

ФАРМАКОГНОСТИЧНІ, ФІТОХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 58.4:582.998.16:581.52(477)

doi.org/10.32352/0367-3057.6.21.09

Т. М. ГОНТОВА (<https://orcid.org/0000-0003-3941-9127>), д-р фарм. наук, проф.,

В. П. РУДЕНКО (<https://orcid.org/0000-0003-0018-2134>), канд. фарм. наук, доцент,

В. П. ГАПОНЕНКО (<https://orcid.org/0000-0003-1013-278X>), канд. фарм. наук, доцент,

С. А. КОЗИРА (<https://orcid.org/0000-0002-7104-4372>), канд. фарм. наук,

С. В. РОМАНОВА (<https://orcid.org/0000-0002-9686-430X>), канд. фарм. наук

Національний фармацевтичний університет, м. Харків

ДОСЛІДЖЕННЯ АНАТОМІЧНИХ ОЗНАК ТРАВИ ЗОЛОТУШНИКА

КАНАДСЬКОГО, ІНТРОДУКОВАНОГО В УКРАЇНІ

Ключові слова: золотушник канадський, анатомічні ознаки, стебло, листя

T. M. GONTOVA (<https://orcid.org/0000-0003-3941-9127>),

V. P. RUDENKO (<https://orcid.org/0000-0003-0018-2134>),

V. P. GAPONENKO (<https://orcid.org/0000-0003-1013-278X>),

S. A. KOZYRA (<https://orcid.org/0000-0002-7104-4372>),

S. V. ROMANOVA (<https://orcid.org/0000-0002-9686-430X>)

National University of Pharmacy, Kharkiv

INVESTIGATION OF ANATOMICAL SIGNS OF CANADIAN GOLDENROD HERBS, INTRODUCED IN UKRAINE

Key words: canadian goldenrod, anatomical features stem, leaf

Золотушник канадський (*Solidago canadensis* L.) належить до родини Айстрові роду Золотушник, який містить близько 117 видів. У природних умовах цей вид широко розповсюджений у США, Канаді, Мексиці, Чилі. Золотушник канадський почали вирощувати в Україні з 1986 р. для отримання сировини, яку використовували для виробництва препарату Марелін (Вифитех, ЗАО, Росія) [1]. На сьогодні в природі широко розповсюджені золотушник канадський, золотушник звичайний і золотушник кавказький, ареали яких перемежуються, утворюючи гібриди.

Траву золотушника використовують у народній і офіційній медицині при захворюваннях сечового міхура і нирок, при сечокам'яній хворобі. Препарати золотушника виявляють протизапальну, антимікробну, діуретичну, спазмолітичну дію, що зумовлено комплексом біологічно активних речовин (БАР) сировини (флавоноїдами, кумаринами, органічними кислотами, амінокислотами тощо) [2–6]. На фармацевтичному ринку відомі препарати, до складу яких входить золотушник, а саме Фітолізин («Herbapol» The Warsaw Herb Company, Польща), Простанорм (НПО Микроген, АО, Росія), Солідаго композитум С (Хеель, Німеччина), Урофлукс (Rhone-Poulenc Rorer, Німеччина).

Золотушник входить до складу Європейської фармакопеї 8 видання, Британської фармакопеї, Державної фармакопеї України (ДФУ) 2,0 [7–9]. У монографії ДФУ сировиною є цілі або різані, висушені квітучі надземні частини золотушника гігантського (*Solidago gigantea* Ait.) або золотушника канадського (*Solidago canadensis* L.), їх різновиди, або гібриди, або суміш обох видів, а також золотушника європейського (*Solidago virgaurea* L.) [9]. У монографії ДФУ описано загальні морфолого-анатомічні ознаки обох видів, які є дуже схожими. Анатомічні ознаки наведено для порошкової сировини, обробленої хлоралгідратом розчином Р. Як свідчить практика, не всі діагностичні ознаки можна визначити у порошокваній сировині, крім того, не всі анатомічні ознаки, що наведено у статті «Золотушник. *Solidaginis herba*», можуть одночасно відповідати і *Solidago gigantea* Ait. і *Solidago canadensis* L., тому актуальним та доцільним було дослідити вітчизняні серії золотушника канадського і визначити додаткові діагностичні мікроскопічні ознаки.

