Modern Phytomorphology **2**: 183–186, 2012

УДК 581.135.4

СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ НЕКТАРНИКІВ *COBEAE SCANDENS* CAV.

С.П. Машковська [1], А.Ф. Ліханов [2*], А.А. Клюваденко [2]

Анотація. Встановлено, що у рослини кобеї повзучої, яка інтродукована в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України, секреторні тканини нормально розвиваються і функціонують. В анатомічній будові нектарників кобеї повзучої виявлено п'ять структурно-функціональних зон. За гістохімічними показниками вони синтезують значну кількість білка. Інтрастамінальні нектарники мають багато спільних рис з будовою пиляків, що підтверджує думку Досона (за Тахтаджяном 1966), щодо їх тичинкового походження.

Ключові слова: *Cobeae scandens*, інтродукція, квітка, нектарник, секреторна тканина, тичинка

[1] *Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка, вул. Тімірязєвська, 1, Київ, 01014, Україна; mashkovska@ukr.net,*
[2] *Національний університет біоресурсів і природокористування України, вул. Героїв Оборони, 13, Київ, 03041, Україна;*
[2*] *likhanov_bio@rambler.ru*

Вступ

Одним із напрямків оптимізації екологічного стану мегаполісів є широке використання вертикального озеленення. Для вирішення цього завдання в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України (НБС) ведуться роботи щодо розширення асортименту та інтродукції нових видів ліан, що за комплексом інтегральних показників визначаються, як перспективні елементи муніципального озеленення. Одним з таких видів є кобея повзуча (*Cobeae scandens* Cav.) – трав'яна ліана, однорічник, що походить з Центральної та Південної Америки.

Результати інтродукції *C. scandens* в НБС М.М. Гришка показали, що тропічна ліана проходить усі стадії морфогенезу, нормально цвіте, але не утворює плодів і насіння. Причина репродуктивної стерильності рослин остаточно не з'ясована. Попередніми нашими дослідженнями показано, що серед основних перешкод в реалізації репродуктивної функції *C. scandens* можна назвати невелику чисельність рослин штучно створеної популяції, недостатня загальна кількість фертильного пилку, а також відсутність запилювачів. У природних умовах квітки *C. scandens* запилюють летючі миші (Тахтаджян 1981). Рукокрилих, ймовірно, приваблює запах нектару, що рясно виділяється секреторними тканинами підматочкового флорального нектарного диску. Окрім цього, зниження секреторної активності тканин, зміна біохімічного складу секрету, особливо в аспекті наявності в ньому специфічних атрактантів, аномальний розвиток, або недорозвинення нектарників може бути однією з можливих причин репродуктивної стерильності інтродуцентів. Окрім того відомо, що залозисті тканини є центрами активного синтезу гормонів, білків і вітамінів (Васильєв 1977). Вони приймають активну участь у розвитку тканин і органів зав'язі, формуванні плодів і насіння після запліднення.

Виходячи з цього, мета нашої роботи полягала у вивченні морфології, структурно-анатомічної будови та гістохімічних особливостей нектарників *C. scandens*, інтродукованої в НБС.

Матеріали і методи досліджень

Збір генеративних органів рослин проводили в осінній період 2010 р. Досліджували нативний і фіксований матеріал. Структурно-морфологічні та анатомічні дослідження нектарників полягали у визначенні місця їх просторового положення, розміру, форми та внутрішньої будови. Анатомічні і гістохімічні дослідження проводили на мікротомних препаратах товщиною 7-10 мкм. Фотодокументацію матеріалів і цифрову обробку даних виконували в програмі AxioVision 40V. Визначення наявності крохмалю, загальних білків проводили за стандартними методиками (Фурст 1979). Вивчення локалізації РНК та ДНК в тканинах нектарників проводили методом люмінесцентної мікроскопії на мікроскопії Carl Zeiss AxioScop A-1. Тканини фарбували акридиновим оранжевим (конц. 1:10000). Повторність гістохімічних та анатомічних дослідів – 10-ти кратна.

