

**О.В.РИБАК**

Львівський державний медичний університет імені Данила Галицького  
79010, м. Львів, вул. Пекарська, 69

**МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ НАДЗЕМНИХ  
ОРГАНІВ *RUDBECKIA LACINIATA* L.**

*ключові слова: стебло, листок, квітка, мікродіагностична ознака*  
*key words: stalk; leaf, flores, microdiagnostic features*

---

**O.V. RYBAK**

**MORPHO-ANATOMIC RESEARCH OF THE HERBA OF *RUDBECKIA  
LACINIATA* L.**

Danylo Galatsky Lviv State Medical University  
69 Pekarska Str., 79010 L'viv, Ukraine

As the result of made morpho-anatomic researches the author established diagnostic features of the stalk, leaf and flores of *Rudbeckia laciniata* L. The established anatomical diagnostic features allow us to avoid storing raw herbs of poor quality and could be used in working out the normative technical documentation.

---

Рудбекія роздільнолиста (*Rudbeckia laciniata* L.) — багаторічна трав'яна рослина з родини айстрових (*Asteraceae*), родом з Північної Америки. У культурі відома від початку XVII ст., вирощується в багатьох країнах світу як декоративна, у тому числі й по всій Україні. У дикому стані поширена в західних регіонах України, зростає на вологих місцях, біля річок і доріг [6; 8]. Ми виявили, що спиртові екстракти підземних органів *R. laciniata* — малотоксичні й проявляють імуностимулюючу активність в умовах досліду *in vivo* [1; 2]; окрім того, проводяться фітохімічні та фармакологічні дослідження надземної частини вказаного виду.

Вивчення морфолого-анатомічної будови надземних органів рослини проведено з метою встановлення їх діагностичних ознак, що може бути використане для розробки аналітичної нормативної документації щодо застосування рудбекії роздільнолистої.

**Об'єкти та методика досліджень**

Для дослідження використовували свіжі, фіксовані сумішшю етанол-гліцерин (1:1) і повітряно-сухі надземні органи *R. laciniata*, зібрані на території Львівської обл. у 1997-2000 рр.

Вивчення анатомічної будови проводили за допомогою мікроскопів МБР-1 та Біолам ЛОМО за загальноприйнятими методами [3; 4; 5; 7].

Тимчасові мікропрепарати виготовляли ручним способом. Як просвітлювальну рідину використовували суміш хлоралгідрат-вода-гліцерин (120:100:5)

### Результати досліджень

Стебло рудбекії роздільнолистої прямостояче, 50-250 см заввишки, розгалужене в середній частині. Товщина нижньої частини стебла становить від 0,8 до 1,5 см, середньої — від 0,5 до 1,2 см і верхньої — від 0,15 до 0,25 см. Форма стебла округла, поверхня гола, повздовжньо тонко-нерівномірно-борозенчаста. Борозни неглибокі, слабо виражені, у кількості 25-30 — у нижній, 23-28 — у середній та 8-10 — у верхній частинах стебла. Забарвлення стебла сизо-зелене, однакове по всій його довжині. На зламі чи зрізі стебло — порожнисте, має сильний своєрідний терпкий запах.

Розглядаючи стебло на поперечному зрізі, можна помітити, що в молодшій — верхній частині, воно має пучкову будову, а в середній та нижній — набуває більше вираженої непучкової будови. Воно складається з кори, провідної частини та серцевини, співвідношення яких за радіусом змінюється залежно від висоти зрізу. У нижній частині стебла воно становить 1,5:1:3, у середній — 1:2:5, а у верхній частині — 1:2:6-7. Нижня та середня частини стебла різняться від верхньої наявністю потужнішої коленхіми, сильніше вираженим здерев'янінням механічних волокон, меншою порожниною в серцевині та більшою кількістю провідних пучків, число яких у нижній частині становить, у середньому, 80-100, у середній — 70-76, у верхній — 24-28.

Стебло вкрите епідермісом з кутикулою, яка фарбується розчином судану-III у рожевий колір. Клітини епідермісу на поперечному зрізі овально-чотирикутної форми, видовжені в тангентальному напрямку. Вивчаючи епідерміс стебла, ми виявили поверхневі прямостінні багатокутні видовжені, або майже ізодіаметричні клітини, які щільно прилягають одна до одної, стінки яких мають слабовиражене нерівномірне потовщення. Деякі з епідермальних клітин наповнені коричневим вмістом. На епідермісі стебла трапляються продиhi, оточені 4-6 навколопродиховими клітинами (аномоцитний продиховий комплекс) і зрідка спостерігаються товстостінні 3-5 клітинні прості волоски.