© Колектив авторів, 2021

Метою роботи є дослідження серій вітчизняної сировини золотушника канадського за анатомічними ознаками та визначення сукупності індивідуальних ознак виду для встановлення тотожності сировини.

Матеріали та методи дослідження

Об'єктом дослідження були зразки трави (верхівки облистяних пагонів) золотушника канадського, які заготовляли в серпні 2020 р. у період із початку до масового цвітіння рослин у Харківській, Київській, Полтавській, Житомирській та Черкаській областях. Мікроскопічні дослідження здійснювали згідно з вимогами ДФУ до мікроскопії сировини на цілісній, різаній та порошокваній сировині, фіксованій у суміші спирт–гліцерин–вода (1:1:1). На поперечних та поздовжніх зрізах вивчали будову стебел та листя. Епідерму стебел, листя, листочків обгортки та квіток кошиків розглядали з поверхні за загальноприйнятими методиками [10–12]. У роботі використовували камеру iPhone XR, мікроскоп Item PB-2610 V.

Результати дослідження та обговорення

На підставі проведеного мікроскопічного аналізу вітчизняних зразків сировини золотушника канадського визначено сукупність ознак, характерних для виду.

Стебло на поперечному зрізі округле або слабко ребристе (рис. 1, *А*). Клітини епідерми з поверхні паренхімні, 4–6-кутні, зі щільним вмістом (рис. 1, *В*). Оболонки прямі, потовщені, з численними порами, вкриті кутикулою. Кутикулярний рисунок – від зернистого до поздовжньо складчастого. В епідермі осей суцвіть над ребрами трапляються ділянки з видовжених клітин зі слабко потовщеними оболонками з меншим вмістом. Продихи поодинокі (рис. 1, *Г*), біляпродихових клітин 4–5, рідко 3, тип продихового апарату аномоцитний.

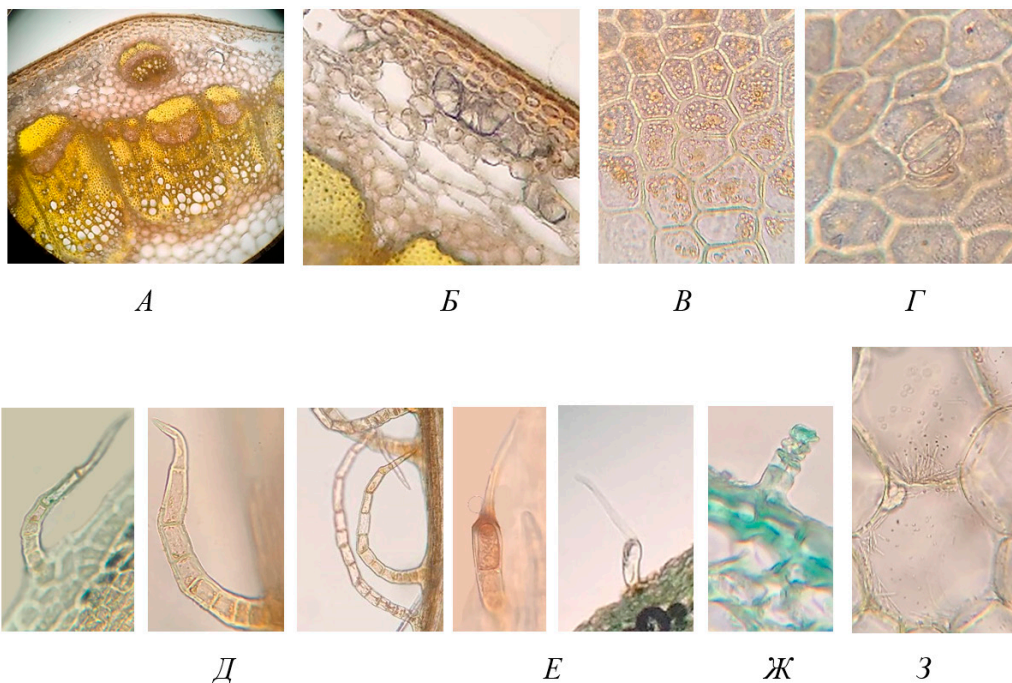


Рис. 1. Анатомічні ознаки стебла:

