

## Характеристика мужских генеративных структур *Canna indica* L.

СВЕТЛАНА ВАСИЛЬЕВНА ШЕВЧЕНКО  
ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА КУЗЬМИНА

ШЕВЧЕНКО С.В., КУЗЬМИНА Т.М., 2011: **Характеристика чоловічих генеративних структур *Canna indica* L.** *Чорноморськ. бот. ж.*, Т. 7, № 4: 360-364.

Подані результати дослідження процесів формування мікроспорангії та чоловічого гаметофіту *Canna indica* L. 4-х сортів кани та показані їх специфічні риси.

*Ключові слова:* *Canna indica*, мікроспорангій, пилкові зерна

SHEVCHENKO S.V., KUZMINA T.N., 2011: **Description of the male generative structures in *Canna indica* L.** *Chornomors'k. bot. z.*, Vol. 7, № 4: 360-364.

Dynamics of the male generative structures development in *Canna indica* L. and its 4 cultivars is elucidated. Specific traits of the structures are shown and discussed.

*Key words:* *Canna indica*, microsporangium, pollen grains

ШЕВЧЕНКО С.В., КУЗЬМИНА Т.М., 2012. **Характеристика мужских генеративных структур *Canna indica* L.** *Черноморск. бот. ж.*, Т. 7, № 4: 360-364.

Представлены результаты исследований процесса формирования микроспорангия и мужского гаметофита *Canna indica* L. 4-х сортов канны и показаны их специфические черты.

*Ключевые слова:* *Canna indica*, микроспорангий, пыльцевые зерна

Знання особливостей репродуктивної біології і, в частині, процесів формування генеративних структур вищих рослин особливо важко для рішення багатьох проблем теоретичної і практичної ботаніки, в тому числі – проблеми інтродукції і декоративного садівництва. Оцінка успішності інтродукції, наряду з вивченням особливостей росту і розвитку інтродуцираних видів в нових умовах вирощування, передбачає детальне вивчення процесів формування насіння і структур, забезпечують їх утворення в умовах культури. Ці дані дозволяють встановити критичні періоди в репродуктивному процесі, визначити особливості адаптації інтродуцираних декоративних видів рослин до нових умов і можливості їх використання в озелененні. В зв'язі з вище сказаним метою наших досліджень є виявлення закономірностей формування елементів генеративної сфери і визначення особливостей виробництва інтродуцентів в нових умовах. В даній роботі наведено результати вивчення процесів формування стінки мікроспорангії і чоловічого гаметофіта *Canna indica* L. деяких сортів канни в умовах вирощування на Южному березі Криму для оцінки використання їх як вихідних форм при селекції.

### Матеріал і методи досліджень

Матеріалом для досліджень служили вид *Canna indica* і сорти української і зарубіжної селекції групи Крози ('Ливадія', 'The President') і орхидеєвидних канн ('Престиж' і 'Suevia'). Для приготування постійних препаратів використовували загальноприйняті методики [РОМЕЙС, 1954; ПАУШЕВА, 1988]. Фіксацію пильників на різних стадіях розвитку проводили сумішшю Карнуа (6:3:1) і фіксатором Чемберлена (90:5:5). Фіксація матеріалу становила 6 годин, після чого його переносили в 70% спирт. Матеріал після промивки по спиртам для обезживлення промивали

ксилолом и парафином. Срезы толщиной 10-12 мкм выполняли с помощью ротационного микротомы марки МРТУ. Препараты окрашивали гематоксилином с подкраской алциановым синим [Жинкина, Воронова, 2000]. Для проведения цитоморфометрического анализа пыльцевых зерен было приготовлено и проанализировано по 10 препаратов пыльцы каждого сорта, окрашенных метилгрюнпиронином, согласно методике, предложенной С.В. ШЕВЧЕНКО с соавторами [1986]. Анализ препаратов проводили под микроскопом Axio Scop A.1 фирмы Zeiss, фотографии получены с помощью системы анализа AxioCamERc5s. Морфометрические измерения проводили в 100 полях зрения для каждого сорта, используя программное приложение AxioVision Rel. 4.8.2.

