

Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.  
Серія 20. Біологія. – 2013. – випуск 5. – С. 33 – 36

УДК 581.49

**В.Г. Шевченко**

Національний педагогічний університет  
імені М.П. Драгоманова,  
вул. Пирогова, 9, м. Київ, 10601

## **ХАРАКТЕРИСТИКА СУЦВІТТЯ ЦИТОПЛАЗМАТИЧНИХ ГІБРИДІВ *NICOTIANA TABACUM L.***

*Nicotiana tabacum L., Hyoscyamus niger L., H. aureus L., Scopolia carniolica Jacq., суцвіття, цитоплазматичні гібриди*

Рослини родини *Solanaceae* Juss.– унікальні модельні об'єкти, за участю яких було отримано більшість філогенетично віддалених внутрішньородинних гібридів. Здебільшого, це соматичні гібриди родів *Nicotiana*, *Solanum*, *Datura*, *Petunia*. У більшості випадків були отримані гібриди між видами, які статевим шляхом не схрещуються. В практичній селекції використання клітин, що утворились в процесі злиття протопластів і мають унікальні генетичні набори, можливе лише за певних умов. Одна з умов – можливість регенерації з гібридних клітин цілих рослин. Проведені експерименти з клітинної інженерії показали, що регенерація можлива тільки у обмеженої кількості видів. Таксони роду *Nicotiana* стали улюбленими об'єктами досліджень серед генетиків, завдяки їхнім унікальним особливостям. Саме, завдяки здатності клітин легко регенерувати *in vitro*, цілі рослини, види роду *Nicotiana* широко використовують як моделі в генетичних дослідженнях соматичних клітин [7]. Завдяки можливості використання генетично змінених рослин, відкриваються нові перспективи. Так, при створенні цибридів можна досягти накопичення в рослинах певних корисних речовин і застосовувати їх замість рідкісних дикорослих видів. Але використовувати генетично змінені рослини потрібно із дотриманням правил безпеки відносно довкілля та здоров'я людей [4]. Ці питання регулюються в пункті 3 статті 19 “Конвенції про охорону біологічного різноманіття” [2].

Завданням нашого дослідження було проаналізувати будову і особливості функціонування квітконосних зон у поєднанні з системою вегетативних пагонів у батьківської форми *N. tabacum* та цитоплазматичних гібридів (цибридів). Соматичні гібриди отримані вченими відділу генетичної інженерії Інституту клітинної біології та генетичної інженерії НАН України. Докладне вивчення суцвіть генетично змінених рослин необхідне для дослідження питань особливостей впливу чужорідних цитоплазматичних генів на генеративну сферу, та визначення ступеню адаптації рослини при порушенні геному.

### **Матеріал і методика досліджень**

Об'єктами досліджень були *Nicotiana tabacum L.* сорту *Wisconsin-38*, та цитоплазматичні гібриди *N. tabacum* (+ *Hyoscyamus niger*), *N. tabacum* (+ *H. aureus*) і *N. tabacum* (+ *Scopolia carniolica*) з ядрами від *N. tabacum*, а цитоплазмами відповідно від

*N. niger*, *N. aureus*, *S. carniolica* [1, 11, 12]. Насіння цих об'єктів надано кандидатом біологічних наук М.К. Зубко, який працював науковим співробітником відділу генетичної інженерії Інституту клітинної біології та генетичної інженерії НАН України. Рослини, що досліджувались, знаходились в однакових екологічних умовах на дослідній ділянці біостанції Національного педагогічного університету імені М.Драгоманова (м. Київ).

Вивчали дані рослини в період генеративного етапу розвитку. При описуванні суцвіть використовували структурний метод, який базується на вивченні особливостей взаємного розміщення осей, які мають квітки і їх розташування відносно осьової системи рослини вцілому [9].

## Результати дослідження та їх обговорення

При аналізі суцвіть в системі загальних закономірностей пагоноутворення у рослини квітконосні зони пагонових систем розглядаються нами як структурні єдності, які називаються об'єднаними суцвіттями або синфлорисценцією. Поняття синфлорисценції квіткових рослин розроблено в роботах W.Troll, F.Weberling [9, 10] та ін. Ці дослідження дають можливість в порівняльно-морфологічних аналізах досліджувати квітконосні зони, їх розвиток і будову разом з вегетативною частиною пагона [3].

При вивченні розміщення квіток та квітконосних пагонів у трав'янистих рослин розглядається весь розгалужений пагін відновлення. Згідно даних [9, 10], пагін цитоплазматичних гібридів, *N. tabacum*, як і пагін багаторічних рослин, можна поділити на чотири зони: зона відновлення, зона гальмування, паракладіальна зона або зона збагачення, головне суцвіття.