- А* – фрагмент поперечного зрізу; *Б* – клітини первинної кори з інуліном;
- В* – епідерма стебла; *Г* – продиховий апарат; *Д* – прості довгі волоски;
- Е* – прості короткі волоски; *Ж* – головчастий волосок;
- З* – інулін і голчасті кристали в клітинах серцевини

Епідерма стебла опушена нерівномірно: в основі волоті – слабо, а на осях останніх порядків – щільно. Волоски трьох типів – прості довгі (рис. 1, *Д*), короткі (рис. 1, *Е*), головчасті (рис. 1, *Ж*). Прості довгі волоски поліморфні, переважно 5–8-клітинні, зігнуті та притиснуті до поверхні (рис. 1, *Д*), складаються з товстостінних, паренхімних клітин, ближче до верхівки клітини поступово видовжуються та звужуються. Апікальна клітина гострокінцева, прозенхімна, у деяких волосків вона зігнута під різним кутом назовні або всередину (рис. 1, *Д*). Довжина та діаметр волосків варіюють, поверхня вкрита бородавчастою або переривчастою поздовжньо-складчастою кутикулою, в клітинах наявний вміст. На осях останніх порядків суцвіття такі волоски численні, довгі (до 20 клітин), прижаті або відстовбурчені. Прості короткі волоски 2–3-клітинні (рис. 1, *Е*). Клітини волоска видовжені, зі вмістом, апікальна клітина гострокінцева, може поздовжньо спадатися та відпадати, а клітина, яка межує з апікальною – часто здута. Головчасті волоски короткі, з 2–3-клітинною ніжкою і 1-клітинною округлою голівкою, часто клітини спадаються (рис. 1, *Ж*).

Епідерма стебла вкрита шаром кутикули. Клітини епідерми накопичують коричневий щільний вміст (рис. 1, *А*, *Б*). Субепідермальна коленхіма 1–3-шарова, пластинчаста, пластинчасто-кутова та рихла. Корова паренхіма місцями від рихлої, з великими міжклітинниками, до щільної. Клітини округлі, еліптичні з незначно потовщеними оболонками. Ендодерма однорядна. Над провідними пучками в коровій паренхімі на межі з ендодермою розташовані схизогенні структури різного діаметра.

Тип будови осевого циліндру – перехідний. Провідні пучки відкриті колатеральні, від округлих до еліптично видовжених. Флоема межує з тангентально-еліптичними тяжами перициклічної склеренхіми. Розміри клітин склеренхіми варіюють, клітинні оболонки потовщені, пористі. Оболонки клітин флоєми незначно потовщені. Кільце камбію хвилясте. Судини первинної ксилеми спіральні, розташовані короткими променями або окремо. Судини вторинної ксилеми драбинчасті, пористі та сітчасті, розташовані променями або скупчено без визначеного променевого порядку. У монографії описані тільки сітчасті та спіральні судини. Навколо або поряд із судинами часто локалізуються клітини запасуючої паренхіми. З боку серцевини пучки оточені 1–2 (до 5) рядами клітин із лігніфікованими оболонками. Серцевинні промені мають різний ступень лігніфікації оболонок клітин. Клітини серцевини паренхімні, з незначно потовщеними оболонками і численними прямими порами.

У стебел бічних осей суцвіття 1-шарова пластинчаста коленхіма; клітини корової паренхіми з потовщеними оболонками, міжклітинники дрібні або відсутні; краще виражена склерифікація тканин центрального циліндру, головним чином за рахунок більш широкої зони лібриформу вторинної ксилеми.

У клітинах корової паренхіми, серцевини та судинах стебла виявлені сферокристали інуліну (рис. 1, *Б*, *З*). У паренхімі ксилеми та серцевини містяться короткі голкоподібні кристали, скупчені біля оболонок (рис. 1, *З*).

Листок. Клітини верхньої епідерми листка з поверхні між жилками паренхімні, оболонки зігнуті, хвилясті або прямі, потовщені, пористі (рис. 2, *А*). Кутикула переривчасто складчаста та складчаста. Продихи поодинокі, біляпродихових клітин 3–5, тип продихового апарату аномоцитний. Форма оболонок клітин і тип продихового апарату відповідає опису у монографії.

