

УДК 582.97

Г.І. МУЗИКА

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
Україна, 20300 Черкаська обл., м. Умань, вул. Київська, 12а

ОСОБЛИВОСТІ ЦВІТІННЯ І ЗАПИЛЕННЯ ВИТКИХ ЖИМОЛОСТЕЙ В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ

Наведено результати досліджень з вивчення особливостей цвітіння і запилення витких жимолостей в умовах інтродукції. Встановлено морфологічні особливості пилку та його життєздатність залежно від складу живильного середовища, а також залежність фертильності пилку від фаз цвітіння.

Колекція витких жимолостей Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України, розташованого у Правобережному Лісостепу України, нараховує 28 таксонів. У природних умовах види роду *Lonicera* L. зростають у трьох чітко відокремлених регіонах — Північній Америці, Японії і Китаї, Середземномор'ї. Більшість таксонів колекції — листопадні рослини, але є і напіввічнозелені, і вічнозелені. Цілеспрямовану роботу з мобілізації вихідного матеріалу розпочато у 1985 р. У колекції дендропарку представлені жимолості, що належать до всіх секцій і майже всіх підсекцій роду. Відсутні лише представники двох монотипних підсекцій, які дуже рідко трапляються в природі, — *Calcaratae* (L. *calcarata* Hemsl., Південний Китай) і *Thoracianthae* (L. *griffithii*, Афганістан). Таким чином, колекція жимолостей дендропарку «Софіївка» певною мірою відображує світову різноманітність витких видів жимолості.

Інтродукція витких жимолостей з різних флористичних областей у нові умови спричиняє зміни в їхньому сезонному ритмі розвитку [1]. На сезонний розвиток рослин впливають як ендегенні фактори, зумовлені історичним минулим, закладеним у генотипі рослин, так і умови навколиш-

нього середовища району інтродукції. Ці фактори значною мірою зумовлюють дати настання і тривалість окремих фаз розвитку в нових умовах. Від того, наскільки ритм сезонного розвитку жимолостей, що склався в процесі філогенезу виду, відповідає ритму сезонних умов району інтродукції, залежатиме перспективність культури виду у нових умовах. Перенесення витких жимолостей у нові умови вирощування може вплинути на біологічні особливості їхнього цвітіння, запилення і плодоношення.

Цінною біологічною особливістю витких жимолостей, заради якої їх використовують в озелененні, є щорічне і рясне цвітіння [6]. В наших умовах інтродуковані виткі жимолості, що належать до підродів *Chaetacerasus* Rehd. і *Periclymenum* L. і досягли генеративного віку, щорічно цвітуть. Цвітіння витких жимолостей розпочинається за повного облиствлення. Для квіток характерна дихогамія: спочатку досягає маточка (протогонія), а потім — тичинки (протоандрія), трапляється і гомогамія; запилення квіток може відбуватися в межах однієї рослини (гейтеногамно) або автогамно.

Наші спостереження за цвітінням витких жимолостей показали, що для них характерна наявність усіх типів послідов-

ності досягання статевих органів. Найбільш чітко протогінія виражена у *L. dioica* L. × *L. browni* Carr. var. *fuchioides* Rehd. та інших видів підсекції *Cypheolae* (Raf.) Rehd. Для протогінії характерна чітко виражена у часі маточкова фаза. Її тривалість залежить від добового ходу розпускання квітки і визначається появою приймочки маточки в пуп'янку ще до початку розпускання квітки. Вона є, очевидно, найліпшим пристосуванням видів, яке запобігає самозапиленню. Неодночасність досягання статевих органів квітки запобігає потраплянню пилку на приймочку маточки з однієї квітки і при цьому створюються сприятливі умови для проростання іншого пилку.

Низка видів (*L. periclymenum* L., *L. periclymenum* var. *serotina* Ait. та ін.) з підсекції *Eucarpifolia* Rehd. характеризуються чітко вираженою протоандрією. Одержані висновки ґрунтуються на наших спостереженнях за добовим ходом розпускання квітки жимолості виткої.

У природних умовах і в умовах інтродукції між квіткою і зовнішнім середовищем створюються певні зв'язки, що тією чи іншою мірою впливають на процеси цвітіння, запилення та плодоношення [12].

За даними деяких авторів [2, 11, 18, 20], біологія цвітіння жимолостей в їхніх природних ареалах спеціалізована до запилення комахами залежно від довжини трубки віночка. Види з довгою трубкою віночка (*L. periclymenum* L., *L. carpiifolium* L. тощо) запилюються нічними метеликами, які мають довгі хоботки, або колібрі [20], види з короткою трубкою — джмелями, бджолами і осами, денними метеликами та іншими комахами залежно від спеціалізації квітки [12].

