

УДК 582.931.4

ПЛОДОЦВЕТЕНИЕ ВИДОВ, ГИБРИДОВ, СОРТОВ *SYRINGA* L. В СИРИНГАРИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПГНИУ

С. Н. Жакова^a, Л. В. Новоселова^b, И. В. Карпович^b

^a Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова, 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23; S.Fetisova@mail.ru

^b Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614990, Пермь, ул. Букирева, 15; Novoselova@psu.ru; (342)2396229

Приведены результаты изучения плодоцветения 6 видов сирени: *S. josikaea* Jacq.fil., *S. emodi* Wall., *S. wolfii* Schneid., *S. sweginzowii* Koehne., *S. villosa* Vahl, *S. vulgaris* L., 11 сортов *S. vulgaris* L. и 2 межвидовых гибридов (*S. × prestoniae* McKelvey, *S. × henryi* Schneid.) из коллекции сирингария Учебного ботанического сада имени профессора А.Г. Генкеля Пермского государственного национального исследовательского университета. Не образуют плоды сорта *S. vulgaris* L. – 'Mme Jules Finger', Marie Legraye, 'Mme Abel Chatenay' и 'Jules Simon'. Определены фертильность, морфологические особенности и размеры пыльцевых зерен. Приведены иллюстрации особенностей строения андроеца и гинецея на разных стадиях раскрытия цветков.

Ключевые слова: сирень; плодоцветение; пыльцевые зерна; фертильность.

Объектами исследований являются 6 видов сирени из коллекции сирингария Учебного ботанического сада имени профессора А.Г. Генкеля Пермского государственного национального исследовательского университета: *S. josikaea* Jacq.fil., *S. emodi* Wall., *S. wolfii* Schneid., *S. sweginzowii* Koehne., *S. villosa* Vahl, *S. vulgaris* L., 11 сортов *S. vulgaris* L. ('Ludwig Spath', 'Индия', 'Paul Deschanel', 'President Grevy', 'Frau Wilhelm Pfitzer', 'Mme Abel Chatenay', 'Marie Legraye', 'Jules Simon', 'Mme Lemoine', 'Katherine Havemeyer', 'Mme Jules Finger') и 2 межвидовых гибрида (*S. × prestoniae* McKelvey., *S. × henryi* Schneid.). Под наблюдением находились по 2 или 1 растению каждого вида, гибрида, сорта.

Цель исследований – оценить плодоцветение как показатель репродуктивной возможности видов, гибридов и сортов *Syringa*, выявить причины низкой завязываемости плодов, связанные с нарушениями в развитии цветков.

Исследования проводились в период с мая по август в 2012–2013 гг. Эффективность плодоцветения изучали в условиях свободного (2012–2013 гг.) и изолированного опыления (2013 г.). Для этих целей на растениях этикетировали по пять соцветий, на которых регистрировали число бутонов. Для определения возможности самоопыления учетные соцветия в фазу бутонизации изолировали изоляторами из акрила. После окончания цветения вели подсчет сформировавшихся плодов. По отноше-

нию числа полноценных плодов к числу бутонов определили процент плодоцветения. Статистическая обработка данных проведена в пакете программ «Microsoft Excel' 2007».

Микроскопические исследования пыльцевых зерен проводились в лаборатории цитогенетики и генетических ресурсов растений на кафедре ботаники и генетики растений Пермского государственного национального исследовательского университета. Анализ и определение фертильности пыльцевых зёрен проводились при помощи светового микроскопа Olympus BX51 с системой визуализации изображения Olympus DP71 с использованием программы Cell В ацетокарминовым методом, при этом подсчет фертильных и стерильных пыльцевых зерен проводился в 10 полях зрения. Для каждой пробы брали 10 цветков с соцветий каждого вида, гибрида, сорта.

Морфологическое описание и измерение пыльцевых зерен проводилось при увеличении объектива 100× с масляной иммерсией.