В окремих клітинах епідерми спостерігаються краплини жовтуватого кольору та групи клітин, заповнених зелено-коричневою речовиною (такі клітини містяться і в мезофілі) (рис. 2, *Б*).

Клітини епідерми вздовж головної жилки від видовжених до прозенхімних, із прямими потовщеними оболонками (рис. 2, *В*). Клітини епідерми бічних жилок видовжені та тонкостінні.

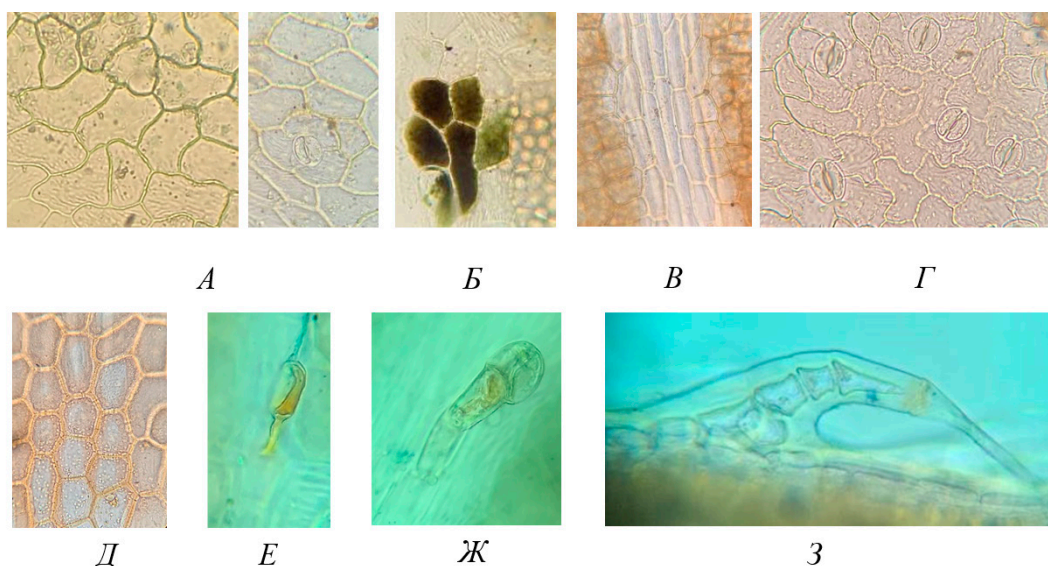


Рис. 2. Анатомічні ознаки листка (вид з поверхні)

Верхня епідерма: *А* – між жилками; *Б* – зелено-коричневий вміст в клітинах епідерми; *В* – вздовж головної жилки. Нижня епідерма: *Г* – між жилками; *Д* – над головною жилкою. Волоски: *Е* – простий короткий з секретом; *Ж* – головчастий; *З* – багатоклітинний по краю

Нижня епідерма (рис. 2, *Г*) відрізняється більш звивистими оболонками клітин, краще вираженою кутикулою, наявністю чисельних продихів, деякі з них зближені по 2 і мають загальну біляпродихову клітину. Клітини епідерми головної жилки (рис. 2, *Д*) паренхімні або незначно видовжені, з прямими, потовщеними, пористими оболонками. Пори часті, прямі. У клітинах помітні пластиди. Опушення слабке, на верхній епідермі рідке, на нижній – частіше, волоски містяться, головним чином, вздовж жилок; більш опушені листки верхніх осей суцвіття. Волоски за будовою аналогічні волоскам стебла. Домінують прості короткі 3-клітинні волоски (рис. 2, *Е*), рідше зустрічаються головчасті (рис. 2, *Ж*) та прості довгі. У останніх довжина, кількість клітин варіюють залежно від фармації листків. У листків головного стебла трапляються довгі волоски, верхні клітини більш тонкостінні, можуть спадатися. У листків суцвіття волоски коротші, клітини товстостінні.

