

В.Г. ШЕВЧЕНКО

Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова
Україна, 01030 м. Київ, вул. Пирогова, 9

СИНФЛОРИСЦЕНЦІЯ NICOTIANA TABACUM L. ТА ЙОГО ЦИТОПЛАЗМАТИЧНИХ ГІБРИДІВ

Вивчено і проаналізовано будову синфлорисценцій цитоплазматичних гібридів (цибридів) Nicotiana tabacum L. з Hyoscyamus niger L., N. aureus L. та Scopolia carniolica Jacq. через порівняння із синфлорисценцією батьківської форми N. tabacum. Визначено особливості впливу чужорідних хлороплазматичних та мітохондріальних генів на будову і функціонування суцвіття.

Розвиток клітинної біології та генетичної інженерії в останні десятиріччя зумовив створення різноманітних незвичайних конструкцій ДНК і можливість їх введення в живі, функціонально активні клітини або в організми. Завдяки використанню генетично змінених рослин відкривається перспектива для поліпшення життя людей, оскільки такі рослини дають вищі врожаї, для їх вирощування потрібно менше гербіцидів та пально-мастильних матеріалів. Створення цибридів дає змогу нагромаджувати в рослинах певні корисні речовини і використовувати їх замість рідкісних дикорослих видів. Але при цьому необхідно дотримуватися правил безпеки відносно довкілля та здоров'я людей [4]. Ці питання регулюються пунктом 3 статті 19 "Конвенції про охорону біологічного різноманіття" [2].

© В.Г. ШЕВЧЕНКО, 2003

Завданням нашого дослідження було проаналізувати будову і особливості функціонування квітконосних зон у поєднанні із системою вегетативних пагонів у батьківської форми *N. tabacum* та цитоплазматичних гібридів (цибридів). Детальне вивчення суцвіть генетично модифікованих рослин необхідне для з'ясування питань щодо особливостей впливу чужорідних цитоплазматичних генів на генеративну сферу та визначення ступеня адаптації рослини при порушенні геному. Цими питаннями генетики і ботаніки практично не займалися.

Матеріали і методи досліджень

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



niger, *N. aureus*, *Scopolia carniolica* [1]. Рослини, що досліджувались, перебували в однакових екологічних умовах на дослідній ділянці біостанції Національного педагогічного університету імені М. Драгоманова (м. Київ).

Рослини вивчали в генеративний період. При описуванні суцвіть використовували структурний метод, який базується на вивченні особливостей взаємного розміщення осей квіток та їх розташування відносно осьової системи рослини в цілому [8].

Результати досліджень та їх обговорення

При аналізі суцвіть у 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 (1964), F. Weberling (1965) та ін. Ці дослідження дають можливість шляхом порівняльно-морфологічного аналізу вивчати квітконосні зони, їх розвиток і будову разом з вегетативною частиною пагона [3].

При аналізі розміщення квіток та квітконосних пагонів у трав'янистих рослин розглядається весь пагін відновлення. Згідно з W. Troll та F. Weberling, пагін цитоплазматичних гібридів *Nicotiana tabacum*, як і пагін багаторічних рослин, можна поділити на чотири зони: відновлення, гальмування, паракладіальну, або збагачення, головне суцвіття.

Зона відновлення у досліджуваних цитоплазматичних гібридів та *N. tabacum* (за винятком *N. tabacum* (+*N. niger*) Line Drhn3/max3a × W², *N. tabacum* (+*N. niger*) × W²) розташована у нижній частині пагона і складається з

нижніх вузлів надземного пагона. На цій ділянці в пазухах сидячих листків розміщені бруньки відновлення. Такі бруньки розвиваються на початку цвітіння рослини і формують бічні пагони, за рахунок чого збільшується площа контакту з навколишнім середовищем. Спочатку розвиваються середні бруньки цієї зони, потім – нижні і верхні. Слід зазначити, 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 × W² 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 × W² і *N. tabacum* (+*N. niger*) × W² розташовані в районі кореневої шийки.

