

**Ю.Г. КОПАНЬ**

Никитский ботанический сад — Национальный научный центр УААН  
Украина, 98648 АР Крым, г. Ялта

## **БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЫЛЬЦЫ И СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ХРИЗАНТЕМЫ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА**

*Приведены результаты изучения 14 сортов хризантем в условиях Южного берега Крыма.*

Сорта хризантемы садовой (*Chrysanthemum × hortorum* Bailey) имеют важное значение для цветоводства открытого и защищенного грунта, как в нашей стране, так и за рубежом: в США, Японии, Китае, Франции, Германии, Голландии и Италии. В Никитском ботаническом саду (НБС) интродукция хризантем ведется с 1812 г., селекция — с 1939 г. [1, 2, 4, 9, 10]. Несмотря на широкое использование новых методов селекции — химического и радиационного мутагенеза, основным методом создания новых сортов остается гибридизация, позволяющая получать сорта с новыми формами соцветий, комплексной устойчивостью к заболеваниям и малой трудоемкостью. Создание сортов хризантем затрудняет низкая фертильность и жизнеспособность пыльцы исходных форм. Однако исследования зарубежных и отечественных ученых биоморфологических особенностей пыльцы хризантемы садовой проводились или на единичных объектах, или на неактуальном к настоящему времени сортименте [6, 12].

**Цель исследования** — изучить биоморфологические особенности пыльцы и семенную продуктивность современных сортов хризантемы садовой в условиях Южного берега Крыма в связи с подбором исходных форм для селекции.

### **Материалы и методы исследования**

Исследования проводили в НБС в 2005—2006 гг. Материалом послужили 7 сортов хризантем из садовой группы крупноцветковых ('Diplomat Purpur', 'Izetka Bernstein', 'Viking', 'Красное Знамя', 'Осенний Мотив', 'Халцедон', 'Эстет') и 7 — из группы мелкоцветковых ('Boston', 'Two Tone Pink', 'Пастель', 'Русское Поле', 'Садко', 'Струя Лазури', 'Юрий Богатиков') из коллекции НБС.

Сбор пыльцы проводили в период цветения рано утром. При ясной сухой погоде пыльцу стряхивали непосредственно с соцветий растений в чашки Петри в полевых условиях, а в ненастье — в лабораторных условиях со срезанных соцветий. Жизнеспособность пыльцы определяли сразу же после ее сбора ацетокарминовым методом [7]. При необходимости ее дальнейших исследований пыльцу хранили в пергаментных пакетах в эксикаторе над хлористым кальцием при комнатной температуре.

Временные препараты для изучения морфологических особенностей пыльцевых зерен готовили в глицерине [8] и проводили по Эрдтману [11] в 50-кратной повторности при помощи окуляр-микрометра микроскопа МБИ-11 при увеличении 140.

Семена для подсчетов собирали по мере их созревания. Для определения реальной семенной продуктивности (РСП) в течение двух лет подсчитывали только выполненные, нормально развитые семена в соцветии

(не менее 5 соцветий каждого сорта). РСП представляли в виде коэффициента продуктивности, равного соотношению реальной и потенциальной продуктивности, выраженного в процентах [5], который использовали при определении силы связи между признаками "жизнеспособность пыльцы" и "реальная семенная продуктивность" и соответствующих расчетах корреляций [3].

### Результаты и их обсуждение

Пыльца всех изученных сортов трехклеточная, продолговато-эллиптическая, меридионально-3-бороздноапертурная. Экзина имеет множество шипов, благодаря чему пыльцевые зерна хорошо переносятся насекомыми и задерживаются на рыльце пестика (рис. 1).

Размеры пыльцевых зерен варьируют в зависимости от сорта и в пределах одного сорта (табл. 1). Показателем внутрисортной изменчивости размеров полярной и экваториальной оси является коэффициент вариации ( $C_v$ ). Морфометрические параметры (полярная и экваториальная оси) представлены в виде средних значений [3].

