УДК 582.573.81:581.45

Н.П. СИТНЯНСЬКА, А.І. ЖИЛА

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

МАКРО- ТА МІКРОМОРФОЛОГІЯ ЛИСТКІВ ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ VELTHEIMIA GLED. (HYACINTHACEAE BATSCH)

Структура листкових поверхонь досліджених видів роду Veltheimia Gled. підтверджує їх видову самостійність та екологічну пластичність видів роду.

Рід Veltheimia Gled., за даними різних авторів, нараховує у своєму складі від 3 до 6 видів [3, 7, 8, 9]. У літературних джерелах в основному згадується V. viridifolia (L.) Jacq., але під цією назвою іноді культивуються інші види [10]. Це пояснюється великою подібністю морфологічних ознак у видів роду, що призводить до певних труднощів під час їх ідентифікації.

Види роду Veltheimia належать до ендемів південно-східної Африки [6]. Це територія з напівзасушливим і вкрай сезонним кліматом з одним сухим періодом (двосезонний клімат). Річна кількість опадів становить 550—800 мм з максимумом влітку. Зимовий сухий безхмарний період (з червня по вересень) триває три місяці [1]. Найнижчі середньомісячні показники температури і кількості опадів припадають на липень [2]. Досить рівний режим зволоження зберігається з жовтня по квітень, а на початку і в кінці дощового сезону (відповідно вересень і квітень) ці показники дещо нижчі. На найтепліший місяць (лютий) припадає літній максимум у річному ході опадів.

Метою нашої роботи було виявлення специфічних діагностичних ознак у будові листка різних видів роду на макро- та мікрорівнях для більш чіткої їх внутрішньородової диференціації.

Об'єктом дослідження були рослини Veltheimia bracteata Harv. ex Baker — вельтгеймія приквіткова, V. capensis (L.) DC. — в. капська (отримані за делектусом у 1988 р. з ботанічного саду м. Штутгарт, Німеччина) та V. viridifolia (L.) Jacq. — в. зеленолиста (отримана за делектусом у 1988 р. з ботанічного саду м. Нансі, Франція). Дослідження проведено із застосуванням методів фіксації глутаральдегідом [5] та приготування анатомічних напівтонких зрізів із середньої частини листкової пластинки. Живий матеріал брали у лютому (найтепліший місяць з оптимальною кількістю опадів у місцях природного зростання видів). Поверхню листка (адаксіальну та абаксіальну) і напівтонкі зрізи аналізували з допомогою світлооптичного (NИ-2) та скануючого електронного (РЭММА-102) мікроскопа.

Листки у досліджених видів широколанцетні, по краю хвилясті з кількома повздовжніми складками, по центральній жилці жолобчасті, на верхівці тупуваті або відтягнуті у невеликий ковпачок, поступово звужені до основи, біля основи плямисті. За показником середньої довжини листкової пластинки види не відрізняються — вона становить близько 35 см.

V. viridifolia має найвужчу (завширшки близько 5 см) листкову пластинку порівняно з іншими дослідженими видами. Листкова пластинка темно-зелена, по краю дуже хвиляста ("гофрована"). Центральна жилка більш рельєфна, ніж у інших досліджених видів. Абаксіальна поверхня листкової пластинки біля основи вкрита яскравими буряковими рисками.