Растения *Syringa* характеризуются достаточно высокими (в пределах видовых и сортовых значений) потенциальными возможностями плодообразования. Так, в зависимости от условий вегетационного сезона 2012 и 2013 гг., минимальное среднее количество цветков в соцветии среди исследуемых видов и гибридов выявлено в 2012 и 2013 гг. у *S. villosa* – 110 шт. и 184 шт. соответственно, макси-

мальное в 2012 и в 2013 гг. у *S. josikaea* – 1829 шт. и 1339 шт. соответственно; среди сортов *S. vulgaris* минимальное среднее количество в 2012 г. у 'Katherine Havemeyer' – 170 шт., в 2013 г. у 'Jules Simon' – 162 шт., максимальное в 2012 г. у 'Marie Legraye' – 435 шт., в 2013 г. – у 'President Grevy' –

360 шт. Однако степень реализации репродуктивного потенциала невысока. Изучение плодоцветения видов, гибридов и сортов *Syringa* в 2012–2013 гг. (*S. × henryi* – в 2012 г.) показало, что большая часть растений имеет невысокую завязываемость плодов (рис. 1).

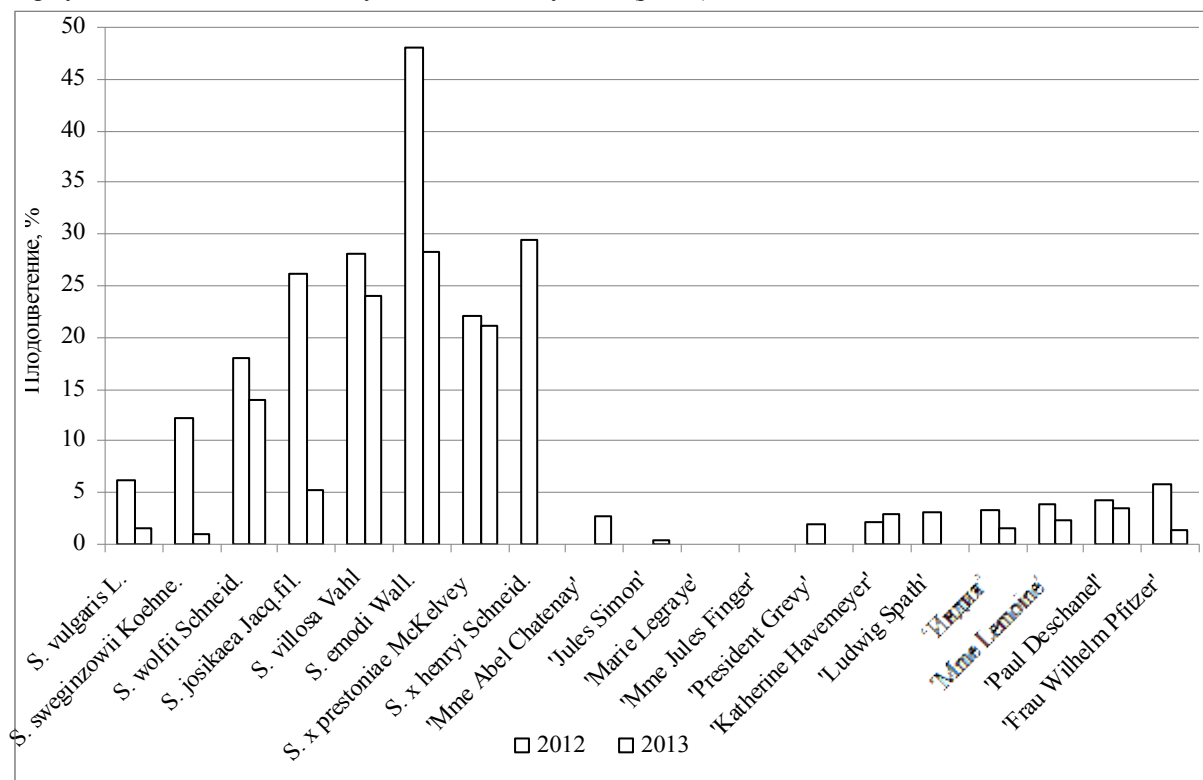


Рис. 1. Плодоцветение у видов, гибридов и сортов сирени в 2012–2013 гг., %

Более низкой завязываемостью плодов характеризуются сорта *S. vulgaris*, плодоцветение за оба года наблюдений не превышает 6.2%. Совсем не завязывают плоды сорта 'Mme Jules Finger', Marie Legraye', 'Mme Abel Chatenay' и 'Jules Simon' (в 2013 г. – единичные плоды в соцветиях). Плодоцветение у других видов и гибридов составляет от 1.0 до 48.1%. Сравнительно большим процентом плодоцветения за оба года наблюдений характеризуется *S. emodi* – 48.1 % в 2012 г. и 28.3 % в 2013 г.