Пыльцевые зерна у хризантем обеих садовых групп бывают как мелкие, так и крупные. Среди изученных сортов хризантемы садовой наименьшие размеры пыльцы были у мелкоцветкового сорта 'Boston' (полярная и экваториальная оси —  $(30 \pm 3,9)$  и  $(23 \pm 2,4)$  нм соответственно), а наибольшие — у крупноцветкового сорта 'Осенний Мотив' (полярная и экваториальная оси —  $(34 \pm 3)$  и  $(25 \pm 1)$  нм соответственно), наиболее выровненная по размеру пыльца — у мелкоцветкового сорта 'Пастель' ( $C_v$  для полярной и экваториальной осей равен 7,5 и 8 % соответственно). Средний показатель полярной оси у всех сортов составлял  $(32 \pm 3,8)$  нм ( $C_v = 11,8 \%$ ), экваториальной —  $(25 \pm 2,6)$  нм ( $C_v = 10,7 \%$ ).

В целом пыльцевые зерна мелкоцветковых сортов хризантемы имеют более вытянутую эллиптическую форму. Крупноцвет-

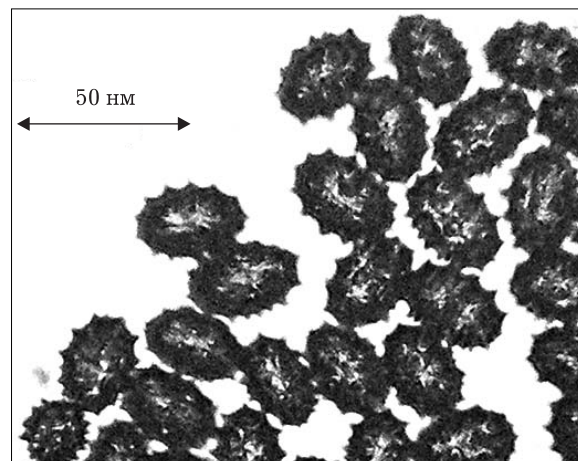


Рис. 1. Пыльца хризантемы садовой ( $\times 140$ )

Таблица 1. Параметры морфометрических признаков пыльцевых зерен хризантемы садовой в условиях ЮБК

Сорт	Полярная ось, нм	$C_v$ , %	Экваториальная ось, нм	$C_v$ , %
<i>Мелкоцветковые</i>				
Boston	$30 \pm 3,9$	13,3	$23 \pm 2,4$	10,3
Two Tone Pink	$33 \pm 4,9$	14,9	$25 \pm 2,8$	11,4
Пастель	$33 \pm 2,5$	7,5	$25 \pm 2,0$	8,0
Русское Поле	$33 \pm 2,7$	8,3	$23 \pm 2,6$	11,1
Садко	$33 \pm 5,3$	16,4	$24 \pm 2,9$	12,3
Струя Лазури	$33 \pm 3,5$	10,6	$23 \pm 3,0$	13,0
Юрий Богатиков	$33 \pm 3,3$	10,2	$25 \pm 2,1$	8,4
Среднее	$33 \pm 3,7$	11,6	$24 \pm 2,5$	10,6
<i>Крупноцветковые</i>				
Diplomat Purpur	$32 \pm 4,3$	12,8	$25 \pm 3,0$	12,0
Izetka Bernstein	$32 \pm 3,1$	9,6	$24 \pm 2,1$	8,8
Viking	$32 \pm 3,9$	12,1	$25 \pm 2,8$	11,1
Красное Знамя	$32 \pm 4,4$	13,7	$25 \pm 2,6$	10,1
Осенний Мотив	$34 \pm 3,0$	8,7	$25 \pm 1,0$	3,9
Халцедон	$30 \pm 5,1$	16,5	$28 \pm 4,9$	17,7
Эстет	$32 \pm 3,3$	10,1	$24 \pm 2,7$	11,2
Среднее	$32 \pm 3,9$	11,9	$25 \pm 2,7$	10,7
Среднее всех сортов	$32 \pm 3,8$	11,8	$25 \pm 2,6$	10,7