© Н.П. СИТНЯНСЬКА, А.І. ЖИЛА, 2006

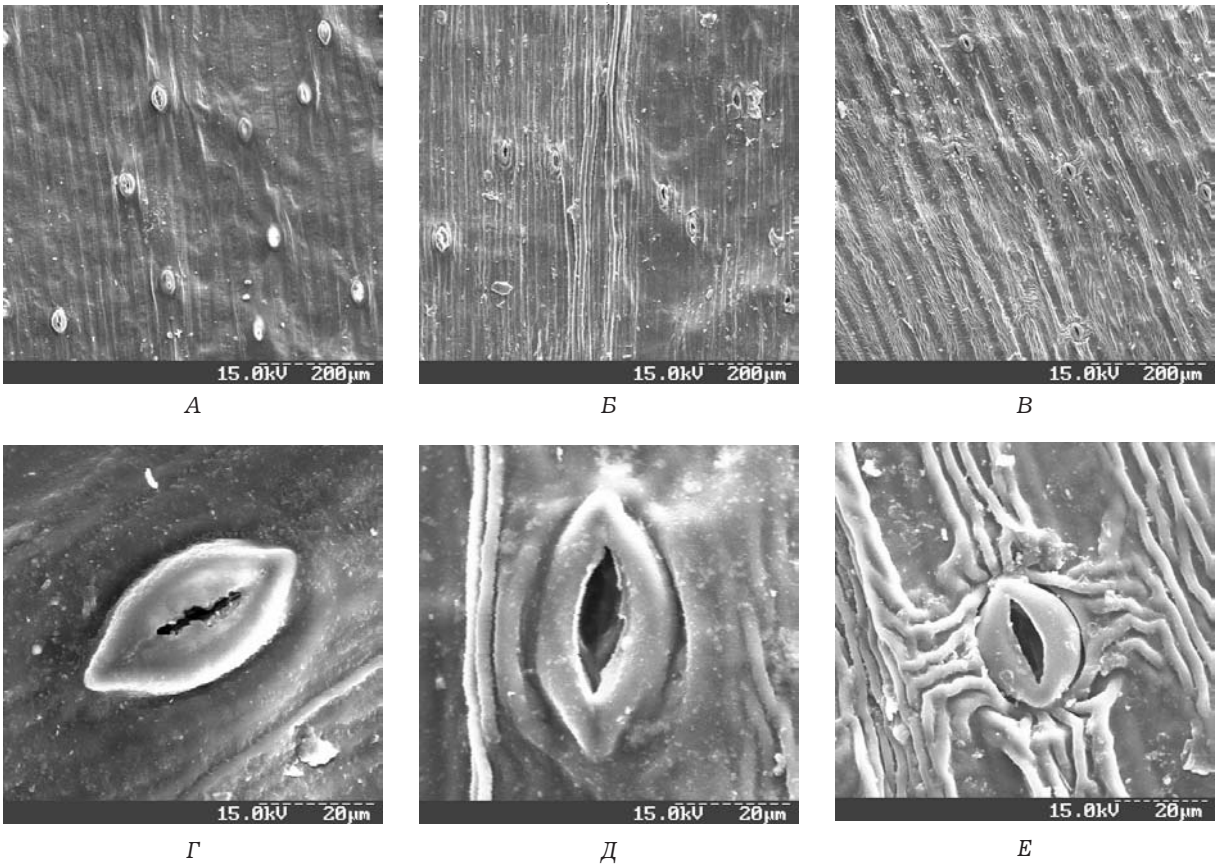


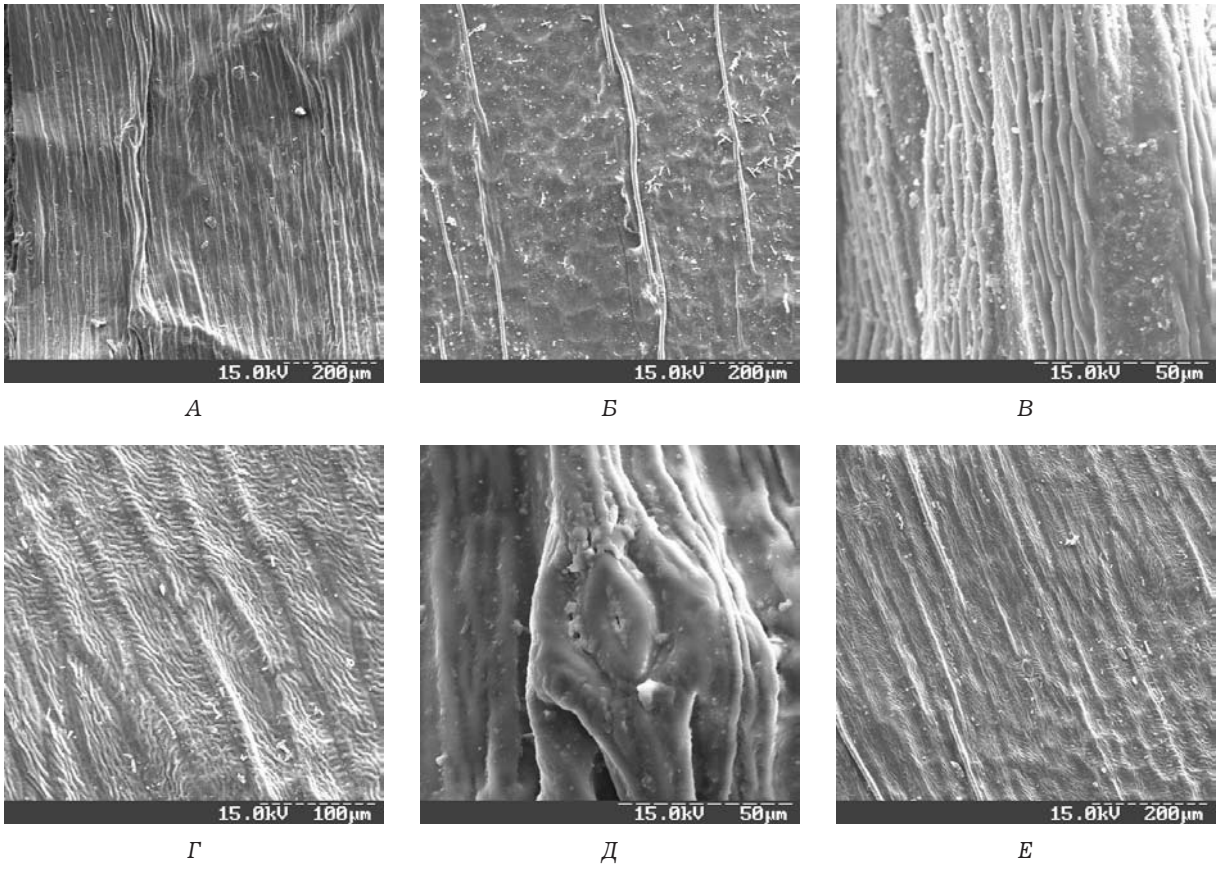
Рис. 1. Будова абаксіальної поверхні листкової пластинки:
загальний вигляд (*А* — V. bracteata Harv. ex Baker; *Б* — V. capensis (L.) DC.; *В* — V. viridifolia (L.) Jacq.) та продихи (*Г* — V. bracteata; *Д* — V. capensis; *Е* — V. viridifolia)

V. bracteata має світло-зелену листкову пластинку, по краю хвилясту, завширшки до 8 см. Її абаксіальна поверхня біля основи вкрита буряковими рисками, але менш яскравими, ніж у попереднього виду.

V. capensis істотно відрізняється від попередніх двох видів за шириною листкової пластинки, яка може сягати 12 см. Листкова пластинка світло-зелена, її край ледь хвилястий. Абаксіальна поверхня листка біля основи вкрита блідими, нечисленними буряковими рисками.

Отже, досліджені види відрізняються насамперед за шириною листкової пластинки, хвилястістю по краях листка, рівнем інтенсивності забарвлення плям і рисочок біля основи листків та рельєфністю центральної жилки листка.

Абаксіальна поверхня листка у V. bracteata представлена системою повздовжніх строго паралельних по всій довжині тяжів. Кутикулярні тяжі припідняті над гомогенною (між жилками) поверхнею листка. На кожній половині листка виявлено по 6—7 злегка хвилястих кутикулярних тяжів, які в окремих локусах щільно притискаються один до одного, при цьому зберігаючи паралельність по всій довжині. Між кутикулярними тяжами розташований гомогенний гідрофобний шар із кутину і воску. Замикаючі клітини продихів трохи підняті над кутикулою (рис. 1, *А*), завширшки 20 мкм та завдовжки 45 мкм (подовжені і загострені), облямовані невисоким кутикулярним валиком (рис. 1, *Г*). Топографічно продихи розта-



А *Б* *В*

Г *Д* *Е*

Рис. 2. Будова адаксіальної поверхні листкової пластинки: загальний вигляд (*А* — V. bracteata; *Б, В* — V. capensis; *Г* — V. viridifolia) та продихи (*Д* — V. bracteata; *Е* — V. viridifolia)

шовані рядами. Для цього виду характерним є товстий шар кутикули та різноманітні воскові відшарування (від крапково-гранулярних до видовжено-глобулярних).