© С.П. Машковська, А.Ф. Ліханов, А.А. Клюваденко, 2012

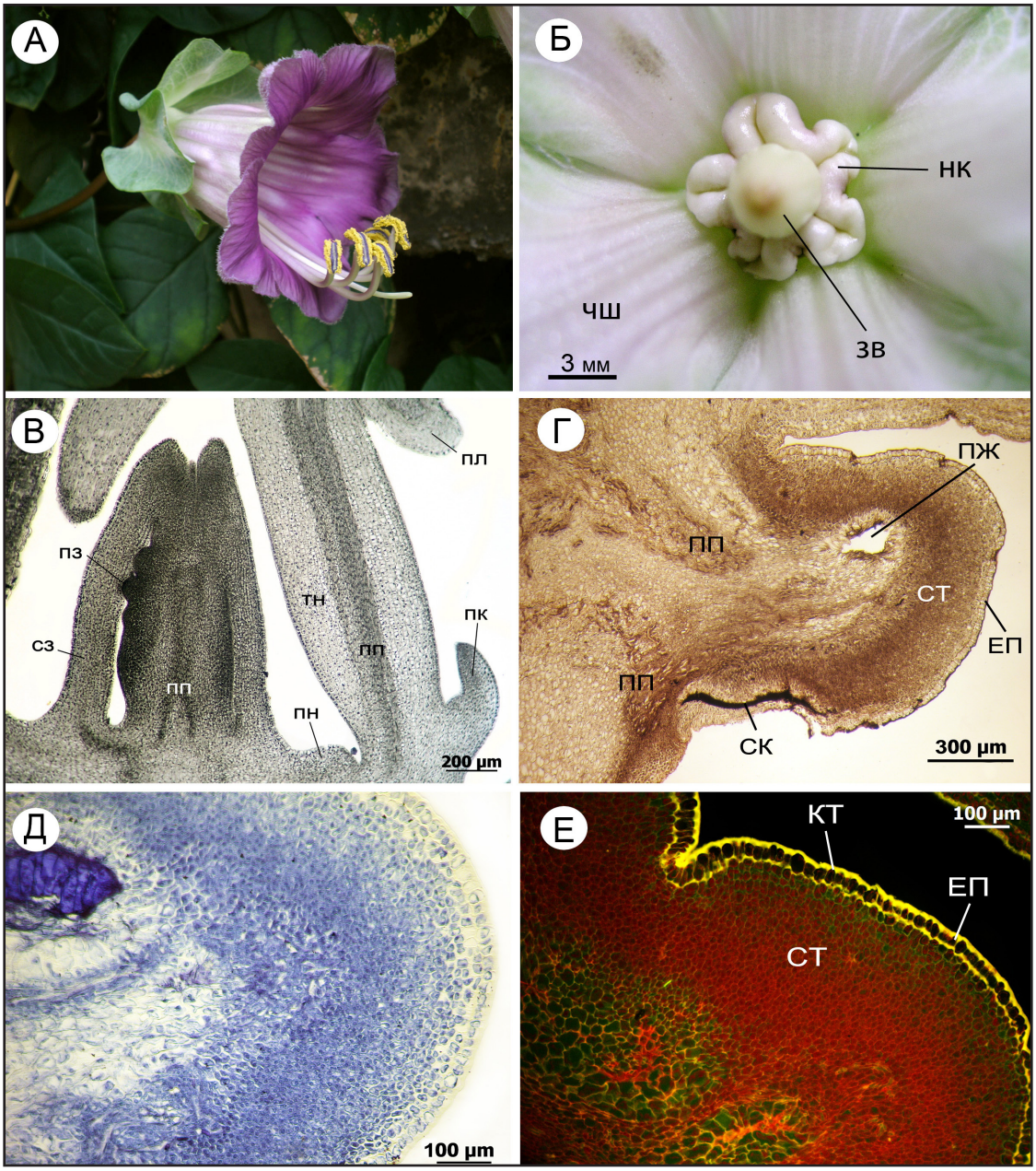

Рис. 1. Структурна організація генеративних органів Cobaea scandens: А – зовнішній вигляд квітки; Б – інтрастамінальний нектарник: чш – чашолистки, зв – зав'язь, нк – нектарник; В – повздовжній переріз квітки: сз – стінка зав'язі, пз – примордій насіннєвого зачатка, тн – тичинкова нитка, пк – пелюстка; пл – пиляк, пн – паренхіма нектарника; Г – нектарник: пп – провідний пучок, еп – епідерміс, ст – секреторна тканина, ск – секреторні клітини з густою цитоплазмою, пе – провідні елементи, пж – центральна порожнина (забарвлення гематоксиліном); Д – локалізація білка в клітинах нектарника (синє забарвлення – реакція білка на бромфеноловий синій в присутності сулеми), Е – нектарник: ст – секреторна тканина, (червона флуоресценція – локалізація РНК в секреторній тканині нектарника), кт – кутикула (жовта флуоресценція – відкладення кутину), еп – епідерміс (акридин. оранж., конц. 1:10000).

Fig. 1. The structural organization of Cobaea scandens generative organs: А – flower common view, Б – intrastaminal nectary: чш – sepals, зв – ovary, нк – nectary; В – longitudinal section of a flower: сз – wall ovary, пз – ovule primordium, тн – stamen thread, рс – petals; пк – petal, пл – nectarial parenchyma, пн – nectary: Г – nectary: пп – vascular bundles; еп – epidermis, ст – secretory tissue, ск – secretory cells with dense cytoplasm, пе – vascular elements; пж – the central cavity (hematoxylin stained), Д – localization of the protein in the cells of nectaries (blue color – the reaction of the protein to bromophenol blue in the presence of mercuric chloride), Е – nectary: ст – secretory tissue (red fluorescence – localization of RNA in nectary secreting tissue), кт – cuticle (yellow fluorescence – deposition of cutin), еп – epidermis (akridin. orange., conc. 1:10000).

Результати та їх обговорення