Одной из основных причин неполной реализации репродуктивного потенциала у *Syringa* может являться недостаточность опыления, которая обусловлена видовыми и сортовыми особенностями развития генеративных органов, нарушениями в их развитии, качеством пыльцевых зерен, а также спецификой климатических условий места проведения исследований.

Видовые и сортовые особенности развития генеративных органов, нарушения в их развитии. Цветок *Syringa* гвоздевидный, состоит из чашечки и венчика. Чашечка цветка маленькая, колокольчатая, с четырьмя зубцами. Венчик воронковидный, с узкой трубкой, значительно превышающей по длине чашечку, с четырьмя отгибами ле-

пестков. Махровые цветки имеют 3–5 венчиков, вставленных друг в друга. У нормально развитых цветков две тычинки; они прирастают к трубке венчика ниже зева, реже выступают над венчиком. Столбик нитевидный, заключен в трубку венчика, с двураздельным рыльцем [Лунева, Михайлов, Судакова, 1989; Стрекалов, Потапова, 2002]. В предыдущей работе [Жакова, Новоселова, Карпович, 2012] представлено нормальное состояние пыльников некоторых исследуемых видов и сортов *Syringa* на разных стадиях раскрытия цветков.

Особенности строения и развития генеративной сферы цветка обеспечивают эффективность прорастания пыльцы, процессов опыления и оплодотворения, что, в свою очередь, определяет семенную продуктивность. Растения *Syringa* являются энтомофильными, преобладающим способом опыления является мелиттофилия [Полякова, Путенихин, Вафин, 2010]. Наблюдения в период массового цветения каждого исследуемого вида, гибрида и сорта *Syringa* показали лишь эпизодичную посещаемость растений пчелами. По данным А.Н. Громова [1963], большинство сортов *S. vulgaris* самоневместимо. Изоляция соцветий видов, гибридов и сортов *Syringa* в период цветения 2013 г. показала

более низкую завязываемость плодов, чем при свободном опылении (плодоцветение у видов и гибридов составило от 0 до 5.9%, у сортов *S. vulgaris* – от 0 до 7.4%). Механизмами, препятствующими автогамии у разных видов *Syringa*, являются также пространственная (рис. 2) и временная изоляция

пыльников и рыльца [Громов, 1963; Полякова, Пуненихин, Вафин, 2010]. Кроме того, следует указать, что у большинства махровых сортов отдельные лепестки часто закручиваются внутрь трубки венчика, что также препятствует опылению (рис. 3).