### Результаты исследований

Род *Canna* L. (сем. Cannaceae Juss.) насчитывает около 50 видов, произрастающих в тропических и субтропических районах Центральной и Южной Америки, Африки, Центральной и Южной Индии и Азии, и более 1000 сортов. В Европе канны появились в XVI веке, однако к почвенно-климатическим условиям Украины они приспособлены слабо, что и определяет необходимость создания наиболее адаптированных к новым условиям отечественных сортов [Шолохова, 2001]. В Никитском ботаническом саду собрана коллекция канны, насчитывающая 55 видов и сортообразцов, с которыми ведется большая селекционная работа. *Canna indica* L. (сем. Cannaceae) – ценное растение, обладающее высокими декоративными качествами листьев и цветков и представляющее значительный интерес для использования в озеленении. В условиях Южного берега Крыма цветет с июля до конца октября, пик цветения приходится на август. Асимметричные цветки размером до 5см собраны в кистевидные или метельчатые соцветия.

В результате изучения процессов формирования мужских генеративных структур у *C. indica* установлено, что андроцей у нее представлен одной ассиметричной тычинкой с двумя микроспорангиями. Микроспорангии имеют крупные, вдающиеся вовнутрь, плацентоиды (рис. 1, 1). Стенка микроспорангия формируется центростремительно (рис. 2) и сформированная состоит из эпидермиса, эндотеция, некоторые клетки которого в последующем могут разделиться, 3-4 средних слоев и тапетума (рис. 1, 2).

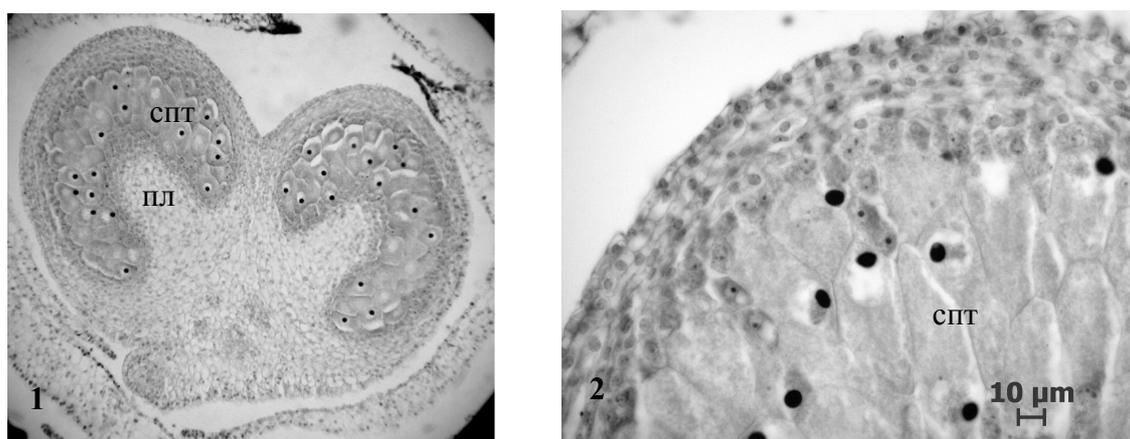


Рис. 1. Фрагменты микроспорангия *C. indica* на стадии сформированной спорогенной ткани (спт – спорогенная ткань, пл – плацентоид)

Fig. 1. Part of microsporangium in *C. indica* at the stage of shaped sporogenous tissue (спт – sporogenous tissue, пл – placentaloid)