Вище від зони відновлення на пагоні розміщена зона гальмування. У досліджуваних об'єктів у цій зоні бруньки закладаються, але не розвиваються. Довжина цієї зони не однакова у різних рослин. Найдовша зона гальмування спостерігається у *N. tabacum* (+*N. niger*) × W², *N. tabacum* (+*N. niger*) Line Drhn3/max3a × W², *N. tabacum* (+*N. aureus*) self-fertile, найменша – у *N. tabacum* (+*N. niger*) Line Drhn3 × W².

Зона збагачення, яка розміщується над зоною гальмування, складається з частини пагона, в пазухах листків якого розташовані бруньки. З цих бруньок формуються бічні пагони збагачення одночасно з розвитком головного суцвіття на центральному пагоні. Пагони збагачення, в свою чергу, теж мають зони гальмування, збагачення і на верхівках формують елементарні (парціальні) суцвіття. Розвиток бічних пагонів акротонний. Кількість пагонів

збагачення у *N. tabacum* та цибридів не однакова. Так, у *N. tabacum* (+*S. carniolica*) × W^3 від 5 до 9 бічних пагонів, у *N. tabacum* (+*S. carniolica*) × $SR1 \times W^4$ — від 4 до 6, а інші об'єкти дослідження мали від 2 до 4 верхніх пагонів.

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

Формування головної і 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 [7]. У верхній частині волоті головна вісь вкорочена, і частина парціальних суцвіть виходить майже з однієї точки. Як правило, таких бічних складних китиць три, але у *N. tabacum* (+*S. carniolica*) × $SR1^1 \times W^4$ та *N. tabacum* (+*S. carniolica*) × W^5 буває чотири. На головній моноподіальній осі розміщуються пазушні бічні складні китиці першого порядку з квітками на квітконіжках. На складних китицях першого порядку розташовані китиці другого порядку, у *N. tabacum* (+*S. carniolica*) × $SR14$, *N. tabacum* (+*S. carniolica*) × W^5 зустрічається галуження до третього порядку. Серед рослин колекції були особини з помітно видовженими (*N. tabacum* (+*S. carniolica*) × $SR1^1 \times W^4$) або вкороченими (*N. tabacum* (+*S. carniolica*) × W^3 , *N. tabacum* (+*S.*

carniolica) × W^4 , *N. tabacum* (+*N. niger*) Line Drhn3 × W^2) міжвузлями волоті. Так, у *N. tabacum* довжина головної волоті становила $34,6 \pm 1,4$ см, довжина видовженого головного суцвіття цибридів — $39,2 \pm 0,9$ см, а вкороченого — $28,7 \pm 1,6$ см.

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

Більш "компактно" в часі розпукується *N. tabacum* (+*N. niger*) Line Drhn3 × W^2 : під час цвітіння другої-третьої квітки бічних складних китиць 1-го порядку головної волоті вже зацвітає перша квітка китиць 2-го порядку цієї волоті та перша квітка волоті 1-го верхнього бічного пагона.

Зацвітання складного суцвіття 1-го бічного пагона порівняно з часом цвітіння головної волоті найпізніше відбувається у *N. tabacum* та *N. tabacum* (+*S. carniolica*) × W^5 — коли на бічних складних китицях 1-го порядку головного суцвіття зацвітає сьома-восьма квітка.