Зона відновлення пагона у досліджуваних цитоплазматичних гібридів та *N. tabacum* (за винятком *N. tabacum* (+*N. niger*) Line *Drhn3/max3a* x  $W^2$ , *N. tabacum* (+*N. niger*) x  $W^2$ ) знаходиться в нижній частині і складається з нижніх вузлів надземного пагона. На цій ділянці в пазухах сидячих листків розміщені бруньки відновлення. Ці бруньки розвиваються під час початку цвітіння рослини і формують бічні пагони, за рахунок чого збільшується площа контакту з навколишнім середовищем. Спочатку розвиваються середні бруньки цієї зони, а потім нижні і верхні. Слід відмітити, що у *N. tabacum* розвиток нижніх бічних пагонів відбувається значно пізніше відносно часу зацвітання головного суцвіття, ніж у цибридів. У *N. tabacum* (+*N. niger*) Line *Drhn3* x  $W^2$  під час зацвітання головного суцвіття нижні бічні пагони розвиваються інтенсивніше, ніж у всіх інших досліджуваних рослин. Бічні пагони *N. tabacum* (+*N. niger*) Line *Drhn3/max3a* x  $W^2$  і *N. tabacum* (+*N. niger*) x  $W^2$  розташовані в районі кореневої шийки.

Вище від зони відновлення на пагоні знаходиться зона гальмування. У досліджуваних об'єктів в цій зоні бруньки закладені, але вони не розвиваються. Довжина цієї зони не однакова у рослин нашої колекції. Найдовша зона гальмування спостерігається у *N. tabacum* (+*N. niger*) x  $W^2$ , *N. tabacum* (+*N. niger*) Line *Drhn3/max3a* x  $W^2$ , *N. tabacum* (+*N. aureus*) *self-fertile*. Зовсім невелику зону гальмування має *N. tabacum* (+*N. niger*) Line *Drhn3* x  $W^2$ .

Зона збагачення, яка розміщується над зоною гальмування складається з частини пагона, в пазухах листків якого знаходяться і розвиваються бруньки. З цих бруньок формуються бічні пагони збагачення в той час, коли на центральному пагоні формується головне суцвіття. Пагони збагачення в свою чергу теж мають зону гальмування, збагачення і на кінці формують елементарні (парціальні) суцвіття. Розвиток бічних пагонів акротонне. Кількість пагонів збагачення у *N. tabacum* та цибридів неоднакова. Так, у *N. tabacum* (+*S. carniolica*) x  $W^3$  від 5 до 9 бічних пагонів, у

*N. tabacum* (+*S. carniolica*) x *SRI* x  $W^4$  від 4 до 6, а всі інші об'єкти дослідження мали від 2 до 4 верхніх пагонів.

З літературних джерел відомо, що *N. tabacum* має розріджене волотеподібне суцвіття, у *H. niger*, *H. aureus* суцвіття - завійка, у *S. carniolica* квітки поодинокі [5, 6].

Формування головної та бічних осей пагона у *N. tabacum* та цитоплазматичних гібридів відбувається за типом моноподіального наростання, ці осі закінчуються флоральною одиницею. Галуження бічних осей спостерігається до другого порядку. На одному розгалуженому пагоні можна виділити суцвіття різних рівнів. Синфлорисценція розгалуженого пагона цитоплазматичних гібридів та *N. tabacum* включає головне складне суцвіття і складні суцвіття паракладіїв. Суцвіття цибридів – фактично складна китиця або волоть [8]. У верхній частині волоті головна вісь вкорочена і частина парціальних суцвіть виходить майже з однієї точки. Як правило, таких бічних складних китиць 3, але у *N. tabacum* (+*S. carniolica*) x *SRI*<sup>1</sup> x  $W^4$  та *N. tabacum* (+*S. carniolica*) x  $W^5$  буває 4. На головній моноподіальній осі розміщуються пазушні бічні складні китиці першого порядку з квітками на квітконіжках. На складних китицях першого порядку знаходяться китиці другого порядку, у *N. tabacum* (+*S. carniolica*) x *SRI*<sup>4</sup>, *N. tabacum* (+*S. carniolica*) x  $W^5$  зустрічається галуження до третього порядку. Серед рослин колекції були особини з помітно видовженими (*N. tabacum* (+*S. carniolica*) x *SRI*<sup>1</sup> x  $W^4$ ) або вкороченими (*N. tabacum* (+*S. carniolica*) x  $W^3$ , *N. tabacum* (+*S. carniolica*) x  $W^4$ , *N. tabacum* (+*H. niger*) *Line Drhn3* x  $W^2$ ) міжвузлями волоті. Так, у *N. tabacum* довжина головної волоті становила 34,6±1,4 см, довжина видовженого головного суцвіття цибридів становить 39,2±0,9 см, а вкороченого - 28,7±1,6 см.

У складних головних суцвіттях і складних суцвіттях паракладіїв першою зацвітає верхня центральна квітка головної осі волоті, а потім перші квітки в бічних складних китицях першого порядку. Китиці мають брактеї у вигляді невеликих ланцетних приквіткових листків. Швидкість розпускання квіток на головному суцвітті і суцвіттях паракладіїв різна.