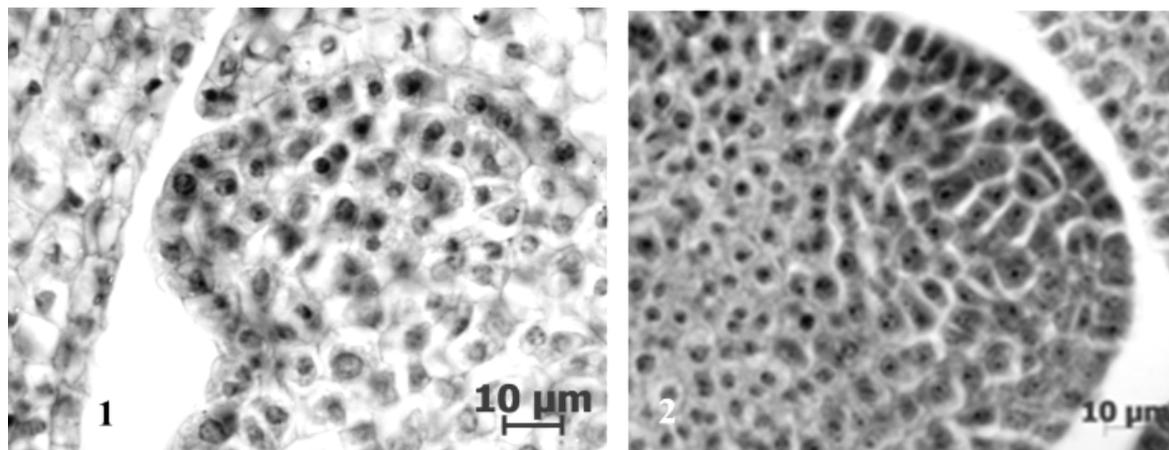


Рис. 2. Формирование микроспорангия *C. indica*: 1 – деление археспориальной клетки; 2 – деление париетальных клеток

Fig. 2. Development of microsporangium in *C. indica*: 1 – archesporium cell division; 2 – parietal cell division.

Со стороны связника и плацентоида также образуется тапетум. Клетки тапетума 2-4-ядерные. На поздних стадиях клетки тапетума теряют оболочку, и тапетум становится инвазивным или амeboидным [по КАМЕЛИНОЙ, 1994] (=несинцитиальным по PACINI, FRANCI, 1991). Этот тип тапетума рассматривается как промежуточный между секреторным и периплазмодиальным типами [TIWARI, GUNNING, 1986; FURNESS, RUDALL, 1998].

Клетки микроспороцитов окружены тонкой каллозной оболочкой. Для *C. indica* характерен сукцессивный тип образования тетрады микроспор (рис. 3). Иногда в период их формирования в диаде не происходит цитокинез, и тогда образуются аномальные пыльцевые зерна с двумя вегетативными ядрами и двумя генеративными клетками. Зрелые пыльцевые зерна 2-клеточные (рис. 4).

Фиброзные утолщения образуются ко времени дифференцирующего митоза в микроспорах в стенке микроспорангия в эндотеции, часто отмечаются и в клетках примыкающего среднего слоя. Стенка зрелого пыльника представлена сплюснутыми клетками эпидермиса, фиброзным эндотецием, который может быть 2-или 3-слойным, остатками клеток среднего слоя и тапетальной пленкой (рис. 5).

Таким образом, генезис стенки микроспорангия *C. indica* соответствует основным характеристикам других представителей семейства Cannaceae [ШЕВЧЕНКО, 1990].

Пыльцевые зерна у *C. indica* и проанализированных сортов сферические, без апертур, покрыты шипообразными выростами (см. рис. 4). Диаметр пыльцевых зерен варьирует от 50 до 65 µm. Морфологически нормальные пыльцевые зерна преобладают у *C. indica* (85,42%) и сорта 'Ливадия' (40,17%). При проращивании на питательных средах они же показали наиболее высокий результат. Доля морфологически нормальных пыльцевых зерен у сортов 'The President' и 'Престиж' не достигает 30%, что позволяет характеризовать как низкофертильные. Сорт 'Suevia', относящийся к орхидеевидным каннам, является стерильным – на морфологически нормальные приходится всего 0,65% от общего количества проанализированных пыльцевых зерен.