Під епідермісом стебла знаходиться багаторядна коро́ва паренхіма, диференційована на коленхіму та хлорофілоносну паренхіму. Коленхіма розташована кільцем, а у верхній частині — ділянками, і складається з 4-5 рядів клітин з кутовим потовщенням, між якими спостерігаються міжклітинники. Клітини коро́вої паренхіми тонкостінні, округлої або овальної форми, різні за розміром, з великою

кількістю міжклітинників. Кільце ендодерми малопомітне.

Під корою розташоване здерев'яніле кільце різних за величиною відкритих колатеральних провідних пучків, які видовжені в радіальному напрямі за рахунок переважаючого розвитку ксилеми й розділені 2-3 рядною, а у верхній частині стебла — 4-6 рядною, міжпучковою паренхімою. Добре виражена камбіальна зона. Співвідношення флоеми й ксилеми в пучку — здебільшого 1:2-2,5. Флоема представлена численними ситовидними трубками та клітинами-супутницями. Ксилема складається з деревної паренхіми, судин і деревних волокон. Деревні волокна на поперечному зрізі товстостінні, полігональної форми, діаметром від 15 до 36 мкм, щільно прилягають один до одного й дають позитивну реакцію на здерев'яніння з 5% розчином флороглюцину в хлоридній кислоті (яскраво-вишневе забарвлення). Судини розміщені поодинокі або невеличкими групами, переважно крапчасті, драбинчасті та спіральні, діаметром від 28 до 85 мкм.

Над ситовидною частиною, а також значно менше із зовнішнього нижнього боку ксилеми пучків, розміщені ділянки склеренхіми, яка представлена групою склеренхімних волокон.

З внутрішнього боку провідної частини стебла виповнене серцевиною, перимедулярна зона якої складається з тонкостінних округлих, різних за розміром паренхімних клітин з численними міжклітинниками, а внутрішня — представлена повітряною порожниною, величина якої збільшується від низу до верху стебла.

Характерною особливістю стебла рудбекії роздільнолистої є наявність невеликих схізо-лізигенних секреторних вмістилищ, оточених 4-8 епітеліальними клітинами, що розміщені в нижній частині кори над пучками, а також під пучками серед серцевинної паренхіми (рис. 1). Вміст секреторних вмістилищ має смоляний характер і забарвлюється розчином судану III в оранжево-малиновий колір.

**Листок.** Прикореневі листки рудбекії роздільнолистої довгочерешкові, прості, перисто-розсічені, опушені. Їхні черешки зелені, а в основі рожево-пурпурові, 25-32 см завдовжки, округлої форми з неглибокою широкою борозною, на зламі мають своєрідний, виражений терпкий запах. Довжина черешка нижніх стеблових листків — 14-16 см, середніх стеблових листків — 4-5 см, верхніх — 0,10-0,20 см. Нижні стеблові листки — прості, черешкові, перисто-розсічені з довгасто-ланцетними, загостреними, зубчастими або до основи розсіченими боковими частками в кількості двох-трьох пар і трироздільною кінцевою часткою. Середні листки — перисто-розсічені або двічі перисто-розсічені, з великими, 4-12 см завдовжки та 1,5-3 см

завширшки частками. Верхні листки 2-3 лопатеві, самі верхні листки — прості, яйцевидні, загострені, цілокраї або з декількома нерівними великими зубцями по краю.

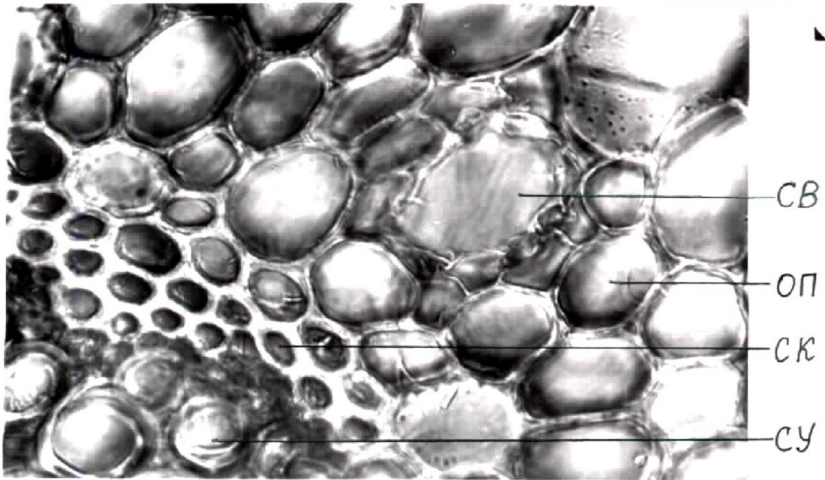


Рис. 1. Фрагмент поперечного зрізу стебла рудбекії роздільнолистої в середній частині. СВ – секреторне вмістилище; ОП – основна паренхіма; СК – склеренхіма; СУ – судини.