ковым сортам свойственна более округлая форма, вследствие чего для них характерно меньшее соотношение размеров полярной и экваториальной оси. Все отклонения от

Таблица 2. Жизнеспособность пыльцы и реальная семенная продуктивность (РСП) изученных сортов хризантемы садовой

Сорт	Жизнеспособность пыльцы, %	РСП при свободном опылении, %	РСП при принудительном опылении, %
<i>Мелкоцветковые</i>			
Boston	69	21	45
Two Tone Pink	88	45	73
Пастель	9	0	6
Русское Поле	63	18	44
Садко	57	27	39
Струя Лазури	48	0	16
Юрий Богатиков	67	0	3
Среднее	57	16	32
<i>Крупноцветковые</i>			
Diplomat Purpur	17	0	4
Izetka Bernstein	23	7	11
Viking	11	0	4
Красное Знамя	7	0	9
Осенний Мотив	35	0	13
Халцедон	52	14	28
Эстет	9	6	15
Среднее	22	8	15
Среднее всех видов	40	11	24

Таблица 3. Матрица корреляций между жизнеспособностью пыльцы и РСП при свободном и принудительном опылении хризантемы садовой

	Жизнеспособность пыльцы	РСП при свободном опылении	РСП при принудительном опылении
Жизнеспособность пыльцы	<b>1,00</b>	0,73	0,78
РСП при свободном опылении	0,73	<b>1,00</b>	0,96
РСП при принудительном опылении	0,78	0,96	<b>1,00</b>

средних значений размеров пыльцы сортов хризантемы внутри крупноцветковой и

мелкоцветковой групп являются сортоспецифичными.

Результаты изучения жизнеспособности пыльцы и РСП представлены в табл. 2.

Среднее значение жизнеспособности пыльцы для всех изученных сортов хризантемы садовой — 40%. Характерной особенностью сортов из группы мелкоцветковых является более высокий средний показатель признака "жизнеспособность пыльцы" (57%) по сравнению с сортами из группы крупноцветковых (22%). Все изученные сорта по признаку "жизнеспособность пыльцы" были распределены на пять групп:

1) сорта с жизнеспособностью пыльцы до 20% — 5 сортов ('Пастель', 'Diplomat Purpur', 'Viking', 'Красное Знамя', 'Эстет');

2) от 20 до 40 % — 2 сорта ('Izetka Bernstein', 'Осенний Мотив');

3) от 40 до 60 % — 3 сорта ('Садко', 'Струя Лазури', 'Халцедон');

4) от 60 до 80 % — 3 сорта ('Boston', 'Русское Поле', 'Юрий Богатиков');

5) от 80 до 100 % — 1 сорт ('Two Tone Pink').

Было выявлено, что в обеих группах хризантем есть сорта, не способные при свободном опылении завязывать семена ('Diplomat Purpur', 'Viking', 'Красное Знамя', 'Пастель', 'Струя Лазури', 'Юрий Богатиков'), тогда как при принудительном опылении семена у них завязывались. Для этих сортов, безусловно, требуется принудительное опыление. Построенная матрица корреляций (табл. 3) выявила статистически значимые (доверительный интервал — 95%) зависимости между жизнеспособностью пыльцы и РСП при свободном и принудительном опылении, имеющие высокий уровень значимости — 73 и 78% соответственно.