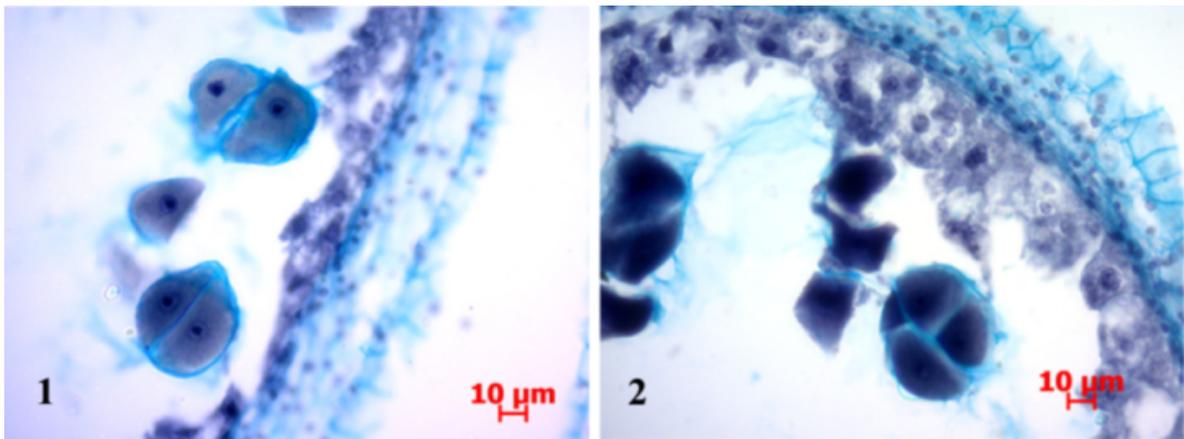


Рис. 3. Микроспорогенез у *C. indica*: 1 – диады; 2 – тетрада микроспор

Fig. 3. Microsporogenesis in *C. indica*: 1 – diades; 2 – microspore tetrads

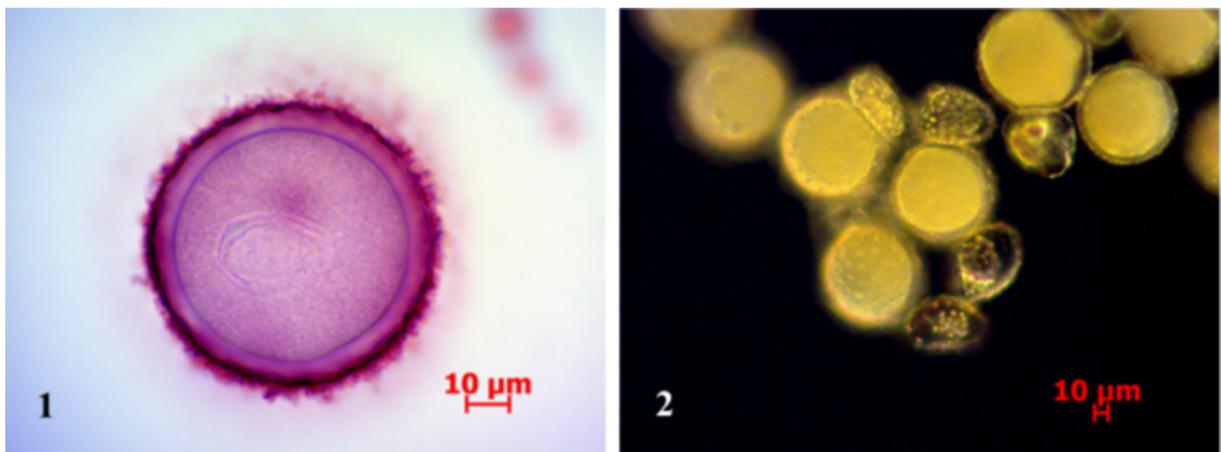


Рис. 4. Пыльцевые зерна *C. indica* (1) и сорта 'Ливадия' (2)

Fig. 4. Pollen grains in *C. indica* (1) and cv. 'Livadia' (2)