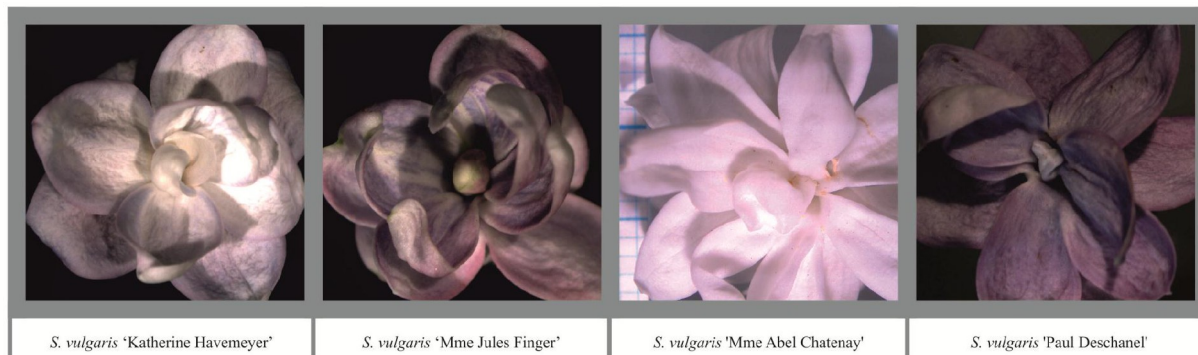


Рис. 2. Открытые цветки сортов *S. vulgaris*

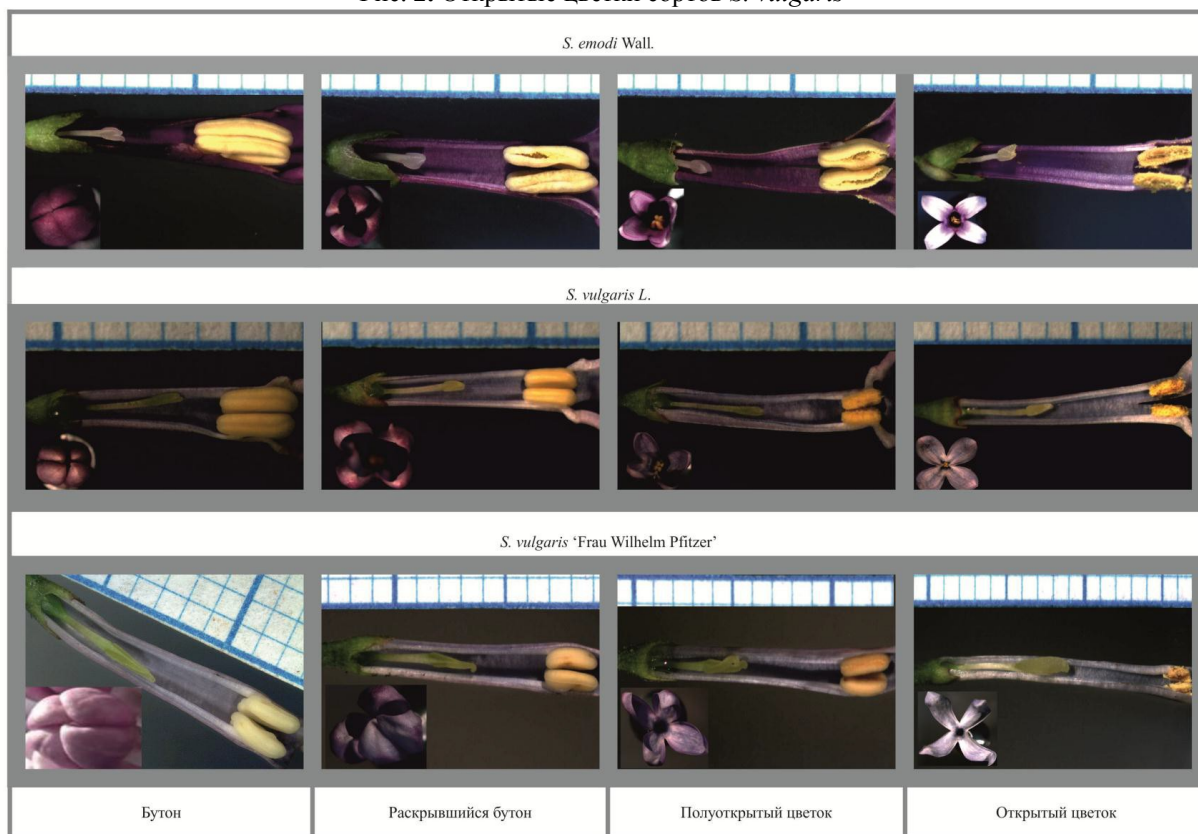


Рис. 3. Пространственная изоляция пыльников и рыльца на разных стадиях раскрытия цветков

На успешность завязывания плодов могут повлиять нарушения в развитии андроеца и гинецея. Выявлены следующие нарушения в развитии цветков *Syringa* (рис. 4):

1. Отсутствие пыльников и видимых признаков их зачатков – *S. vulgaris* 'Mme Jules Finger' (характерно для всех цветков).

2. Недоразвитые и деформированные пестики (недоразвитые столбик и рыльце; укороченные, спирально закрученные формы пестиков) – *S.*

sweginzowii, сорта *S. vulgaris*: 'Mme Jules Finger', 'Paul Deschanel', 'Katherine Havemeyer'.