В умовах інтродукції нами встановлено, що динаміка відвідин квіток жимолостей комахами-запилювачами тісно пов'язана з добовим ритмом розпускання квіток. Виткі жимолості в природних ареалах і умовах інтродукції запилюються комахами різних видів, що належить до одних і тих же родів [8].

У формуванні насіння інтродуцентів велике значення має життєздатність пилку [10, 13], тому при вивченні плодоношення витких жимолостей виникла необхідність визначити фертильність пилку, а також сприятливість нових умов для його нормального розвитку.

Сучасні експериментальні дані щодо біології запилення жимолостей одержані переважно для не витких видів різних секцій і підсекцій [14, 17].

Таблиця 1. Морфологічні особливості пилку витких жимолостей

Вид, різновид	Розмір пилкових зерен, мм	Колір пилкового зерна
<i>L. henryi</i> Hemsl.	0,058 – 0,075	Жовто-оранжевий
<i>L. giraldii</i> Rehd.	0,050 – 0,067	Лимонно-жовтий
<i>L. japonica</i> Thunb.	0,050 – 0,066 (0,108 – 0,125)	Ясно-лимонний
<i>L. dioica</i> L.	0,058 – 0,091	Зеленувато-жовтий
<i>L. prolifera</i> Rehd.	0,058 – 0,075	Ясно-жовтий
<i>L. flava</i> Sims.	0,066 – 0,091	Ясно-жовто-зелений
<i>L. carpiifolium</i> L.	0,091 – 0,108	Ясно-лимонний
<i>L. periclymenum</i> L.	0,058 – 0,075	Ясно-лимонний
<i>L. periclymenum</i> var. <i>belgica</i> Ait.	0,067 – 0,083 (0,10 – 0,125)	Ясно-лимонний
<i>L. periclymenum</i> var. <i>serotina</i> Ait.	0,075 – 0,083 (0,116 – 0,141)	Світло-лимонний
× <i>L. americana</i> K. Koch.	0,081 – 0,094	Ясно-лимонний
× <i>L. browni</i> Carr. var. <i>fuchioides</i> Rehd.	0,033 – 0,058	Яскраво-лимонно-жовтий
× <i>L. tellmaniana</i> Spachth.	0,108 – 0,125	Лимонно-жовтий

Д.П. Мітіна, вивчаючи морфологію пилку жимолостних, рід *Жимолость* за будовою пилкових зерен віднесла до триборознисто-орального типу з характерними ознаками: екзина гладка або шипувата, сплющена, з боку полюса округло-трикутна, з екватора — широкоеліптична. Пилкові зерна короткобороздчасті, сферичні або трохи сплющені, довжина великої вісі — 30–80 мк, секзина товща за некзину і шипувата [7, 19].

Про виткі жимолості в літературі є суперечливі дані з цього питання [2, 15, 16]. У зв'язку з цим ми провели низку досліджень.

Мета досліджень полягала у виявленні біологічних особливостей прояву дихогамії і запилення в інтродукованих витких жимолостей різного географічного походження і систематичної належності, встановленні характерних особливостей пилку та його якості.

Матеріали та методи

Об'єктами досліджень були виткі види двох підродів роду *Lonicera* — *Chamaecerasus* і *Periclymenum*, інтродуковані в Правобережному Лісостепу України.

Особливості цвітіння витких жимолостей вивчали за методикою А.Н. Пономарьова [12], фертильність пилку — за методикою І.Н. Голубинського [3] з урахуванням рекомендацій М.М. Гришка, Є.І. Гречухіна [4]. Енергію проростання пилку (ЕПП, %) визначали за формулою [9]: $ЕПП = IP/N$. Назви секцій, підсекцій та видів подано за А. Редером [22].

Результати та їх обговорення

Морфологічні особливості пилку інтродукованих жимолостей наведено в табл. 1.