В опушенні краю листка (рис. 2, *З*) приймають участь численні, зігнуті та притиснуті до поверхні прості багатоклітинні волоски, будова яких схожа на будову простих довгих волосків, але по краю листка є волоски, у яких основа широка, оболонки клітин значно потовщені. На дрібних листках суцвіття такі волоски більш короткі, можуть мати підставку з декількох клітин. Криючі 5–6-клітинні волоски, інколи багатоподібні з товстостінною термінальною клітиною, описано у монографії.

Основа стеблового листка на поперечному зрізі (рис. 3, *А*) має трикутну форму із слабко увігнутою адаксіальною стороною. Клітини епідерми дрібні, з потовщеними оболонками. Субепідермальна коленхіма кутова або пластинчасто-кутова, розташована переривчастим нерівномірно потовщеним кільцем. Більші ділянки коленхіми спостерігаються з боків флоєми і ксилеми центрального та бічних пучків, а також у кутах краю. Ділянки хлоренхіми невеликі, розривають кільце коленхіми або розташовані під нею. Провідні пучки закриті колатеральні, оточені паренхімною обкладкою з незначною кількістю крохмальних зерен. Центральний пучок найбільший, по бокам від нього розташовано по 2 менших. Флоєма пучків супроводжується клі-

тинами з коленхіматозно потовщеними оболонками. З боку ксилеми наявний незначний тяж клітин, оболонки яких мають рівномірні потовщення, у бічних пучків він менший або відсутній. Збоку флоєми пучків розташовані схизогенні вмістища.

Тип анатомічної будови листової пластинки – дорзівентральний (рис. 3, Б). Клітини верхньої епідерми на поперечному зрізі тангентально видовжені або еліптичні, з добре вираженою кутикулою. Клітини нижньої епідерми менші за розмірами. Стовпчаста і губчаста паренхіми переважно 2-рядні (рис. 3, Б–Г), між ними розташований світлий шар клітин губчастої паренхіми з незначною кількістю пластид або майже без них. Для хлорофілоносної паренхіми характерна наявність численних округлих краплин (гранул) золотисто-жовтої гомогенної речовини.

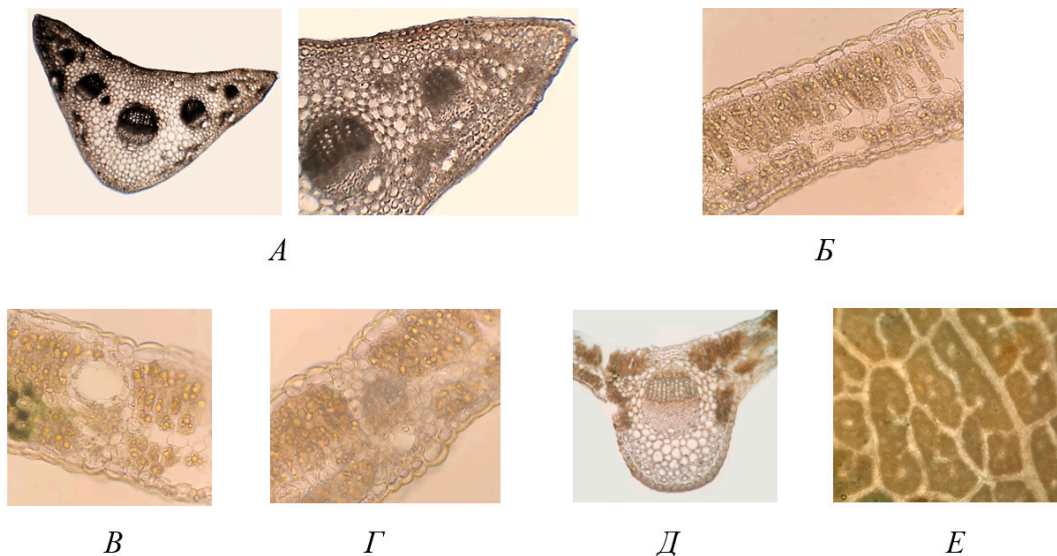


Рис. 3. Анатомічні ознаки листка (вид на поперечному розрізі):
 А – основа стеблового листка та його фрагмент; Б – стовпчастий і губчастий мезофіл; В – вмістище в стовпчастій паренхімі; Г – вмістище в губчастій паренхімі;
 Д – головна жилка стеблового листка;
 Е – світлі округлі ділянки – вмістища (вид з поверхні)

У стовпчастій (рис. 3, В) та губчастій (рис. 3, Г) паренхімі листка біля провідних пучків бічних жилок спостерігаються округлі схизогенні вмістища різного діаметра. Вмістища округлої форми помітні в мезофілі листка і з поверхні (рис. 3, Е).