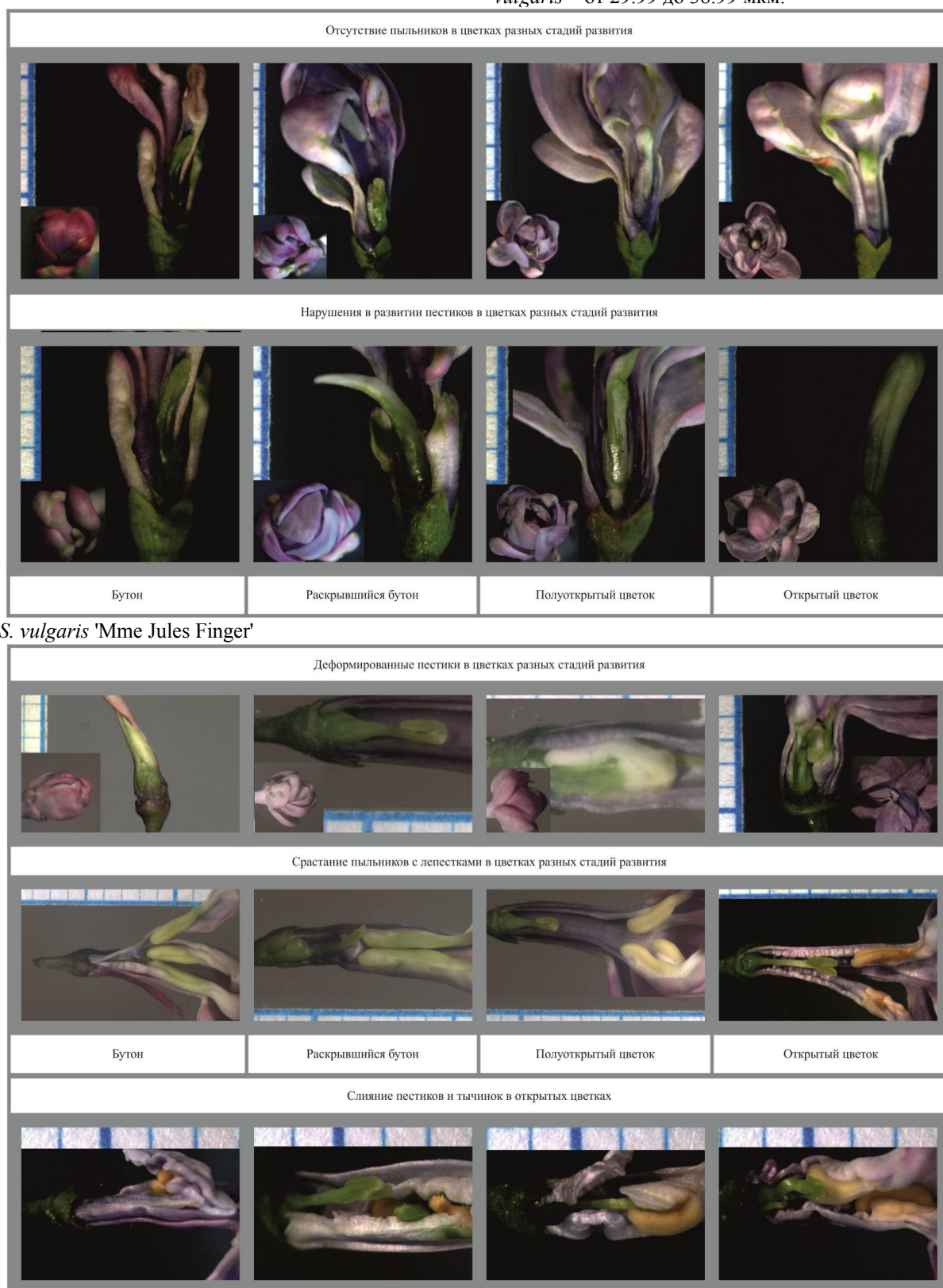
4. Срастание тычинок с лепестками – сорта *S. vulgaris*: 'Paul Deschanel', 'Katherine Havemeyer'.

5. Фасцированные формы слияния пестика и тычинок – сорта *S. vulgaris*: 'Paul Deschanel', 'Katherine Havemeyer', 'Mme Abel Chatenay'.