Для визначення складу кращого живильного середовища для пророщування пилку витких жимолостей різного географічного походження проведено низку дослідів. При

Таблиця 2. Довжина пилкових трубок та кількість пророслих пилкових зерен витких жимолостей різного географічного походження залежно від вмісту сахарози в живильному середовищі

Концентрація сахарози, %*	<i>L. henryi</i>		<i>L. flava</i>		<i>L. caprifolium</i>	
	P	$\frac{J}{L}$	P	$\frac{J}{L}$	P	$\frac{J}{L}$
5	42,8	$\frac{0,16}{0,34}$	39,6	$\frac{0,51}{1,16}$	68,3	$\frac{0,05}{0,18}$
10	56,2	$\frac{0,16}{0,58}$	57,0	$\frac{0,60}{1,66}$	71,4	$\frac{0,06}{0,18}$
15	55,3	$\frac{0,16}{0,34}$	43,7	$\frac{0,50}{1,2}$	85,7	$\frac{0,83}{1,35}$
20	52,6	$\frac{0,25}{0,58}$	37,5	$\frac{0,30}{1,16}$	78,5	$\frac{0,66}{1,33}$
25	37,5	$\frac{0,23}{0,73}$	44,2	$\frac{0,65}{1,2}$	77,6	$\frac{0,50}{1,5}$
30	34,6	$\frac{0,20}{0,43}$	26,6	$\frac{0,35}{0,67}$	73,6	$\frac{0,34}{0,83}$
35	25,0	$\frac{0,17}{0,50}$	30,7	$\frac{0,11}{0,34}$	75,3	$\frac{0,25}{0,69}$
40	31,8	$\frac{0,09}{0,35}$	18,8	$\frac{0,03}{0,25}$	64,5	$\frac{0,07}{0,24}$

Примітка: * — концентрація агар-агару 0,5%; P — кількість пророслих пилкових зерен, %; J — середня довжина пилкових трубок, мм; L — довжина найбільшої пилкової трубки, мм.

Таблиця 3. Фертильність пилку (%) залежно від фаз цвітіння витких видів роду *Lonicera* (2005)

Вид, різновид	Фази цвітіння		
	початок	масове	кінець
<i>L. henryi</i>	30,8	56,0	39,6
<i>L. giraldii</i>	15,8	42,8	22,3
<i>L. prolifera</i>	62,5	83,4	75,3
<i>L. flava</i>	51,4	76,9	57,2
<i>L. carrifolium</i>	71,4	78,3	69,1
<i>L. periclymenum</i>	72,2	66,1	81,8
<i>L. periclymenum</i> var. <i>belgica</i>	85,9	88,7	70,6
<i>L. periclymenum</i> var. <i>serotina</i>	64,7	73,4	84,6
× <i>L. americana</i>	11,4	15,1	12,6
× <i>L. tellmaniana</i>	25,8	42,3	15,6

приготуванні живильного середовища використовували розчини сахарози концентрацією від 5 до 40 % і 0,5 % — агар-агару. Результати дослідів наведено в табл. 2.

Кращі результати (найвищий відсоток проростання пилку і найдовші пилкові трубки) одержано на живильних середовищах з низькими концентраціями сахарози (10–15 %). На цьому середовищі пилки у *L. carrifolium* проріс на 85,7 %, *L. flava* — на 57,0 %, *L. henryi* — на 57,2 % (див. табл. 2).

При збільшенні концентрації сахарози зменшується відсоток проростання пилку у *L. flava* і *L. henryi*. Пилкові трубки стають коротшими і викривленими, а за концентрації 30 % і більше багато пилкових зерен тріскаються, виділяючи в середовище свій вміст у вигляді «хмаринки» навколо зерна. Крім цього, зростає кількість полісифонічних зерен. У *L. carrifolium* відмічено утворення двох і навіть трьох трубок.

У низці досліджень [3] встановлено, що на проростання пилку впливає не тільки склад штучного живильного середовища, а й час збору квіток і пилку (ранок, день, вечір), фаза цвітіння рослин (початок, масо-

ве, кінець), місце утворення квітки в суцвітті, екологічні умови та інші фактори.

Дані щодо залежності фертильності пилку від фази цвітіння наведено в табл. 3.

Не виявлено єдиної для всіх жимолостей залежності між фертильністю пилку і фазами цвітіння, хоча виявлено деякі особливості. Так, фертильність пилку для видів з коротким періодом цвітіння найвища в період масового цвітіння (*L. flava*). Вона поступово зростає від початку цвітіння, досягаючи максимуму в період масового цвітіння і поступово зменшується. Це, очевидно, пов'язано з витратою і зменшенням запасу поживних речовин під час цвітіння. У видів з довгим періодом цвітіння (*L. giraldii*, *L. periclymenum* var. *serotina* та ін.) фертильність пилку протягом усіх фаз цвітіння суттєво не відрізняється. Вічнозеленість деяких видів і постійний ріст генеративних та вегетативних пагонів дає змогу рослинам цієї групи рівномірніше витрачати і поповнювати запас поживних речовин, що й зумовило утворення пилку з фертильністю, характерною для кожного виду.

Дані щодо особливостей проростання пилку наведено в табл. 4.