Черешок прикореневого листка рудбекії роздільнолистої на поперечному зрізі має округлу форму з широкою виїмкою, стеблового листка овально-борозенчасту з невеликими криловидними виростами. У центральній частині має порожнину з нерівними контурами. Його основну тканину утворюють тонкостінні багатогранні паренхімні клітини 40-180 мкм завширшки, в якій підковоподібно однорядно розміщено близько 12-16 різних за величиною провідних пучків яйцевидної форми. Медіальний пучок більший за латеральні, має характерну колатеральну будову, у ньому добре помітний камбіальний шар. Ксилема представлена численними, розміщеними більш-менш рівними вертикальними рядками судинами діаметром 16-75 мкм, простір між якими заповнений клітинами деревної паренхіми. Флоема складається з численних ситовидних трубок і клітин-супутниць. Зверху та знизу пучок вкритий ділянками склеренхіми. Характерною особливістю черешка є наявність невеликих вмістищ, розташованих серед основної паренхіми в ділянці медіального пучка. Під епідермісом спостерігається 2-5-рядна кутова коленхіма. На епідермісі трапляються прості волоски.

Листок рудбекії роздільнолистої 250-330 мкм завтовшки має

дорсивентральну будову. На поперечному зрізі листка видно, що мезофіл складається з 1-2-рядної стовбчастої та 3-5-рядної пухкої губчастої паренхіми. Співвідношення палисадної паренхіми до губчастої, переважно, 2:1. Над провідними пучками стовбчаста паренхіма переривається. Провідні пучки оточені одним рядом паренхімних клітин. Клітини верхнього епідермісу округлі або тангентально видовжені, значно товстіші (28-57 мкм) від клітин нижнього епідермісу (17-28 мкм).

Головна жилка листка двобічно-вигнута, сильніше виступає з нижньої і менше — над верхньою його стороною. Основна тканина жилки складається з тонкостінних паренхімних клітин округлої форми з численними міжклітинниками, у ній проходять 3-5 провідних пучків колатерального типу. Пучки мають яйцевидну або оберненояйцевидну форму, за будовою подібні до пучків черешка. У паренхімних виступах, безпосередньо під верхнім і над нижнім епідермісами жилки розташована 2-5-рядна кутова коленхіма. Епідерміси жилки вкриті ніжно-складчастою кутикулою.

Адаксіальна поверхня листка складається з паренхімних глибоко-нерівно-хвилястостінних клітин, що щільно прилягають одна до одної, 85-205 мкм завдовжки, 30-112 мкм завширшки з легко потовщеними оболонками. Продихи — великі, 45-57 мкм завдовжки і 34-40 мкм завширшки, овальної форми, оточені 3-4 епідермальними клітинами, представлені в кількості, приблизно, 20-30 на  $1 \text{ мм}^2$ . Епідерміс жилки складається з багатокутних або ледь хвилястостінних, сильно видовжених паралельно довжині жилки, клітин. На епідермісі жилки продихи відсутні.

Клітини абаксіальної поверхні листка (Рис. 2) глибоко-нерівно-хвилястостінні, видовжені, зігнуті напівдугою або розпластані, невизначеної форми, різняться від клітин верхнього епідермісу більшими розмірами та вираженішою звивистістю оболонок. По жилці клітини видовжені, прямостінні з нерівними потовщеннями. Листок рудбекії роздільнолистої — амфістоматичний. Продиховий комплекс — аномоцитного типу. У нижньому епідермісі спостерігається приблизно 55-57 на  $1 \text{ мм}^2$  продихів овальної форми, що супроводжуються 3-5 навколопродиховими клітинами.

По епідермісах листка, особливо на абаксіальній поверхні, спостерігається наявність трихом двох типів із вмістом: 1) тонкостінні 4-5-клітинні прості волоски, до 90-114 мкм завдовжки, циліндричної форми із заокругленою термінальною клітиною — розташовані частіше по жилках. В їх основі видно радіальну складчастість кутикули. 2) 3-5-клітинні прості волоски 340-850 мкм завдовжки, з'єднані з кількома епідермальними клітинами. Їх термінальна клітина

сильно видовжена й загострена до верху. Клітинні стінки цих волосків товсті, а поверхня, переважно, гладка.