Квітки у *C. scandens* двостатеві актиноморфні, протандричні, з п'яти- іноді шестичленною оцвітиною (Рис. 1 А). Віночок дзвіночкоподібний, зрослопелюстковий, яскраво фіолетового (f. *violacea*) або білого (f. *alba*) забарвлення. На стадії бутонів чашолистики зростаються між собою пухкою паренхімою, яка в результаті швидкого росту тканин легко розривається у верхній зоні та звільняє простір для подальшого розвитку внутрішніх елементів квітки.

Нектарники *C. scandens* представлені підматочковим інтрастамінальним диском, який структурно складається з п'яти ниркоподібних елементів, що термінально зростаються між собою (Рис. 1 Б). Ступінь їх зростання може коливатися від повної до часткової. Іноді вони повністю відокремлені один від одного. Елементи нектарників оточені тичинками і чергуються з ними в колах (Рис. 1 В). У медіанній площині нектарний диск структурно можна поділити на центральну – дещо видовжену частину, що виповнена паренхімою і провідними елементами, та периферійну – секреторну. Чисельні провідні пучки нектарників просторово представлені трахеїдами зі спіральними потовщеннями (довжина – 300-500 мкм, діаметр – 15-20 мкм) й ситовидними трубками. У тканинах квітколожа вони сильно розгалужені.

У будові цілком розвинутих нектарників можна виділити п'ять структурно-функціональних зон, які досить чітко диференціюються:

1. Покривна зона, що представлена великими, антиклинально витягнутими клітинами епідермісу, периклинальні стінки яких вкриті товстим (4-6 мкм) шаром кутикули (Рис. 1 Г, Е);

2. Паренхімна зона, яка утворена двома-трьома шарами фізіологічно малоактивних клітин, що розташовані під зовнішнім епідермісом (Рис. 1 Г, Д);

3. Секреторна зона, яка представлена дрібними ізодіаметричними клітинами з великими ядрами, густою зернистою цитоплазмою, значним вмістом білка і РНК;

4. Епітеліальна зона, яка утворена двома-трьома шарами тангентально витягнутих одноядерних клітин з тонкими стінками, що вистилають внутрішню порожнину нектарника;

5. Центральна зона, яка представлена невеликою порожниною, що, імовірно, утворюється в результаті автолізу клітин епітелію (Рис. 1 Г).

