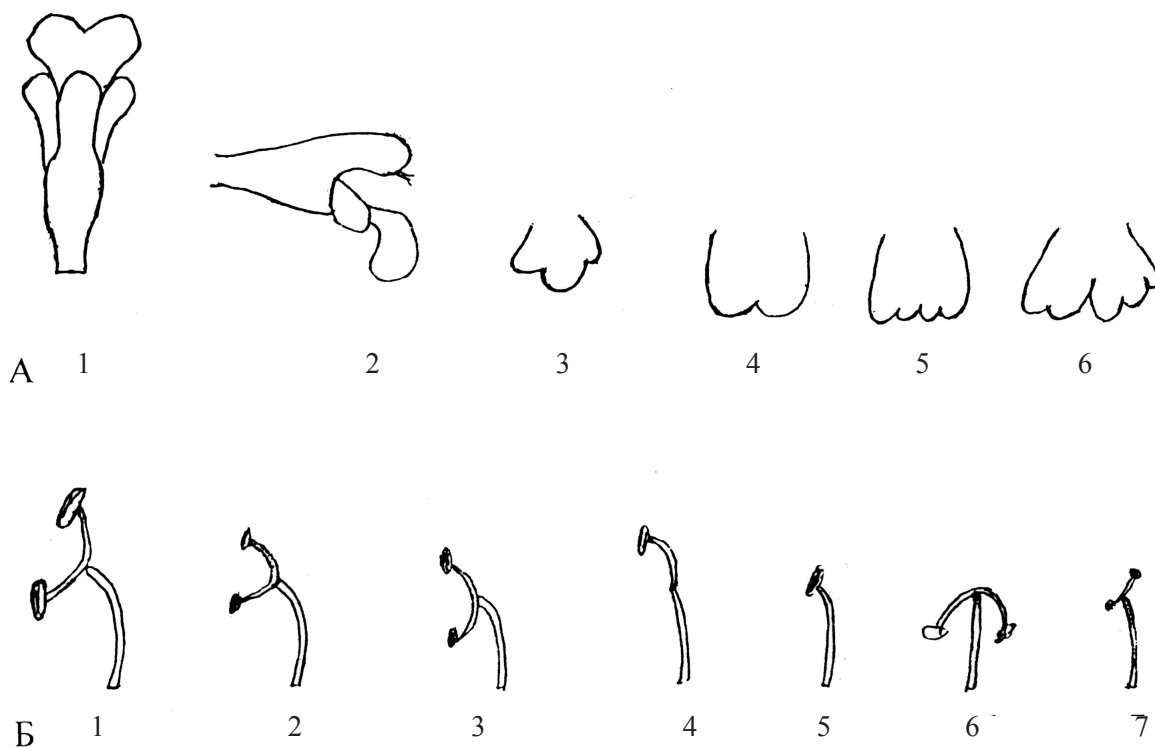


Рис. Типы повреждений венчика и тычиночного аппарата при воздействии низких температур у вида *Salvia officinalis* L.:
 А, 1–2 – нормальная форма венчика; А, 3 – деформация бокового крыла; А, 4–6 – типы деформации нижней губы; Б, 1 – нормальная форма тычиночной нити и связника; Б, 2–7 – типы повреждений тычиночной нити и связника.

- деформация формы верхней и нижней губы венчика;
- уменьшение размера цветка;
- нижние гнезда пыльников или все пыльники стерильные;
- гнезда нижних пыльников не скреплены, свободные.
- редукция связника, частично или полностью;
- уменьшение длины тычиночной нити.

Среди изученных образцов *S. officinalis* для нормально развитых цветков были характерны размеры тычиночной нити до 0,5–0,7 см и связника – 0,4–0,6 см длиной. Уменьшение этих размеров свидетельствует о повреждении цветка.

Анализ полученных данных показал, что к I группе относится только один образец, выращенный из семян репродукции ДБС. У этого образца генеративные органы практически не пострадали от действия заморозков. Ко II группе также относятся растения, выращенные из семян местной репродукции, генеративные органы которых пострадали незначительно. У отдельных цветков, в частности у образца №1, наблюдали несросшиеся нижние пыльники и деформацию связника тычинки. Очевидно, это объясняется тем, что у данного образца отмечено, помимо деформации связника, у отдельных цветков и уменьшение размера венчика. Так, для этого образца, в годы без заморозков, размеры венчика составляли 2,1–2,3 см, длина тычиночной нити – 0,7 см, а связника – 0,5–0,6 см. В целом же, у 70–80 % цветков были нормально развиты связники, длина которых составляла 0,4–0,5 см и тычиночные нити 0,5–0,7 см, а нижние пыльники сросшиеся и фертильные. В III группу объединены растения, у которых на цветоносах наблюдали два типа цветков, мелкие, с размером венчика 1,7–2,0 см и крупные – 2,2–2,7 см. У цветков с мелким венчиком связники были или сильно деформированные, или полностью редуцированы и состояли только из тычиночной нити, которая также была сильно укорочена, ее длина составляла 0,2–0,4 см. Нижние пыльники этих цветков были свободные и стерильные. Кроме того, у отдельных венчиков наблюдали деформацию нижней губы. В то время как у цветков с крупным венчиком, повреждений не наблюдали. В IV группу объединены образцы, у которых размеры венчика