Важливо зазначити наявність поодиноких продихів на судинах адаксіальної поверхні (рис. 2, *А*, *Д*) як істотну ознаку амфістоматичного типу листка.

Для абаксіальної поверхні листка V. capensis також характерна строга паралельність кутикулярних тяжів, але самі тяжі в 2—3 рази товщі порівняно з такими V. bracteata. Кутикулярні тяжі або щільно зімкнені, або між ними розташовані вузькі гомогенні проміжки. Припідненість кутикулярних тяжів над судинами формує видоспецифічну архітектоніку (рис. 1, *Б*). Продихові клітини, як правило, локалізовані у тісному контакті з кутикулярними тяжами, при цьому формується поглиблення для замикаючих клітин. Останні видовжені і загострені, завдовжки до 50 мкм та завширшки 25 мкм. Слід зазначити, що продих чітко заглиблений у кріпту та оточений потужним кутикулярним валиком (рис. 1, *Д*). Кількість продихів на одиницю площі абаксіальної поверхні листка вдвічі менша порівняно з такою попереднього виду і становить 4 продихи (у полі зору скануючого мікроскопа, × 400). На поверхні трапляються воскові гранули і глобули, крупніші за розміром, ніж у V. bracteata.

На адаксіальній поверхні V. capensis виявлено ледь помітні поодинокі продихи, які щільно прикриті товстим шаром кутикули та восковими пластинками. Характерним