Морфологические особенности и качество пыльцевых зерен. Изменение базовых морфологических характеристик пыльцевых зерен (поверхность пыльцевого зерна, размер, диаметр, рисунок

экзины) может сказаться на фертильности пыльцевых зерен и репродуктивной биологии растения [Цаценко, Синельникова, 2012]. Пыльцевые зерна изученных видов, гибридов и сортов *Syringa* (по классификации Эрдмана) – средние (27–39 мкм), сплюсненно-сферидаль-

ные (P/E 0.88–1.04), 3-бороздно-поровые, имеют сетчатую скульптуру. Средний показатель полярной оси у видов варьирует от 26.92 до 36.50 мкм, у гибридов – от 30.25 до 32.43 мкм, у сортов *S. vulgaris* – от 29.99 до 38.99 мкм.



S. vulgaris 'Paul Deschanel'

Рис. 4. Нарушения в развитии андроеца и гинецея

Стерильные пыльцевые зерна сохраняют сетчатую скульптуру и апертуры, но имеют меньшие размеры (в 1.5–2 раза меньше фертильных) и часто бывают деформированы [Жакова, Новоселова, Карпович, 2012].

Анализ фертильности пыльцевых зерен видов,

гибридов и сортов *Syringa* за 2012–2013 гг. (*S. × henryi* – в 2012 г.) показал, что большая часть изученных растений, несмотря на низкую завязываемость плодов, имеет сравнительно высокую фертильность – более 50% (рис. 5).

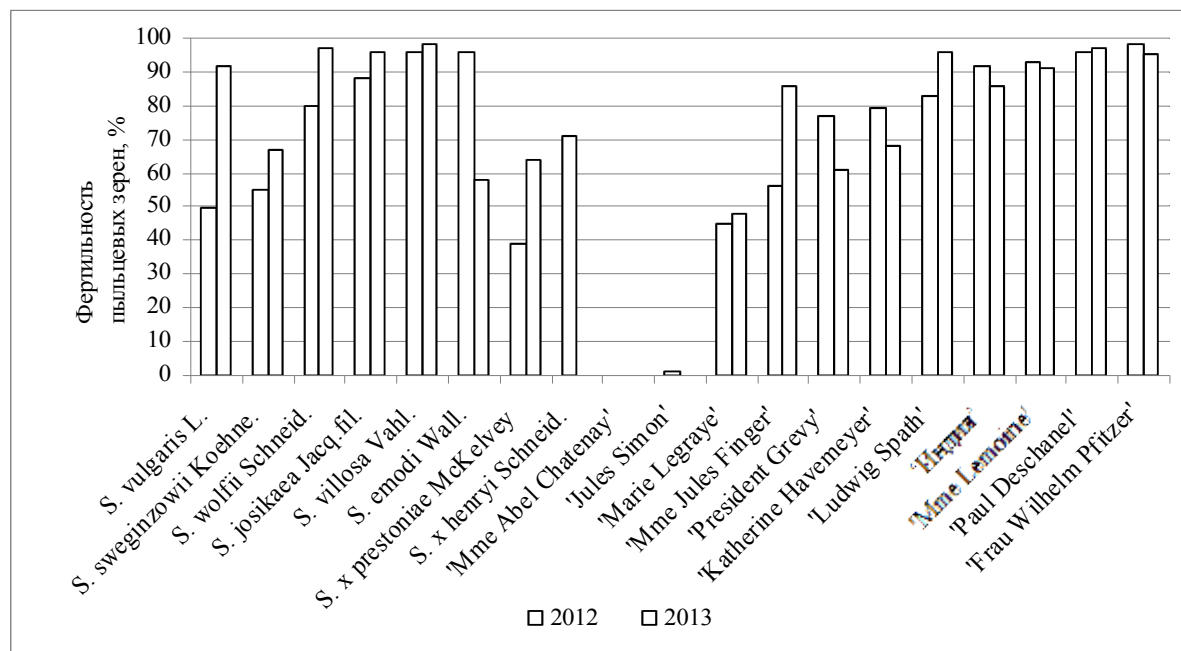


Рис. 5. Фертильность пыльцевых зерен видов, гибридов и сортов сирени в 2012–2013 гг., %

Средний показатель фертильности у видов и гибридов варьирует от 39 до 98%, среди них наиболее высокая фертильность за два года наблюдений выявлена у *S. emodi* (96 и 98%), *S. wolfii* (88 и 96%), *S. villosa* (80 и 97%). Меньшей фертильностью пыльцевых зерен характеризуются *S. × prestoniae* (39 и 64%) и *S. vulgaris* (55 и 67%). Следует отметить, что значения исследуемого показателя у всех видов и гибридов в 2013 г. несколько выше, чем в 2012 г.