составляли 1,9–2,2 см. У этих образцов наблюдали уменьшение длины связника до 0,1–0,4 см и тычиночной нити до 0,4–0,5 см, а у некоторых цветков связники были полностью редуцированы. При этом у большинства цветков (до 90 %) нижние пыльники были несросшиеся и стерильные. В V группу объединили образцы, у которых цветки имеют не сросшиеся нижние пыльники и, соответственно, стерильные. Необходимо отметить, что эта группа образцов, а также образцы из группы VI и VII характеризуются наличием цветков с небольшим венчиком, длина которого колеблется от 1,8–2,0 до 1,2–1,5 см, но такие размеры не типичны для данных образцов, то есть низкие температуры оказали влияние на размер венчика, который в благоприятных условиях имел более крупные размеры. Все эти образцы характеризуются уменьшением длины тычиночной нити и связника, у отдельных образцов связники редуцированы полностью, а у образца №3 наблюдалась полная деформация венчика.

Выводы

Как показали исследования, сильные морозы и заморозки у *S. officinalis* вызывают повреждение генеративных органов, которые выражаются в уменьшении размеров венчика и его деформации, а также деформации тычиночной нити, связника и пыльников. Наиболее устойчивыми к отрицательным температурным факторам оказались образцы, выращенные из семян местной репродукции, независимо от происхождения. Кроме того, образцы с крупным венчиком менее подвержены действию низких температур. Необходимо отметить, что наиболее чувствительными к воздействию отрицательных температур оказались размеры тычиночной нити и связника и наличие сросшихся нижних пыльников.

Таким образом, исходя из полученных данных, можно считать, что характеристика тычиночного аппарата может являться показателем устойчивости вида *S. officinalis* к условиям произрастания в регионе и, в частности, к низким температурам воздуха.

1. Байкова Е.В. Биоморфология шалфеев при интродукции в Западной Сибири / Е.В.Байкова. – Новосибирск: Б.и., 1996. – 117 с.
2. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. – Кишинев: Штиница, 1988. – 767 с.
3. Hedge J.C. A revision of *Salvia* in Africa including Madagascar and the Canary Islands / J.C. Hedge // Notes Roy Bot. Gard. Edinb., 1974. – V. 33, № 1. – P. 1 – 121.

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Получено 23.06.2009

УДК 581.46:633.8

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОВРЕЖДЕНИЯ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ *SALVIA OFFICINALIS* L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ДОНБАССА

З.С. Горлачева

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Изучены различные формы повреждения генеративных органов разных образцов *Salvia officinalis* L. в условиях интродукции Донецкого ботанического сада. По степени повреждения все образцы распределены на семь групп, определены и описаны типы повреждений генеративных органов *S. officinalis*. Анализ полученных данных показал, что наиболее чувствительными к воздействию отрицательных факторов оказались размеры тычиночной нити и связника, а также наличие сросшихся нижних пыльников. Следовательно, характеристика строения тычиночного аппарата может являться показателем устойчивости *S. officinalis* к низким температурам.

UDC 581.46:633.8

MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF INJURIES TO THE GENERATIVE ORGANS OF *SALVIA OFFICINALIS* L. IN THE COURSE OF ITS INTRODUCTION IN THE CONDITIONS OF DONBASS

Z.S. Gorchachova

Donetsk Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine

Various forms of injuries to generative organs of different samples of *Salvia officinalis* L. in the conditions of their introduction into Donetsk Botanical Garden have been studied. All the samples have been divided into seven groups according to the degree of injuries; the types of injuries to the generative organs of *S. officinalis* L. have been defined and described. An analysis of the data obtained has shown that the plant sensitivity to the influence of negative factors is determined by the size of the stamen filament and the connective, and the presence of the adnated lowest anthers. Therefore, the characteristics of the structure of the staminal apparatus can serve as an indicator of stability of *S. officinalis* to low temperatures.