Головна жилка листка стебла у основи волоті в обрисі вертикально еліптична, однопучкова (рис. 3, Д). Коленхіма субепідермальна, пластинчаста, з адаксіального боку її тяж приближений до провідного пучка, з адаксіального – кількість шарів механічної тканини менша.

Листочки обгортки. Клітини зовнішньої епідерми листочків обгортки з поверхні над головною жилкою від прозенхімних, більш тонкостінних у основи (рис. 4, А), до паренхімних 4–5-кутних товстостінних пористих – на верхівці (рис. 4, Б). Клітини над мезофілом (рис. 4, В) дрібні, їх оболонки більш тонкі, прямі або слабо зігнуті. Кутикула складчаста. Продихи численні, великі, округлі, оточені, як правило, 4-ма біляпродиховими клітинами. Опушення слабке, більш щільне у зовнішніх листочків. Домінують прості короткі 3–4-клітинні волоски, аналогічні волоскам листка і стебла (рис. 4, Г, И), зрідка трапляються головчасті волоски, деякі з них мають в основі дворядну ніжку. Клітини внутрішньої епідерми листочків обгортки (рис. 4, Г) прозенхімні, вузькі, прямостінні, продихи відсутні, опушення відсутнє або трапляються поодинокі прості короткі волоски (рис. 4, Г).

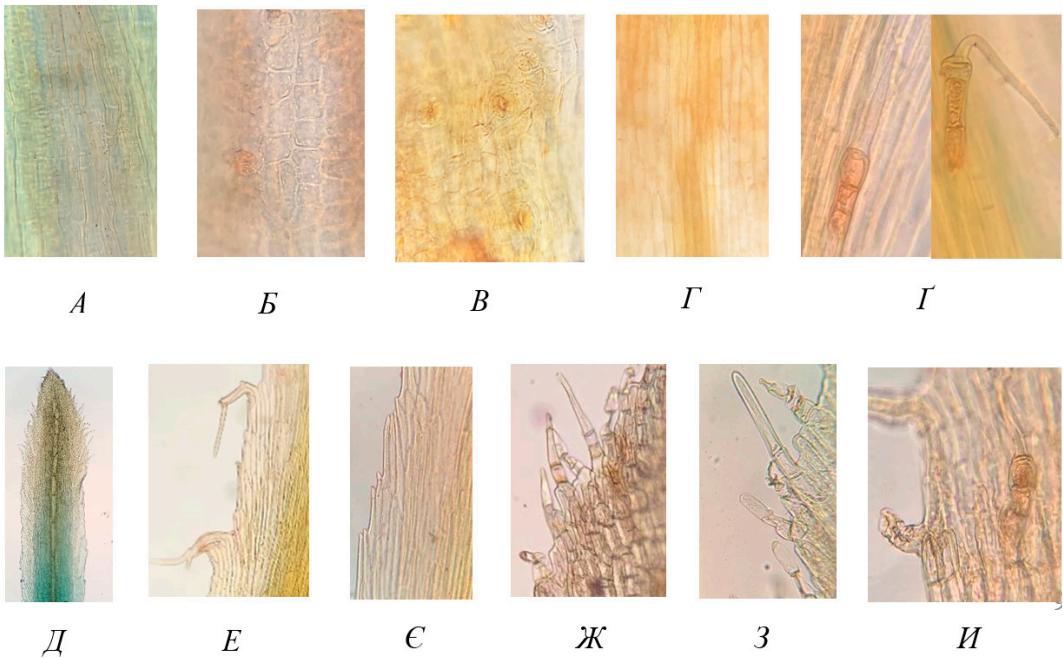


Рис. 4. Анатомічні ознаки листочків обгортки

Зовнішня епідерма: *A* – головної жилки у основи; *Б* – головної жилки на верхівці; *В* – над мезофілом; *Г* – внутрішня епідерма; *Г* – короткий простий волосок; *Д* – внутрішній листочок обгортки; *Е* – волоски основи краю; *Є* – зубцюватий край; *Ж–И* – волоски краю