Більш “компактно” в часі розпускається *N. tabacum* (+*H. niger*) *Line Drhn3* x  $W^2$ : під час цвітіння 2-3-ї квітки бічних складних китиць 1-го порядку головної волоті вже зацвітає 1-ша квітка китиць 2-го порядку цієї волоті та 1-ша квітка волоті 1-го верхнього бічного пагону.

Зацвітання складного суцвіття 1-го бічного пагона порівняно з часом цвітіння головної волоті, найпізніше відбувається у *N. tabacum* та *N. tabacum* (+*S. carniolica*) x  $W^5$ : коли на бічних складних китицях 1-го порядку головного суцвіття зацвітає 7-8 квітка.

## Висновки

Суцвіття цитоплазматичних гібридів *N. tabacum* представлено волотями, бічні суцвіття яких мають будову складних китиць. Гібриди *N. tabacum* з *H. niger* різних ліній мають найдовшу і найменшу зону гальмування в порівнянні з *N. tabacum* та іншими цибридами. У цитоплазматичних гібридів *N. tabacum* (+*S. carniolica*) деяких ліній збільшилась кількість пагонів збагачення та збільшився порядок галуження в складних китицях. Період цвітіння головного суцвіття і паракладіїв цитоплазматичних гібридів, крім *N. tabacum* (+*S. carniolica*) x  $W^5$ , більш прискорений, ніж у *N. tabacum*. Знання особливостей функціонування суцвіть дозволяють прослідкувати динаміку формування і дозрівання насіння в різних порядках. Знаючи це, можна проводити збір якісного насіння в умовах неповного дозрівання його в суцвіттях під час настання ранніх осінніх заморозків.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Зубко М.К. Возникновение новых геометрических форм ЦМС у гибридов *Nicotiana* (+ *Hyoscyamus*) и *Nicotiana* (+ *Scopolia*), сконструированных посредством слияния протопластов / М.К. Зубко, Е.И. Зубко, Ю.Ю. Глеба, О. Шидер // Генетика. – 1995. – Т. 31, №10. – С. 1404–1412..
2. Конвенция о биологическом разнообразии: Текст и приложения / ЮНЕП. – Женева: ЮНЕП, 1995. – 34 с.
3. Курченко Е.И. Синфлорисценция *Agrostis tenuis* (*Poaceae*) и морфологическая природа частей цветка и зародыша злаков/ Е.И. Курченко // Ботанический журнал. – 1998. – 83, №10. – С.18-27.
4. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2000 році / В.Романчук (уклад.). Міністерство екології та природних ресурсів України. – К.: Видавництво Раєвського, 2001. – 184 с.
5. Нечитайло В.А. Систематика вищих рослин. II. Покритонасінні / В.А. Нечитайло – К.: Фітосоціоцентр, 1997. – 272 с.
6. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. – К.: Наук. Думка, 1999. – 548 с.
7. Сидоров В.А. Соматическая гибридизация паслёновых / В.А. Сидоров, Н.М. Пивень, Ю.Ю. Глеба, К.М. Сытник. – К.: Наукова думка. – 1985. – 132 с.
8. Федоров А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие / А.А. Федоров, З.Т. Артюшенко – Л.: Наука, 1979. – 296 с.
9. Troll W. Die Infloreszenzen. / W. Troll - Jena, 1964. – Bd. 2. - 615 S.
10. Weberling F. Typology of inflorescences / F. Weberling // J.Linn. Soc. Bot. - 1965. – V.59. - N 378. - P. 215-221.
11. Zubko M. K. Extensive developmental and metabolic alterations in cybrids *Nicotiana tabacum*(+*Hyoscyamus niger*) are caused by complex nucleo-cytoplasmic incompatibility / M. K. Zubko, E. I. Zubko, A. V. Ruban // Plant J. – 2001. – V. 25, N 6. – P. 627–639.
12. Zubko M. K., Zubko E. I., Gleba Y. Y. Self-fertile cybrids *Nicotiana tabacum*(+ *Hyoscyamus aureus*) with a nucleo-plastome incompatibility / M. K. Zubko, E. I. Zubko, Y. Y. Gleba // Theor. Appl. Genet. – 2002. – V. 105, N 6–7. – P. 822–828.

**В.Г. Шевченко**

### **ХАРАКТЕРИСТИКА СОЦВЕТИЯ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКИХ ГИБРИДОВ *NICOTIANA TABACUM* L.**

Исследовано строение соцветий цитоплазматических гибридов (цибридов) *N. tabacum* с *Hyoscyamus niger* L., *H. aureus* L. и *Scopolia carniolica* Jacq. Определены особенности отличий от строения соцветия родительской формы *N. tabacum*.

**V.G. Shevchenko**

### **THE CHARACTERISTICS OF INFLORESCENCES OF CYTOPLASMIC HYBRIDS *NICOTIANA TABACUM* L.**

Was investigated the structure of inflorescences of cytoplasmic hybrids (cybrids) *N. tabacum* with *Hyoscyamus niger* L., *H. aureus* L. and *Scopolia carniolica* Jacq. Were determined the characteristics that were different from the structure of the inflorescence of the parent form *N. tabacum*.

Надійшла 25.11. 2012 р