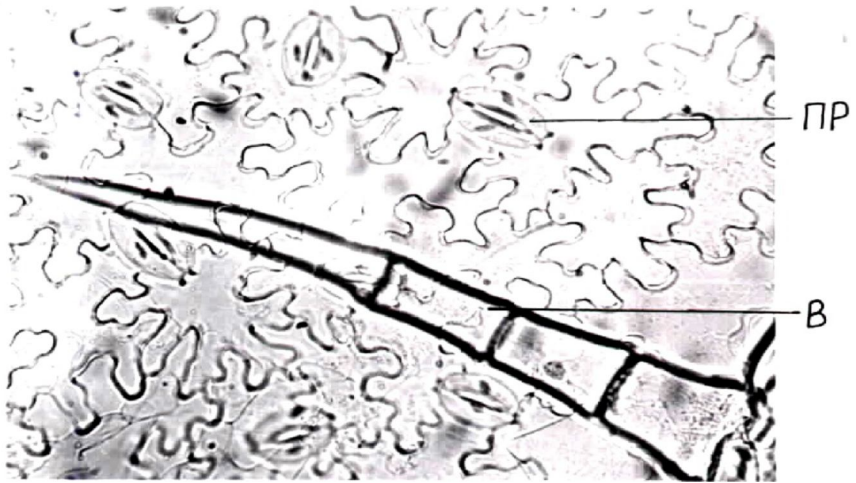


Рис. 2. Фрагмент нижнього епідермісу листка рудбекії роздільнолистої

**Суцвіття.** Кошики рудбекії роздільнолистої — великі, 7-12 см діаметром, складаються із загальної обгортки, крайових язичкових і серединних трубчастих квітів.

Язичкові квіти — золотисто-жовті, 4-8 см завдовжки і 0,8-1,0 см завширшки, ланцетовидної форми із загостреною 3-зубчастою верхівкою. На просвітленій квітці видно поздовжньо-дугові жилки в кількості 16-18.

Серединні квіткі трубчасті, численні, з 5-зубчастим відгином, 0,4-0,6 см завдовжки, 0,1-0,2 см завширшки, темно-коричневі або зеленувато-жовті.

Обгортка — черепитчаста, складається з 12-16 довгастояйцевидних, загострених, опушених листочків 0,5-0,7 см завдовжки, 0,2-0,5 см завширшки, розміщених кількома рядами. Верхній епідерміс віночка язичкових квіток складається з ледь хвилястостінних клітин овальної форми, розміри яких становлять від 56x39 мкм до 74x51 мкм. Клітини мають широкі сосочковидні вирости, що добре помітно по краях епідермісу. Оболонки клітин нерівномірно потовщені.

Клітини нижнього епідермісу віночка язичкових квіток хвилястостінні, переважно, видовженої форми, зрідка ізодіаметричні, 38-72 мкм завширшки, 56-130 мкм завдовжки, причому лінія їхньої довжини паралельна до осі квітки за довжиною. Місцями спостерігається легке потовщення стінок клітин. По всій поверхні

нижнього епідермісу, особливо біля жилок, наявні численні прості волоски двох типів: одні — 3-5 клітинні, товстостінні, прямі або гачкоподібні, 125-340 мкм завдовжки, вкриті шаром гладкої кутикули. Їхня базальна клітина — найкоротша, з'єднана, переважно, з однією епідермальною клітиною, що різниться від інших меншою величиною та значно меншою хвилястістю стінок, а термінальна клітина видовжена й загострена. У меншій кількості трапляються інші волоски — 3-5 клітинні, тонкостінні, 114-140 мкм завдовжки, циліндричної форми із заокругленою термінальною клітиною. Волоски нахилені до поверхні епідермісу в бік верхівки квітки.

На поперечному зрізі віночка язичкової квітки видно, що щільно прилеглі одна до одної клітини верхнього епідермісу витягнуті в широкі сосочки, верхівка яких вужча від ширини основи клітин і має заокруглену форму. Товщина відгину — 125-142 мкм, а в ділянці жилки — 210-245 мкм. Співвідношення товщини верхнього епідермісу до мезофілу й до нижнього епідермісу становить, приблизно, 2:1 та 4:1. Мезофіл складається з паренхімних тонкостінних, різних за величиною, овальних, округлих і хвилястостінних клітин з дрібними міжклітинниками. Серед мезофілу розташовані відкриті колатеральні провідні пучки, в яких рівномірно розвинена флоємна частина й ксилемна частина, що містить до 10 судин, діаметром 5-12 мкм. На нижньому епідермісі розміщені численні волоски.