Висновки

Отже, синфлорисценції об'єктів дослідження представлено волотями, бічні суцвіття яких мають будову складних китиць. Гібриди *N. tabacum* з *N. niger* різних ліній мають найдовшу і найменшу зону гальмування порівняно з *N. tabacum* та іншими цибридами. У цитоплазматичних гібридів *N. tabacum* (+*S. carniolica*) деяких ліній збільшилися кількість пагонів збагачення та порядок галуження в складних китицях. Тривалість цвітіння головного суцвіття і



Етапи розпукування квіток на головній волоті і волотях паракладіїв

Назва рослини	Номер квітки на бічних складних китицях 1-го порядку головної волоті	Зацвітання першої квітки китиці 2-го порядку головної волоті	Зацвітання першої квітки волоті 1-го верхнього бічного пагона	Зацвітання першої квітки волоті 2-го верхнього бічного пагона	
N. tabacum (+ S. carniolica) × W ³	2	+			
	3	+			
	4			+	
	5			+	
	6				
	7				+
	8				+
	9				
N. tabacum (+ S. carniolica) × W ⁵	4	+			
	5	+			
	6			+	
	7			+	
	8				
	9				
N. tabacum (+ H. niger) Line Drhn3 × W ²	2	+			
	3	+			
	4			+	
	5				+
	6				+
	7				
N. tabacum (+ H. aureus) self-fertile	2				
	3	+			
	4	+			
	5			+	
	6			+	
	7				
N. tabacum	8			+	
	9			+	
	10				
	11				
	12				
	13				
N. tabacum	2	+			
	3	+			
	4				
	5				
	6				
	7				+
	8				+
	9				
	10				
	11				+
	12				+

суцвіть паракладіїв цитоплазматичних гібридів, крім *N. tabacum* (+*S. carniolica*) × *W*⁵, менша, ніж у *N. tabacum*. Знання особливостей функціонування суцвіть дає можливість прослідкувати динаміку

формування і досягання насіння в різних порядках. Знаючи це, можна проводити збір якісного насіння в умовах неповного досягання його в суцвіттях під час настання ранніх осінніх заморозків.



1. *Зубко М.К., Зубко Е.И., Глеба Ю.Ю., Шидер О.* Возникновение новых геометрических форм ЦМС у гибридов *Nicotiana (+ Hyoscyamus)* и *Nicotiana (+ Scopolia)*, сконструированных посредством слияния протопластов // Генетика. — 1995. — **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 // Ботан. журн. — 1998. — **83**, № 10. — С. 18–27.

4. *Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2000 році / В. Романчук (уклад.).* — К.: Вид-во Раєвського, 2001. — 184 с.

5. *Нечитайло В.А.* Систематика вищих рослин. II. Покритонасінні. — 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. *Федоров А.А., Артюшенко З.Т.* Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие. — Л.: Наука, 1979. — 296 с.

8. *Troll W.* Die Infloreszenzen. — Jena, 1964. — Bd. 2. — 615 S.

9. *Weberling F.* Typology of inflorescences // J. Linn. Soc. Bot. — 1965. — V. 59. — No 378. — P. 215–221.

СИНФЛОРИСЦЕНЦИЯ NICOTIANA TABACUM L. И ЕГО ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКИХ ГИБРИДОВ

В.Г. Шевченко

Национальный педагогический университет им. М.П. Драгоманова, Украина, г. Киев

Изучено и проанализировано строение синфлорисценций цитоплазматических гибридов (гибридов) *Nicotiana tabacum* L. с *Hyoscyamus niger* L., *N. aureus* L. и *Scopolia carniolica* Jacq. путем сравнения с синфлорисценцией родительской формы *N. tabacum*. Определены особенности влияния хлороплазматических и митохондриальных генов на строение и функционирование соцветия.

SYNFLORISCENCE NICOTIANA TABACUM L. AND ITS CYTOPLASMIC HYBRIDS

V.H. Shevchenko

M.P. Dragomanov National Pedagogical University, Ukraine, Kyiv

The structure of synfloriscence in cytoplasmic hybrids (cybrids) of *Nicotiana tabacum* L. and *Hyoscyamus niger* L., *N. aureus* L. and *Scopolia carniolica* Jacq. in comparison with the parental form (*N. tabacum*) has been studied and analysed. The peculiarities of the influence of chloroplasmic and mitochondrial genes on the functions and structure of inflorescence.