Край і верхівка листочків обгортки плівчасті, прозорі, опушені. Клітини плівчастого краю (рис. 4, *Д–Е*) прозенхімні, вузькі, розташовані під кутом у напрямку верхівки. У зовнішніх листочків край опушений більш-менш рівномірно по всій довжині, у внутрішніх – головним чином у верхній частині (рис. 4, *Д*). У основи краю листочків трапляються волоски з розширеною основою з декількох поздовжньо зрослих клітин (рис. 4, *Е*). Неопушена частина краю дрібно зубчата (рис. 4, *Є*). В опушеній частині присутні волоски, аналогічні простим коротким волоскам листка та стебла або схожі на них (рис. 4, *Ж, З*), довжина складових клітин волосків та товщина їх оболонки варіюють, апікальна клітина може бути тонкостінною або більш товстостінною, мати притуплену верхівку. Іноді зустрічаються 2-рядні багатоклітинні волоски, деякі з них закінчуються видовженою тонкостінною клітиною, короткі та видовжені сосочкоподібні волоски з потовщеною оболонкою, зрідка – головчасті волоски (рис. 4, *И*). З поверхні вздовж головної жилки видно ланцюг схизогенних вмістищ (рис. 4, *Д*).

Несправжньоязичкова квітка. Клітини трубки віночка квітки (рис. 5, *А*) вузькі, прозенхімні, прямо- та тонкостінні, 4-кутні, із слабо помітною повздовжньою кутикулою. Видовжені дворядні багатоклітинні волоски з округлою притупленою верхівкою розташовані розріджено кільцем в основі зіву відгину, рідше по краю в основі відгину (рис. 5, *Б*). Клітини відгину віночка з адаксіального боку (рис. 5, *В*) прозенхімні, тонкостінні, з прямими або дрібно хвилястими оболонками. Кутикула поперечно-складчаста. На верхівці віночка клітини епідерми паренхімні, слабо сосочкоподібні, з опуклими зовнішніми оболонками (рис. 5, *Г*). Клітини абаксіальної епідерми відгину (рис. 5, *Г*) вкриті поздовжньо складчастою кутикулою. Лопаті приймочки маточки (рис. 5, *Ж*) видовжені, сплюснені, по ребрам і на верхівці рівномірно вкриті короткими сосочкоподібними виростами епідерми з коричневим вмістом. Клі-