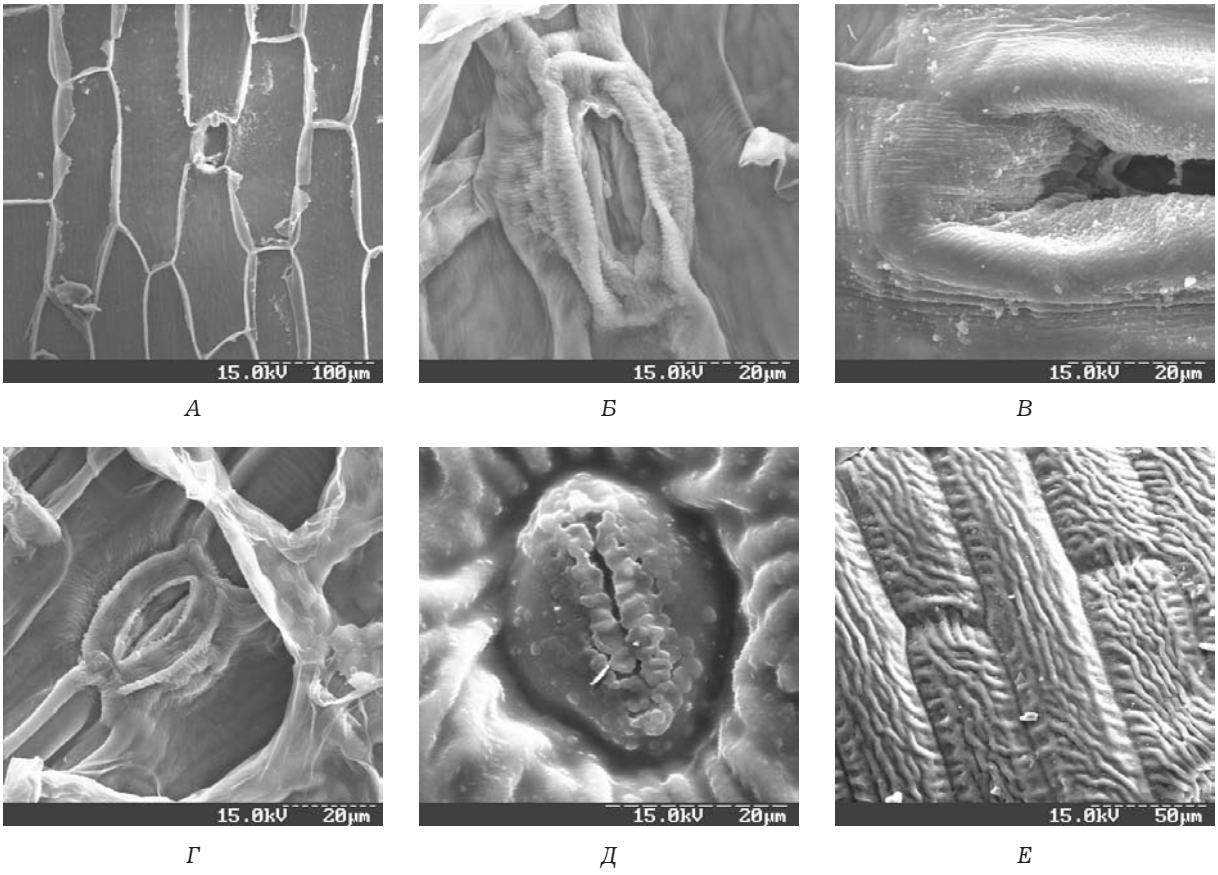


Рис. 3. Особливості будови: продихів (*А* — продиховий комплекс V. capensis; *Б* — загальний вигляд продиху V. bracteata; *В* — загальний вигляд продиху V. capensis; *Г*, *Д* — загальний вигляд продиху V. viridifolia) та листкової поверхні (*Е* — V. viridifolia)

для цього виду є чергування паралельних центральній жилці поодиноких (рис. 2, *Б*) або об'єднаних масивних кутикулярних тяжів з гомогенним товстим шаром кутикули, заповненим різноманітними за розмірами гранулярними та видовженими восковими утвореннями (рис. 2, *Б*, *В*).

Абаксіальна поверхня листка у V. viridifolia представлена архітектурно різноманітною, топографічно складною системою кутикулярних тяжів, які своєрідно переплітаються і групами простягаються паралельно центральній жилці листка (рис. 1, *В*). У місцях локалізації продихового комплексу під різними кутами і у різних напрямках формується система об'єднаних 6—7 кутикулярних тяжів, які оточують продих (рис. 1, *Е*), утворюючи переплетіння біля топографічно заглибленого продиху. Відмічено своєрідне дворядне оточення восковими пластинками продихової щілини у деяких продихів (рис. 3, *Д*).

Адаксіальна поверхня V. viridifolia має таку саму складну систему кутикулярних тяжів, як і абаксіальна, але з більш рельєфними гомогенними проміжками між ними і характерними переплетіннями звивистих тяжів під гострими кутами (рис. 2, *Г*). Поодинокі продихи заглиблені у крипти (рис. 2, *Е*). Як адаксіальна, так і абаксіальна поверхні листка вкриті восковими глобулярними та гранулярними утвореннями, які розташовані переважно на гомогенній поверхні між рядами кутикулярних тяжів.

На парадермальних зрізах листка виявлено продихи в оточенні видовжених клітин, осі яких становлять від 150 до 200 мкм. Епідермальні клітини видовженої форми мають кутикунізовані тангенціальні опуклі стінки, які формують по всій поверхні листка пагорби та гетерогенні кутикулярні потовщення. Замикаючі клітини розташовані у топографічно хрестоподібному оточенні епідермальних клітин (рис. 3, *А*), що характеризуються потужними кутикунізованими клітинними стінками (рис. 3, *Б*, *В*, *Г*) у всіх досліджених видів.

Усі досліджені види мають амфістоматичний тип листка. Абаксіальна поверхня у V. bracteata характеризується найбільшою кількістю продихів — 41 на одиницю поверхні листка (37 — у V. viridifolia, 34 — у V. capensis). Існує істотна відмінність у товщині епікутикулярного шару у місцях кутикулярних тяжів: від 0,75 мкм у V. bracteata до 3,65 мкм у V. capensis. Кожен з досліджених видів характеризується своєрідними за формою, розмірами та топографією продихами. Виявлено різноманітні за розміром і щільністю воскові пластинки: дрібні гранули та крупніші глобули у V. viridifolia, різноманітні за формою воскові пластинки у V. bacteata, гранули, глобули та стрижні у V. capensis.