За фертильністю пилку інтродуценти можна розподілити на три групи:

1) з високим відсотком проростання пилку (75 % і вище). До цієї групи належать північноамериканські і середземноморські види. Пилкові зерна утворюють досить довгі трубки, довжина яких перевищує їхній діаметр у 12–27 разів, що значно поліпшує запилення;

2) із середнім відсотком проростання пилку (від 40 до 75 %) — японо-китайські види (*L. henryi*, *L. giraldii*, *L. japonica* f. *au-reo-reticulata* і гібридна жимолість — ×*L. tellmaniana*);

3) з низькою фертильністю пилку — у *L. japonica* (25 %) і деякі гібридні жимолості: ×*L. americana* (15,1 %), ×*L. browni* Carr. var. *fuchoides* (27,3 %). Довжина пилкових трубок перевищує діаметр зерна в 12–15 разів, а у ×*L. browni* Carr. var. *fuchoides* — у 38 разів.

Між фертильністю та енергією проростання пилку встановлено пряму залежність: із збільшенням фертильності пилку зростає й енергія проростання пилку.

За енергією проростання пилку інтродуценти віднесені нами до трьох груп: перша група — 31,5–52,6 %, друга — 21,7–28,0 %, третя — 7,3–12,8 %.

Вивчаючи проростання пилку жимолостей, ми неодноразово спостерігали явище утворення з пилкового зерна двох і навіть трьох пилкових трубок у *L. caprifolium*, *L. flava*, *L. periclymenum*, *L. henryi* і \times *L. tellmaniana*. Кількість полісифонічних зерен у деяких видів зростає за збільшення концентрації сахарози у живильному середовищі. У *L. giraldii* мали місце випадки роздвоєння пилкової трубки.

Для пилку витких жимолостей характерна поліспорія. Поліморфізм пилкових зерен характерний для гібридних жимолостей (\times *L. americana*, \times *L. tellmaniana* та ін.). До 60 % від загальної кількості пилку — це дрібні, нежиттєздатні зерна. Значно рідше явище поліспорії ми спостерігали у середземноморського виду *L. periclymenum*. Поліморфізм виявляється появою гігантських, нежиттєздатних зерен, що часто перевищують типові у 1,5–2,0 рази.

Висновки

1. За результатами досліджень з вивчення особливостей цвітіння і запилення витких жимолостей в умовах інтродукції встановлено, що вони є типовими перехреснозапилними рослинами. Для квіток характерна дихогамія. Досліджувані рослини віднесені до груп з чітко вираженою протогінею та протоандрією.

2. Виявлено кращі результати пророщування пилку витких жимолостей на штучних живильних середовищах з концентрацією сахарози 10–15 % і агар-агару — 0,5 %.

3. Установлено залежність між концентрацією сахарози у живильному середовищі і відсотком проростання пилку, довжиною пилкових трубок та характером їх проростання.

Таблиця 4. Фертильність пилку, довжина пилкових трубок, енергія проростання пилку витких видів роду *Lonicera*

Вид, різновид, форма	Фертильність пилку, %	Середня довжина пилкових трубок, мм	Максимальна довжина пилкової трубки, мм	Енергія проростання пилку, %
<i>L. henryi</i>	56,0	0,67	1,34	28,0
<i>L. giraldii</i>	42,8	0,34	0,67	21,71
<i>L. japonica</i>	25,0	0,34	0,83	10,24
<i>L. japonica</i> f. aureo-reticulata	47,0	0,50	1,84	12,88
<i>L. dioica</i>	79,5	0,52	0,85	47,89
<i>L. prolifera</i>	83,4	0,51	0,83	50,24
<i>L. flava</i>	76,9	0,83	1,72	37,10
<i>L. flavida</i>	75,1	0,34	1,00	25,53
<i>L. caprifolium</i>	85,7	0,83	1,35	52,6
<i>L. periclymenum</i>	81,8	0,50	1,67	24,49
<i>L. periclymenum</i> var. belgica	88,7	1,00	2,08	43,69
<i>L. periclymenum</i> var. serotina	84,7	0,53	1,34	31,56
\times <i>L. americana</i>	15,1	0,84	1,70	7,37
\times <i>L. browni</i> Carr. var. fuchiioides	42,3	0,83	1,34	26,2
\times <i>L. tellmaniana</i>	27,3	1,00	2,33	11,71

4. Установлено пряму залежність між фертильністю пилку і фазами цвітіння жимолостей різного географічного походження.

5. Визначено таксономічну належність комах-запилювачів витких жимолостей в умовах інтродукції. Встановлено, що вони належать до тих же родів, що і запилювачі в природних ареалах витких жимолостей.