Среди сортов *S. vulgaris* неизменно высокой фертильностью пыльцевых зерен (91–97%) за два года наблюдений характеризуются 'Katherine Havemeyer' (98 и 95%), 'Frau Wilhelm Pfitzer' (96 и 97%) и 'Индия' (93 и 91%). Фертильность от 56 до 96% имеют: 'Mme Abel Chatenay', 'Paul Deschanel', 'President Grevy', 'Ludwig Spath', 'Jules Simon'. Меньшая фертильность пыльцевых зерен выявлена у сорта 'Mme Lemoine' (45 и 48%). Практически отсутствуют фертильные пыльцевые зерна (не обнаружены в 2013 г., встречались единично в 2012 г.) у сорта 'Marie Legraye', не завязывающего плоды.

Таким образом, потенциальные возможности плодоцветения исследуемых видов, гибридов и сортов *Syringa* реализуются лишь частично. Получен-

ные результаты указывают на видоспецифичность исследуемых признаков генеративной сферы.

Библиографический список

- Громов А.Н. Сирень. М.: Моск. рабочий, 1963. 246 с.
- Жакова С.Н., Новоселова Л.В., Карпович И.В. Репродуктивная биология сирени. Морфологические особенности и качество пыльцевых зерен видов, гибридов и сортов // Эмбриология, генетика и биотехнология: материалы IV Междунар. школы. Пермь; Ижевск, 2012. С. 164–170.
- Лунева З.С., Михайлов Н.Л., Судакова Е.А. Сирень. М.: Агропромиздат, 1989. 253 с.
- Полякова Н.В., Путенихин В.П., Вафин Р.В. Сирени в Башкирском Предуралье: интродукция и биологические особенности. Уфа: Гилем, 2010. 164 с.
- Стрекалов И.Ф., Потапова Н.И. Сирень. М.: ЗАО Фитон+, 2002. 144 с.
- Цаценко Л.В., Синельникова А.С. Пыльцевой анализ в селекции растений // Научный журнал КубГАУ. 2012. № 3(077). С. 88–98.

Поступила в редакцию 05.11.2013

Fruit/flower ratio of *Syringa* L. from siringarium of botanical garden of Perm state university

S. N. Zhakova, senior lecturer

Perm state agricultural academy named after academician D. N. Pryanishnikov. 23, Petropavlovskaya str., Perm, Russia, 614990; s.fetisova@mail.ru

L. V. Novoselova, doctor of biology, associate professor, novoselova@psu.ru

I. V. Carpovich, student, chivoprac_irina@mail.ru

Perm State University. 15, Bukirev str., Perm, Russia, 614990;; (342)2396229

We studied fruit/flower ratio for 6 species of lilac: *S. josikaea* Jacq.fil., *S. emodi* Wall., *S. wolfii* Schneid., *S. sweginzowii* Koehne., *S. villosa* Vachl., *S. vulgaris* L., 11 cultivars *S. vulgaris* L. ('Ludwig Spat', 'India', 'Paul Deschanel', 'President Grevy', 'Frau Wilhelm Pfitzer', 'Mme Abel Chatenay', 'Marie Legraye', 'Jules Simon', 'Mme Lemoine', 'Katherine Havemeyer', 'Mme Jules Finger'); and 2 interspecific hybrids (*S. × prestoniae* McKelvey., *S. × henryi* Schneid.) from a siringarium collection of botanical garden of name of professor A.G. Genkel of Perm State National Research University. Cultivars *S. vulgaris* L. – 'Mme Jules Finger', 'Marie Legraye', 'Mme Abel Chatenay' and 'Jules Simon' do not form fruits. Morphological features, the sizes of pollen grains and fertility are defined. Androecium and gynoecium features at different stages opening flowers are illustrated.

Key words: lilac, fruit/flower ratio; pollen grains; fertility.

Жакова Светлана Николаевна, старший преподаватель
ФГОУВПО «Пермская государственная сельскохозяйственная академия»

Новоселова Лариса Викторовна, доктор биологических наук, доцент

Карпович Ирина Владимировна, студентка

ФГБОУВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»