Отже, видоспецифічність поверхонь листка досліджених видів виявляється у загальній текстурі: своєрідності орнаменту та архітектоніки кутикулярних тяжів; різноманітності будови епікутикулярного воскового шару; структурній будові продихів та їх топографічному положенні відносно поверхні листка; варіюванні товщини кутикулярного шару та кількості продихів.

Серед досліджених видів найвужчі листки має V. viridifolia — майже у 1,5 раза вужчі, ніж листки у V. bracteata і у 2,5 раза — у V. capensis. Істотно зменшена площа листка V. viridifolia є ознакою того, що вона зростає у більш арідних умовах у природі порівняно з іншими дослідженими видами. Арідні умови вплинули і на архітектоніку листкової поверхні цього виду, що особливо виявляється у наявності потужних потовщень у кутикули, яка є генетично закріпленою ознакою [4].

Таким чином, структурна організація листкових поверхонь досліджених видів істотно відрізняється, що підтверджує їх видову специфічність та екологічну пластичність.

Очевидно, різні види займають ареали, які відповідають різному ступеню зволоження у місцях природного зростання. Виявлені видоспецифічні діагностичні ознаки ксероморфності у V. viridifolia та V. capensis, мезоморфності — у V. bracteata доцільно враховувати при їх культивуванні в оранжерейних умовах.

1. *Агроклиматический* атлас мира. — М; Л.: Гидрометеоиздат, 1972. — 312 с.

2. *Африка*: Энциклопед. справ. — М.: Сов. энциклопедия, 1986. — Т. 1. — 672 с.

3. *Баранова М.В.* Особенности строения и формирования луковиц у некоторых представителей семейства Liliaceae, произрастающих в Африке // Ботан. журн. — 1976. — **61**, № 12. — С. 1696—1708.

4. *Мирославов Е.А., Вознесенская Е.В., Котеева Н.К.* Структура кутикулы растений Заполярья // Ботан. журн. — 1988. — **83**, № 11. — С. 74—82.

5. *Снигиревская Н.С.* Применение сканирующего электронного микроскопа в ботанике // Ботан. журн. — 1971. — **10**, № 4. — С. 549—558.

6. *Хохряков А.П.* Соматическая эволюция однодольных. — М.: Наука, 1975. — 175 с.

7. *Bailey L.H.* Veltheimia // The Standard Cyclopedia of Horticulture. — New York: The Macmillan Company, 1928. — P. 3440.

8. *Dahlgren R.M.T., Clifford H.T., Yeo P.F.* The Families of the Monocotyledons: Structure, Evolution and Taxonomy. — Berlin; Heidelberg; New York; Tokyo: Springer Verlag, 1985. — 520 p.

9. *Encyclopedia* of Gardening. Veltheimia. — The Marshall Cavendish, 1969. — Part 83, 4/6. — P. 2301.

10. *Hay R., Quown F.R., Beekett G., Beekett K.* The Dictionary of Indorr Plants in color. — Rainbird Reference Books Limited, 1974. — P. 221—222.

Рекомендувала до друку
Н.А. Білявська

Н.П. Сытнянская, А.И. Жила

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Украина, г. Киев

МАКРО- И МИКРОМОРФОЛОГИЯ ЛИСТЬЕВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА VELTHEIMIA GLED. (HYACINTHACEAE BATSCH)

Структурная организация листовой поверхности исследованных видов рода Veltheimia Gled. подтверждает их видовую самостоятельность и экологическую пластичность видов рода.

N.P. Sitnyanska, A.I. Zhila

M.M. Gryshko National Botanical Gardens, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

LEAF MACRO- AND MICROMORPHOLOGY OF SOME SPECIES OF VELTHEIMIA GLED. (HYACINTHACEAE BATSCH)

Leaf surface structure proves species independence and ecology plasticity of investigated species of genus Veltheimia Gled.