

Е.С. Сытник, И.К. Комарницкий, Ю.Ю. Глеба, Н.В. Кучук

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПЛАСТОМОВ ЦИБРИДНЫХ РАСТЕНИЙ
NICOTIANA TABACUM (+ *SCOPOLIA CARNIOLICA*) И *NICOTIANA TABACUM*
(+ *PHYSOCHLAINE OFFICINALIS*)

Институт клеточной биологии и генетической инженерии НАН Украины, г. Киев

На примере гибридных растений *N. tabacum* (+ *S. carniolica*) и *N. tabacum* (+ *Ph. officinalis*) разрабатывалась модельная система осуществления генетической трансформации пластомной ДНК. С помощью метода обработки протопластов полиэтиленгликолем в клетки вводили ген *aadA* (аминогликозид 3'-аденилтрансфераза) устойчивости к антибиотикам спектиномицину и стрептомицину. Присутствие трансгена в полученных растениях определяли с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР).

K.S. Sytnik, I.K. Komarnytsky, Yu.Yu. Gleba, M.V. Kuchuk

PLASTOM GENETIC TRANSFORMATION OF CYBRID *NICOTIANA TABACUM*
(+ *SCOPOLIA CARNIOLICA*) AND *NICOTIANA TABACUM* (+ *PHYSOCHLAINE*
OFFICINALIS)

Institute of Cell Biology & Genetic Engineering, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

Model system of plastom transformation of cybrid *N. tabacum* (+ *S. carniolica*) and *N. tabacum* (+ *Ph. officinalis*) plants has been created. To introduce *aadA* (aminoglycoside 3'-adenyltransferase) gene in plant cells the method of protoplast treatment with polyethyleneglycol was used. The presence of transgene in obtained plants was found by polymerase chain reaction (PCR).

А.П. ІЛЬІНЬСЬКА, М.В. ШЕВЕРА

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, МСП-1, Київ 01001

**СТРУКТУРА ПОВЕРХНІ ЛИСТКА ПРЕДСТАВНИКІВ РОДІВ
BERTEROA DC., *DESCURAINIA* WEBB ET BERTH.
ТА *CAPSELLA* MEDIC. (*BRASSICACEAE*)**

Brassicaceae, Berteroa, Descurainia, Capsella, листок, СЕМ — структура поверхні

Продовжуючи вивчення структури поверхні листків представників родини *Brassicaceae* Burnett методами скануючої електронної мікроскопії (СЕМ), ми повідомляємо результати досліджень поверхні листків трьох найпоширеніших на території України видів — *Berteroa incana* (L.) DC., *Descurainia sophia* (L.) Webb et Prantl та *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.

© А.П. Ільїнська, М.В. Шевера, 2003

Методику досліджень ми опублікували раніше [2]. Місцезростання видів: Київ (Осокорки), заплава Дніпра, пісок; Полтава, заплава р. Ворскли (зона відпочинку), пісок.

Результати досліджень та їх обговорення

Berteroa incana (таблиця, рис. 1). Амфістоматичні листки з обох боків густо вкриті одноклітинними зірчаторозгалуженими волосками. На поверхні останніх наявні напівсферичні або (зрідка) конусовидні утворення, які містять, мабуть, вуглекислий кальцій, що є характерним для багатьох хрестоцвітих [1].

Адаксиальна поверхня сітчасто-горбкувата, над жилкою зморшкувата. Горбкуватість формується випуклими тангентальними стінками епідермальних клітин, які варіюють за формою та розміром. «Вічка» сітки утворюють менші випуклі тангентальні стінки клітин продигових комплексів разом з такими невеликими за розміром основних епідермальних клітин, що їх оточують. «Вічка» розділяються значно випуклішими тангентальними стінками великих і в різній мірі зігнутих або майже видовжених (зрідка) клітин епідерми. Найчастіше кожне «вічко» представлене одним продиговим комплексом та кількома дрібними

Основні ознаки структури поверхні листків досліджених видів

Місцезростання	Тип структури адаксиальної поверхні	Трихоми	Конттури клітин	Кутикула	Кутикулярний валік навколо замикаючих клітин продигових
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC					
Київ (Осокорки), заплава Дніпра, пісок	сітчастогорбкувата, над жилкою зморшкувата	зірчасті волоски		тонка, гладенька	суцільний, дуже вузький
Полтава, заплава р. Ворскли (зона відпочинку), пісок	сітчасто-гребінчастогорбкувата, над жилкою зморшкувата	зірчасті волоски	»	»	»
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb et Prantl					
Київ (Осокорки), заплава Дніпра, пісок	горбкувата, над жилкою зморшковата	галузисті волоски	»	зморшковата на основних епідермальних і гладенька на навколородигових клітинах	»
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.					
»	незавершено сітчастогребінчаста, над жилкою гребінчастозморшковата	зірчасті волоски	невиразні	дуже тонка, гладенька	