Верхній та нижній епідерміс віночка язичкових квітів вкритий ніжною кутикулою. В його клітинах наявні жовті краплі пігменту, розчинні у хлороформі й нерозчинні у воді. Продихи не виявлені.

Пилок має кулясту форму, діаметр — 26-40 мкм, вкритий шипиками.

Верхній епідерміс листочка обгортки, розглянутий з поверхні, має хвилястостінні клітини з вираженим вузлуватим потовщенням. Клітини більш-менш однакові за розмірами й формою, 56-114 мкм завдовжки, 40-74 мкм завширшки, а по жилках видовжені й слабохвилястостінні. Продихи не траплялися.

Епідерміс нижнього боку листочка обгортки різниться від епідермісу верхнього боку вираженішою хвилястістю клітинних оболонок, наявністю численних продихів і трихом. Клітини нижнього епідермісу — несиметричної форми, хвилястостінні, часто звивини їхніх оболонок мають гострі кути; по жилках видовжені, менш хвилястостінні або й прямостінні. Оболонки клітин мають яскраво виражене потовщення. Продихи — великі, 34-45 мкм завдовжки, 23-32 мкм завширшки, овальної форми з 3-4 супроводжуваними клітинами. Спостерігаються прості волоски двох типів із вмістом. Одні — товстостінні, 3-5 клітинні, 260-426 мкм завдовжки, з'єднані з однією

епідермальною клітиною, яка менша від інших і має округлу форму. Ці волоски мають ніжно-складчасту кутикулу й трапляються по всій поверхні, особливо по краях листочка. Інші волоски — тонкостінні, переважно 4-клітинні, довжина яких — 112-176 мкм, вони мають циліндричну форму із заокругленою верхівкою. В основі волосків, здебільшого тонкостінних, спостерігається променева складчастість кутикули.

На поперечному зрізі листочка обгортки видно, що його товщина є в межах 284-397 мкм, верхній і нижній епідерміси вкриті шаром кутикули. Верхній епідерміс (51-57 мкм) дещо товстіший від нижнього (45-51 мкм), складається з округлих та овальних клітин. Мезофіл листочка обгортки пухкий, складається з одного палісадоподібного шару клітин і з безладно розміщених паренхімних клітин різної форми з округлими контурами, між якими наявні великі міжклітинні простори. У мезофілі розміщені провідні пучки, оточені округлими паренхімними клітинами, утворені з кількох судин діаметром 8,5-23 мкм і клітин флоєми.

Таким чином, виявлені мікроскопічні діагностичні ознаки можуть бути використані для ідентифікації рослинної сировини, а також для розробки аналітичної нормативної документації.

## ЛІТЕРАТУРА

- 1. Гладкова Л.В., Литвинова Е.В., Логвинова Н.П., Рыбак О.В., Дармограй Р.Е.** Изучение фармакологической активности спиртового экстракта рудбекии раздельнолистной // Научные направления в создании лекарственных средств в фармацевтическом секторе Украины: Тезисы докл. республик. науч. конф. 926-28 сентября 2000г., Харьков). – Харьков, 2000. – С.9-10.
- 2. Дармограй Р.Е., Дихтярев С.И., Гладкова Л.В., Рыбак О.В., Литвинова Е.В.** Исследование иммуностропных свойств экстракта рудбекии раздельнолистной // Провизор. – 2000. – 16. – С. 21-22.
- 3. Долгова А.А., Ладыгина Е.Я.** Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. – М.: Медицина 1977. – 275 с.
- 4. Никитин А.А., Панкова И.А.** Анатомический атлас полезных и некоторых ядовитых растений. – Л., Наука, 1982. – 768 с.
- 5. Терпило Н.И.** Анатомический атлас лекарственных растений. — К.: Госмедиздат УССР, 1961. – 360 с.
- 6. Флора УРСР.** – К.: Вид-во АН УРСР, 1962. – Т. XI. – С. 168-172.
- 7. Хржиновский В.Г., Пономаренко С.Ф.** Практикум по курсу общей ботаники. – 2-е изд. — М.: Агропромиздат, 1989. – 416 с.
- 8. Черепанов С.К.** Сосудистые растения СССР. – Л.: Наука, 1981. – 510 с.