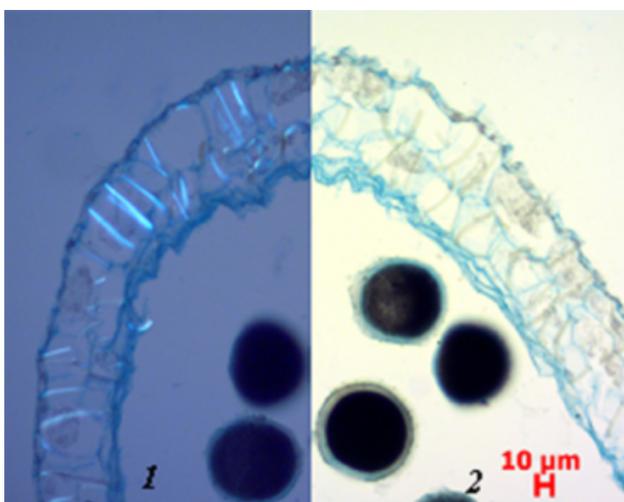


Рис. 5. Фрагмент стенки зрелого пыльника с пыльцевыми зёрнами (1 – изображение в поляризованном свете; 2 – в светлом поле)

Fig. 5. Part of the ripe anther wall with pollen grains (1 – in the polarized light; 2 – in light field)

### Выводы

Анализ полученных результатов исследования показал, что по основным характеристикам пыльника *C. indica* и 4 изученных сорта сходны с таковыми других видов рода *Canna*. Развитие генеративных структур отвечает имеющейся современной типологии формирования отдельных ее элементов. Изученным виду и сортам свойственны следующие специфические черты мужской генеративной сферы: 2-гнездный пыльник, центростремительный тип формирования стенки микроспорангия, наличие плацентоидов, инвазивный (или амебоидный) тапетум, сукцессивный тип формирования тетрады микроспор. Варьирующее количество морфологически нормальных пыльцевых зерен, характерное для сортов, демонстрирует их гибридное происхождение, а цифровые показатели свидетельствуют о том, что при последующей гибридизации в качестве отцовского родителя лучше использовать *C. indica* и сорт 'Ливадия'.

### Список литературы:

- ЖИНКИНА Н.А., ВОРОНОВА О.Н. К методике окраски эмбриологических препаратов // Ботан. журн. – 2000. – Т.85, №6. – С. 168-170.
- КАМЕЛИНА О.П. Новый подход к классификации типов тапетума // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Том 1. – Санкт-Петербург: Мир и семья, 1994. – С. 56-60.
- ПАУШЕВА З.П. Практикум по цитологии растений. – М.: Колос, 1990. – 283 с.
- РОМЕЙС Б. Микроскопическая техника. – М.: Изд-во иностр. литер., 1954. – 718 с.
- ШЕВЧЕНКО С.В. Семейство Cannaceae // Сравнительная эмбриология цветковых. Однодольные. Butomaceae – Lemnaceae. – Л.: Наука, 1990. – С. 245-247.
- ШЕВЧЕНКО С.В., РУГУЗОВ И.А., ЕФРЕМОВА Л.М. Методика окраски постоянных препаратов метиловым зеленым и пиронином // Бюл. Гос. Никит. сада, 1986. – Вып. 60. – С. 99–101.
- ШОЛОХОВА Т.А. Биологические особенности и селекция канны садовой: Автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.05. – Ялта, 2001. – 20 с.
- FURNESS C. A., RUDALL P. J. The tapetum and systematics in monocotyledons // The Botanical Review. – 1998. – Vol. 64, № 3. – P. 201–239
- TIWARI S. C., GUNNING B. E. S. Development and cell surface of a non-syncytial invasive tapetum in *Canna*: Ultrastructural, freeze-substitution, cytochemical and immunofluorescence study // Protoplasma. – 1986. – Vol. 134, № 1. – P.1-16.

Рекомендує до друку  
М.Ф. Бойко

Отримано 09.12. 2011 р.

#### Адреси авторів:

С.В. Шевченко, Т.М. Кузьміна  
Нікітський ботанічний сад - Національний  
науковий центр НААН,  
с.м.т. Нікіта, м. Ялта, 98648, АР Крим,  
Україна  
e-mail: shevchenko\_nbs@ukr.net

#### Autors's address:

Shevchenko S.V., Kuzmina T.N.  
The Nikita Botanical Gardens -  
National Scientific Centre NAAN,  
Nikita, Yalta, 98648, Crimea,  
Ukraine  
e-mail: shevchenko\_nbs@ukr.net