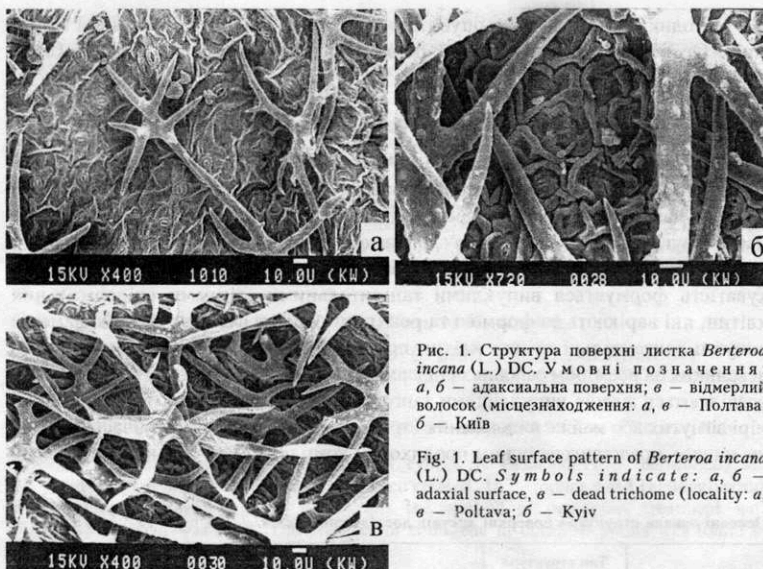


Рис. 1. Структура поверхні листка *Berteroa incana* (L.) DC. Умовні позначення: а, б – адаксиальна поверхня; в – відмерлий волосок (місцезнаходження: а, в – Полтава; б – Київ)

Fig. 1. Leaf surface pattern of *Berteroa incana* (L.) DC. Symbols indicate: а, б – adaxial surface, в – dead trichome (locality: а, в – Poltava; б – Kyiv)

епідермальними клітинами, що їх оточують. Зморшкуватість поверхні листка над жилками формується випуклими тангентальними стінками видовжених епідермальних клітин, які переважають над ними. Поверхневий шар кутикули досить тонкий і гладенький. Замикаючі клітини продихів оточені дуже вузьким і тонким кутикулярним валиком. Кристалоїдний віск не виявлений.

Абаксиальна поверхня за своєю структурою подібна адаксиальній.

Досліджений екземпляр цього виду, зібраний в околицях м. Полтави, дещо відрізнявся від зібраного в Києві і описаного вище. Поверхня листків «полтавських» рослин була сітчасто-гребінчастогорбкуватою. Крім цього, тут частіше, ніж у рослин з Києва, спостерігались відмерлі волоски. Перше обумовлене гіршим розвитком кутикули, що пов'язано, мабуть, з мезофільнішими умовами існування, а друге – різницею вікового стану досліджуваних рослин. «Полтавські» рослини були зібрані пізніше (на початку серпня), ніж «київські» (в середині червня).

Descurainia sophia (таблиця, рис. 2). Для також амфістоматичних листків цього виду, як і для всієї рослини, характерні розгалужені волоски, кількість яких на різних рослинах, навіть з одного й того ж місцезростання, може дуже варіювати. Досліджені рослини мали незначну кількість волосків.

Адаксиальна поверхня виразно горбкувата, над жилками – зморшкувата. Горбкуватість поверхні, як і в попереднього виду, утворена випуклими тан-

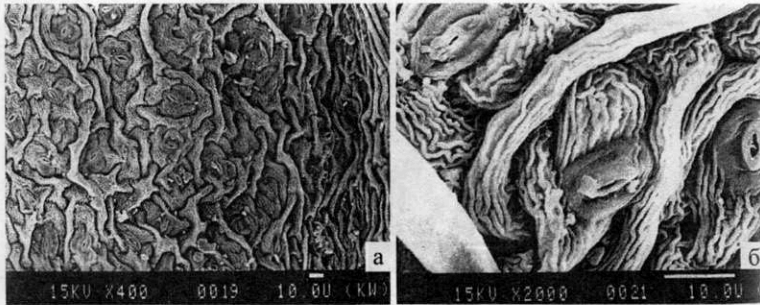


Рис. 2. Структура поверхні листка *Descurainia sophia* (L.) Webb et Prantl. Умовні позначення: а – адаксиальна поверхня; б – рисунок кутикули на адаксиальній поверхні (Київ)