### Выводы и практические рекомендации

В результате проведенного исследования установлено:

1) существенных различий в размерах пыльцы сортов хризантем между крупно-

цветковой и мелкоцветковой группами не выявлено; все отклонения от средних значений следует отнести к сортоспецифичным;

2) в качестве диагностического признака сортов хризантемы крупноцветковой и мелкоцветковой групп можно использовать соотношение размеров полярной и экваториальной оси пыльцевого зерна;

3) по показателю жизнеспособности пыльца сортимент можно распределить на 5 групп;

4) между жизнеспособностью пыльцы и реальной семенной продуктивностью при свободном и принудительном опылении существуют связи с высоким уровнем значимости (73 и 78%);

5) для повышения семенной продуктивности у махровых сортов ('Diplomat Purpur', 'Viking', 'Красное Знамя', 'Пастель', 'Струя Лазури', 'Юрий Богатиков') перспективно применение при гибридизации принудительного опыления;

6) 7 сортов, имеющих жизнеспособность пыльцы более 40% ('Two Tone Pink', 'Пастель', 'Садко', 'Струя Лазури', 'Халцедон', 'Юрий Богатиков'), рекомендуются нами в качестве отцовских форм для гибридизации.

1. *Забелин И.А.* Выведение новых сортов хризантем // Тр. Никит. ботан. сада. — 1975. — Вып. 3 (28). — С. 47—52.

2. *Клименко З.К.* Хризантемы загадкові і чарівливі // Квіти України. — 1998. — № 3. — С. 4—6.

3. *Лакин Г.Ф.* Биометрия: Учеб. пособие. — М.: Высш. шк., 1990. — 352 с.

4. *Малева О.Ф.* Никитский сад при Стевене (1812—1824 гг.). Очерк по истории Государственного ботанического сада // Записки Никит. ботан. сада. — Крым, Ялта, 1931. — Т. 18. — Вып. 1. — С. 13.

5. *Методические* указания по семеноведению интродуцентов / Отв. ред. Н.В. Цицин. — М.: Наука, 1980. — 67 с.

6. *Новикова В.М.* Особенности микроспорогенеза и жизнеспособность пыльцы у хризантемы садовой // Тез. докл. Всесоюз. симпозиума "Развитие

мужской генеративной сферы у растений (морфофизиол. аспекты)". — Симферополь, 1983. — С. 53.

7. *Паушева З.П.* Практикум по цитологии растений: Учеб. пособие. — М.: Колос, 1970. — 255 с.

8. *Рыбакова Н.О., Смирнова С.Б.* Основы палинологии. — М.: МГУ, 1988. — 99 с.

9. *Смыкова Н.В.* Крупноцветковые хризантемы для декоративного оформления // Бюл. Гос. Никит. бот. сада. — 2001. — Вып. 83. — С. 106—109.

10. *Шолохова Т.А., Феофилова Г.Ф.* Селекция бордюрных хризантем // Тез. конф. мол. уч. "Проблемы дендрологии, садоводства и цветоводства". — Ялта, 1994. — С. 49.

11. *Эрдтман Г.* Морфология пыльцы и систематика растений (введение в палинологию). 1. Покрытосеменные. — М.: Изд-во ин. лит-ры, 1956. — 485 с.

12. *Knuth M., Rose M.* Untersuchungen zur Bestimmung der Pollenvitalität bei Chrysanthemen und Edelnelken // Arch. Gartenbau. — 1989. — N 37. — S. 335—343.

Рекомендовал к печати  
В.Ф. Горобец

Ю.Г. Копань

Нікітський ботанічний сад —  
Національний науковий центр УААН,  
Україна, АР Крим, м. Ялта

БИОМОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПИЛКУ  
ТА НАСІННЕВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ДЕЯКИХ  
СОРТІВ ХРИЗАНТЕМИ САДОВОЇ В УМОВАХ  
ПІВДЕННОГО БЕРЕГА КРИМУ

Наведено результати вивчення 14 сортів хризантем в умовах Південного берега Криму.

Yu.G. Kopan

Nikita Botanical Gardens —  
National Scientific Center,  
Ukrainian Academy of Agrarian Sciences,  
Ukraine, Crimea, Yalta

BIOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL  
FEATURES OF POLLEN AND SEED  
PRODUCTIVITY OF SOME SORTS OF GARDEN  
CHRYSANTHEMUM IN CONDITIONS  
OF THE SOUTHERN COAST OF CRIMEA

The results of the study of 14 sorts of chrysanthemum in conditions of the Southern coast of Crimea have been presented.