Важливою функцією нектарників є активна секреція нектару та біологічно активних речовин. Однак, клітини нектарників, як центри синтезу органічних сполук, використовують первісні метаболіти, що постачаються до них з інших тканин квітки або вегетативних органів. У протопластах секреторних клітин не виявлено ні хлоропластів, ні відкладень крохмалю. Таким чином, значна кількість цукрози, глюкози і фруктози, які наявні в нектарі секреторних тканин є транзитними. Вуглеводи надходять до тканин середнього шару нектарників по провідних пучках, які сильно розвинуті в тканинах квітколожа. Основні запаси крохмалю локалізовані по краю провідних пучків у паренхімних тканинах зав'язі, тичинкових ниток та в'язальця. Вони представлені амілопластами розміром 3-8 мкм, які невеликими групами зосереджені в цитоплазмі паренхіми. В інших тканинах відкладення крохмалю були незначними.

Гістохімічна реакція на наявність в клітинах загальних білків показала, що в середніх шарах секреторної тканини нектарників їх вміст був найбільшим. Окрім того, дані люмінесцентної мікроскопії показали, що протопласти цих клітин мають значний вміст РНК. За гістохімічними показниками флоральні нектарники *C. scandens* представляють собою центри активного синтезу широкого спектру біологічно активних речовин, які завдяки розвинутій васкулярній системі можуть транспортуватись до інших елементів квітки і потенційно спроможні впливати на загальний розвиток репродуктивних органів рослини. Дані щодо вмісту білка і високого пулу РНК в клітинах секреторних тканин свідчать про регуляторну роль нектарників *C. scandens* в органогенезі насіннєвих зачатків, зародка і тканин плодів.

На думку M. Dawson (цит. за Тахтаджяном 1966), нектарники *C. scandens* представляють собою редуковані тичинки зовнішнього кола. Таке припущення основане на особливостях будови васкулярної системи квітки *C. csandens*, у якій анатомічно й просторово визначаються характерні для андроцея сліди провідних пучків.

Порівняльний анатомічний аналіз будови флоральних інтрастамінальних нектарників

і пиляків *C. scandens* дозволив нам виявити між ними багато спільного. Відкладення калози, що характерні для мікроспорангіїв на стадії формування материнських клітин спор, були виявлені нами також і між крупними призматичними клітинами паренхіми з тонкими клітинними оболонками, що заповнюють порожнини деяких нектарників.

Висновки

Отже, з огляду на гомологію, структурно-анатомічну подібність нектарників і пиляків, а також схожість в організації їх васкулярної системи, ми вважаємо, що припущення Досона, щодо тичинкового походження нектарників *C. scandens* є цілком обґрунтованим.

Використані джерела

Васильєв А.Е. 1977. Функциональная морфология секреторных клеток растений. Наука, Ленинград.

Тахтаджян А.Л. 1966. Система и филогения цветковых растений: 422–424 Наука, Москва – Ленинград.

Тахтаджян А.Л. (ред.). 1981. Жизнь растений. Т. **5** (2): 390–392. Просвещение, Москва.

Фурст Г.Г. 1979. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей: 40–65.Наука, Москва.

STRUCTURAL ORGANIZATION OF *COBEAE SCANDENS* CAV. NECTARIES

S.P. Mashkovska [1], A.F. Likhanov [2*], A.A. Kliuvadenko [2]

Abstract. It has ascertained, that *Cobea scandens* Cav., which introducted in the National botanic garden of M.M. Grishka NAN of Ukraine, has secretory tissues, which develop and function normally. In anatomical structure of *C. scandens* nectaries five structure-functional areas were founded. In the cells of secretory area a lot of RNA and proteins were detected. Intrastaminal nectaries have many common morpho-anatomical features with stamens. It is support of M. Dawson opinion (see Тахтаджян 1966) about staminal origin of *C. scandens* nectaries.

Key words: *Cobeae scandens,* introduction, flower, nectary, secretory tissue, stamen

[1] *M.M. Gryshko National Botanical Gardens, National Academy of Sciences of Ukraine, Timiryazevska Str., 1, Kyiv, 01014, Ukraine; mashkovska@ukr.net*
[2] *National university of life and environmental scinces of Ukraine, Heroyiv Oborony Str., 13, Kyiv, 03041, Ukraine; 2* likhanov_bio@rambler.ru*