Fig. 2. Leaf surface pattern of *Descurainia sophia* (L.) Webb et Prantl. Symbols indicate: а – adaxial surface, б – cuticular pattern on the adaxial side (Kyiv)

генталями стінками епідермальних клітин. Контури всіх клітин чіткі, продиhi добре помітні. Їх замикаючі клітини, на відміну від попереднього виду, підняті над загальним рівнем поверхні. На основних клітинах еідерми поверхневий шар кутикули дуже виразний, представлений досить поширеним серед квіткових рослин зморшкуватим типом [3]. Для останнього характерні широкі кутикулярні складки, які тягнуться переважно вздовж довшої осі клітини. На навколородихових клітинах кутикула також добре розвинена, однак її поверхня гладенька. Продихові щілини облямовані чітким, але дуже вузьким кутикулярним валиком. Кристалоїдний віск не виявлений, як і в попереднього виду.

Абаксиальна поверхня горбкувато-гребінчаста. Гребінчастість обумовлена піднятими антиклінальними стінками великих видовжених епідермальних клітин, які орієнтовані вздовж листка. Кутикула добре помітна, також зморшкуватого типу, але тонша, ніж на адаксиальній поверхні.

Capsella bursa-pastoris (таблиця, рис. 3). Для виду характерні як прості, так і розгалужені зірчасті волоски, кількість яких і на рослині в цілому, і на листках дуже варіює. На листках досліджуваних рослин спостерігалась невелика кількість зірчастих волосків (переважно знизу). Їх поверхня, як і в *B. incana*, вкрита напівсферичними утвореннями, що також містять, мабуть, відклади вуглекислого кальцію. Продиhi, як і в попередніх видів, характерні для обох боків листка.

Адаксиальна поверхня незавершено сітчастогребінчаста, над жилкою гребінчастозморшкувата. Гребені, які повністю або частково розділяють «вічка» сітки, сформовані випуклими антиклінальними стінками клітин епідерми. Тангентальні стінки цих клітин дещо увігнуті або лише злегка і нерівномірно зви-

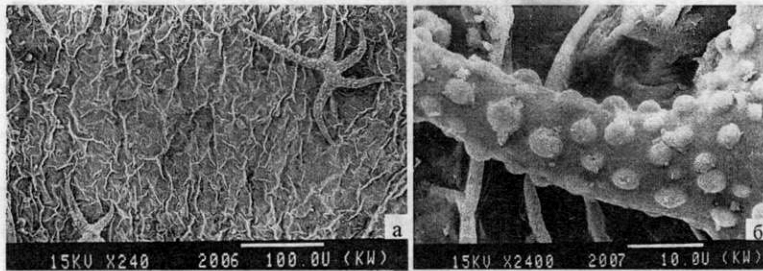


Рис. 3. Структура поверхні листка *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic. Умовні позначення: *a* – абаксильна поверхня; *б* – фрагмент зірчастого волоска (Київ)

Fig. 3. Leaf surface pattern of *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic. Symbols indicate: *a* – abaxial surface, *b* – close-up of a stellate hair (Kyiv)

висті. В цілому контури клітин нечіткі, але продиhi добре помітні. Їх замикаючі клітини дещо підняті над загальним рівнем поверхні. Кутикула на всій верхній гладенька і досить тонка. Кутикулярний валок на замикаючих клітинах продиhiв суцільний, дуже вузький. Кристалоїдний віск не виявлений.

Абаксильна поверхня за структурою в цілому подібна до адаксильної. Внаслідок, мабуть, ще тоншого, ніж зверху, шару кутикули, тут виразніша горбкуватість і менше проявляється сітчастість.