1. Ворошилов В.Н. Ритм развития у растений. — М.: Изд-во АН СССР, 1960. — 136 с.

2. Гидзюк И.К. Жимолость со съедобными плодами. — Томск: Изд-во ТГУ, 1961. — 168 с.

3. Голубинский И.Н. Биология прорастания пыльцы. — К.: Наук. думка, 1974. — 368 с.

4. Гришко Н.Н., Е.И. Гречухин. Биология цветения и способы изоляции и гибридизации конопли // Генетика и селекция конопли. — Би., 1937. — С. 5.
5. Кауров И.А. Качество пыльцы и семян интродуцированных дальневосточных древесных пород // Ботан. журн. — 1959. — **44**, № 8. — С. 1162–1170.
6. Костырко Д.Р. Лианы в Донбассе. — К. Наук. думка, 1989. — 132 с.
7. Митина Д.П. Морфология пыльцы жимолости: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. — Одесса, 1976. — 20 с.
8. Музыка Г.И. Онтогенетические особенности цветения и динамика суточного распускания цветка жимолости вьющейся при интродукции // Изучение онтогенеза интродуцированных видов природных флор в ботанических садах. — К.: Би., 1992. — С. 117–118.
9. Некрасов И.В., Романович В.Ф. Сравнительная характеристика качества пыльцы и семян некоторых травянистых интродуцентов // Бюл. ГБС АН СССР. — 1982. — Вып. 123. — С. 31–33.
10. Нестерович Н.Д. О проращивании пыльцы древесных пород в связи с их плодоношением // Изв. АН БССР. — 1948. — № 6. — С. 127–131.
11. Осипова Н.В. Лианы: Справочное пособие. — М.: Лесн. пром-сть, 1989. — 159 с.
12. Пономарев А.Н. Изучение цветения и опыления растений // Полевая геоботаника. — М.: Изд-во АН СССР, 1960. — С. 1–19.
13. Пятницкий С.С. Об условиях прорастания пыльцы дуба *in vitro* // Докл. АН СССР. — 1947. — **56**, № 6. — С. 659–661.
14. Ретина Т.А. Жизнеспособность пыльцы жимолости голубой в зависимости от сроков хранения // Бюл. ГБС АН СССР. — М., 1974. — Вып. 120. — С. 75–77.
15. Романюк В.В. Особенности прорастания пыльцы жимолости *in vitro* // Проблемы физиологии и биохимии древесных растений. — Красноярск, 1982. — С. 134.
16. Романюк В.В. О прорастании пыльцы жимолости *in vitro* // Бюл. ГБС АН СССР. — 1986. — Вып. 139. — С. 53–56.
17. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений. — М.: Просвещение, 1981. — Т. 5. — С. 375–378.
18. Шкарлет О.Д. Особенности цветения и гибридизация жимолости в условиях интродукции //

Бюл. ГБС АН СССР. — М., 1960. — Вып. 116. — С. 20–24.

19. Эрбтман Г. Морфология пыльцы и систематика растений. — М.: Мир, 1965. — С. 83–85.

20. Bartrum D. Climbing plants and some wall shrubs. — London, 1959. — 204 p.

21. Ferguson I.K. The Genera of Caprifoliaceae in the South-eastern United States // Journal of the Arnold Arboretum. — 1966. — **47**, N 1. — P. 33–59.

22. Rehder A. Synopsis of the genus *Lonicera* // Ann. Rept. Missouri Bot. Gard. — 1903. — **14**. — P. 27–232.

Рекомендував до друку Л.І. Пархоменко

Г.И. Музыка

Национальный дендрологический парк «Софиевка» НАН Украины, Украина, Черкасская обл., г. Умань

ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ И ОПЫЛЕНИЯ ВЬЮЩИХСЯ ЖИМОЛОСТЕЙ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

Приведены результаты исследований по изучению особенностей цветения и опыления вьющихся жимолостей в условиях интродукции. Установлены морфологические особенности пыльцы и ее жизнеспособность в зависимости от состава питательной среды, а также зависимость фертильности пыльцы от фаз цветения.

Г.І. Муzyка

The National Dendrological Park *Sofiyivka*, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Uman

THE FLORESCENCE AND POLLINATION CHARACTERISTICS OF RAMBLE HONEYSUCKLES IN THE CONDITIONS OF INTRODUCTION

The findings of the investigation of florescence and pollination characteristics of introduced ramble honeysuckles in the introduction conditions are cited. The characteristics of the ramble honeysuckles' pollen, the characteristics of the pollen germination depending on the composition of nutrient medium, the correlation of the pollen fertility to the flowering stage of the ramble honeysuckles are established.