Як свідчить аналіз вищенаведених описів, для поверхні листків всіх досліджених видів характерні деякі спільні ознаки, зокрема, відсутність відкладів кристалоїдного воску, амфістоматичність листків, трихоми, що дуже варіюють за кількістю, а також відносно тонка (особливо на нижньому боці листка) кутикула, яка над замикаючими клітинами продиhiв має вигляд суцільного, але дуже вузького валика. Ці ознаки служать ще одним доказом ксеромезофітного характеру досліджених видів, що й обумовлює їх здатність зростати в дуже різноманітних як за екологічними умовами, так і за географічним поширенням місцях.

Поряд з цим для структури поверхні листків кожного виду властиві й індивідуальні ознаки, завдяки яким їх можна розрізнати. Так, найхарактернішими особливостями *B. incana* є сітчастогорбкуватий загальний тип поверхні листка з дуже виразними контурами клітин, відсутність кристалоїдного воску, дуже тонкий шар кутикули та досить густо розміщені зірчасті волоски. До характерних ознак *D. sophia* можна віднести чітко горбкувату поверхню, виразні контури клітин, а також добре розвинену кутикулу: зморшковату на епідермальних і гладеньку на навколородихових клітинах. Для *C. bursa-pastoris* властиві незавершено сітчастогребінчастий тип поверхні, невиразні контури клітин і відсутність як кристалоїдного воску, так і помітного шару кутикули, а також зірчасті волоски, що зрідка розсіяні по поверхні листка. Всі ці ознаки, разом з особливостями будови трихом кожного виду, можна вва-

жати додатковими діагностичними ознаками і використовувати для систематики та діагностики цих видів. Особливо важливо, що названі ознаки можуть допомагати визначати рослини досліджених видів у вегетативному стані. Як видно на прикладі рослин *B. incana* з двох різних місцезростань, досліджувані ознаки є досить стійкими в межах виду. Однак вони можуть дещо змінюватись залежно від віку рослини. Наприклад, при старінні листка, за нашими даними, на його поверхні можна спостерігати відмерлі волоски. Отже, при використанні особливостей поверхневої структури листків для діагностики видів або вирішення питань їх систематики необхідно враховувати вік досліджуваних рослин.

Крім цього, необхідно також брати до уваги, що на листках рослин з техногенно порушених екоотопів можуть знаходитись у різній кількості і різні за розміром частки «техногенного бруду» (рис. 2, б). Як відомо, потрапляння таких часток на замикаючі клітини продохів може порушувати роботу продохового апарату [1].

Таким чином, виявлено ознаки, спільні для поверхні листків трьох досліджених видів. Крім цього, індивідуальні риси будови поверхні листків кожного виду можна використовувати для їх діагностики як у генеративному, так і у вегетативному стані. Останнє особливо цінно, бо, як відомо, більшість видів родини хрестоцвітих переважно визначають за морфологічними ознаками плодів та будовою волосків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Раздорский В.Ф. Анатомия растений. — М.: Сов. наука, 1949. — 524 с.
2. Ситник К.М., Ільїнська А.П., Шевра М.В. Трансформація поверхневої структури листків *Myagrut perfoliatum* L. (*Brassicaceae*) при зростанні в умовах антропогенного тиску // Екологія і ноосферологія. — 1998. — 4, № 1–2. — С. 6–11.
3. Kulshreshtha K., Ahmad K.J. Cuticular ornamentations in same genera of Euphorbiaceae // Feddes Repert. — 1992. — 103, № 5–6. — P. 317–326.

Рекомендує до друку
Є.Л. Кордюм

Надійшла 26.03.2003

А.Ф. Ильинская, М.В. Шевра

СТРУКТУРА ПОВЕРХНОСТИ ЛИСТА ВИДОВ РОДОВ *BERTEROA* DC., *DESCURAINIA* WEBB ET BERTH. И *CAPSELLA* MEDIC. (*BRASSICACEAE*)

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев

Под сканирующим электронным микроскопом исследована поверхность листьев трех наиболее распространенных в Украине видов из родов *Berteroa* DC., *Descurainia* Webb et Berth. и *Capsella* Medic. Дана характеристика структуры поверхности листа каждого вида, указаны их общие (отсутствие отложений кристаллоидного воска, амфистоматичность, варьирующие по количеству трихомы, а также относительно тонкая (особенно снизу) кутикула, которая над замыкающими клетками устьиц располагается целостным, но очень узким валиком) и отличительные особенности. *B. incana* (L.) DC. характеризуется сетчатобугристой поверхностью с отчетливыми очертаниями клеток, *D. sophia* (L.) Webb et Prantl — бугристой поверхностью, отчетливыми очертаниями клеток и морщи-