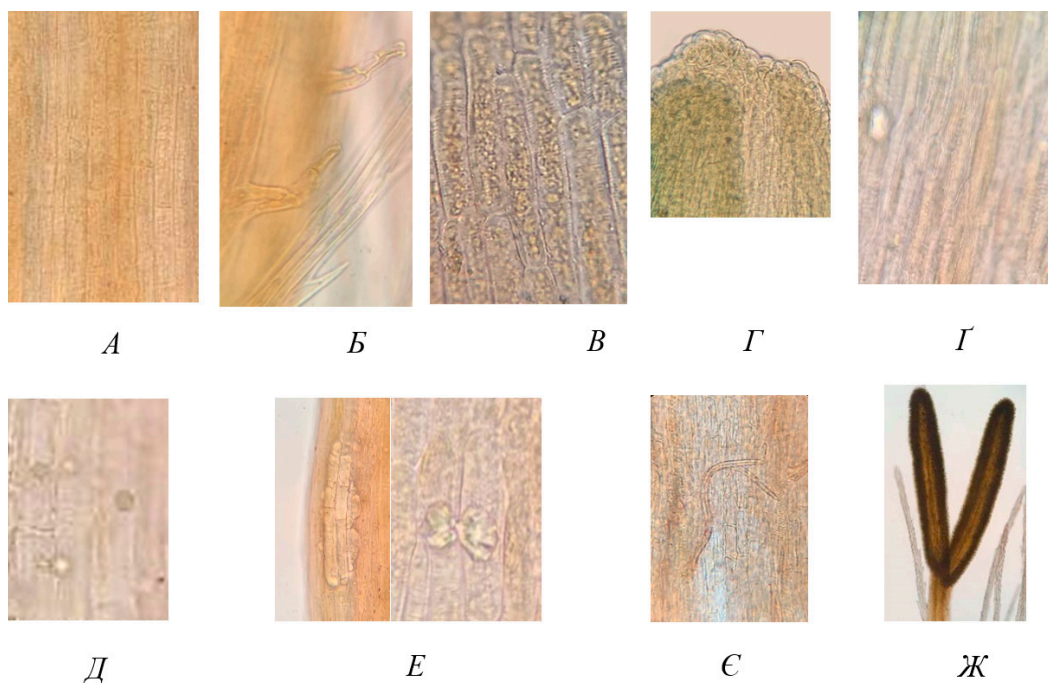


Рис. 5. Анатомічні ознаки несправжньоїязичкової квітки:

A – епідерма трубки віночка; епідерма відгину віночка: *Б* – адаксіальна, *В* – абаксіальна; *Г* – верхівка відгину; *Г* – складчаста кутикула; *Д* – друзи; *Е* – сферокристали інуліну; *Є* – епідерма зав’язі маточки з дворядними волосками; *Ж* – приймочка маточки

тини епідерми зав’язі маточок від паренхімних до видовжених (рис. 5, *Є*), прямокутні або поперечні стінки скошені. Опушення розріджене. Волоски лінійні, дворядні, 3-клітинні (у монографії описані, як подвійні). Внутрішній ряд волоска складається з коротких товстостінних базальних клітин з вузькою прозенхімною апікальною клітиною, а зовнішній – з однієї вузької прозенхімної клітини; верхівки клітин роз’єднані, іноді значно, розташовані частіш на різних рівнях. Папус, або чубок утворений багаторядними щетинками з прозенхімних вузьких клітин, верхівки яких загострені і відстобурчені, що відповідаю опису в монографії.

Трубчаста квітка. Будова епідерми зав’язі, папуса, трубки віночка, а також тип волосків у основи її відгину такі самі, як у несправжньоїязичкової квітки. Зрідка такі волоски трапляються на зубцях відгину. Клітини абаксіальної епідерми (рис. 6, *А*) в основі відгину і зубців від прозенхімних до паренхімних, з хвилястими або прямими, незначно потовщеними оболонками, кутикула поздовжньо складчаста. Клітини верхівки зубців відгину паренхімні, мають потовщені пористі оболонки (рис. 6, *Б*).

Клітини адаксіальної епідерми зубців відгину і його загорнутого краю (рис. 6, *В*) видовжені з опуклою зовнішньою оболонкою і поперечно-складчастою кутикулою. Вздовж краю (рис. 6, *В*) – видовжені з опуклою зовнішньою оболонкою і поперечно-складчастою кутикулою. Вздовж краю іноді в клітинах міститься речовина, яка забарвлюється Суданом III в рожево-помаранчевий колір.

Верхівки зубців (рис. 6, *Г*) закінчуються пучками сосочкоподібних волосків з округлими, притупленими і дволопатевиими верхівками. Лопаті приймочки маточки ланцетні (рис. 6, *Д*), вкриті по ребрам в нижній частині короткими сосочками з коричневим вмістом, а у верхній – більш довгими сосочками без вмісту.



А *Б* *В* *Г* *Д*

Рис. 6. Мікроскопічні ознаки трубчастої квітки:

А – абаксіальна епідерма відгину віночка; *Б* – епідерма верхівки зубців з абаксіального боку; *В* – епідерма адаксіального боку зубця віночка; *Г* – верхівка зубців віночка з адаксіального боку; *Д* – приймочка маточки

У клітинах віночків несправжньоязичкових і трубчастих квіток наявні хромопласти і краплини включень світло-жовтого кольору (рис. 5, 6, *В*), максимальна кількість яких спостерігається в верхній частині віночків. Для клітин трубки віночка і стовпчика маточки характерна наявність дрібних друз (рис. 5, *Д*), а у фіксованій сировині іноді спостерігаються скупчення сферокристалів інуліну (рис. 5, *Е*).

Таким чином, виконані дослідження анатомічної будови вітчизняних зразків трави золотушника канадського дали змогу виявити низку особливостей анатомічної будови стебла, листків, листочків обгортки та квіток. До найважливіших можна віднести:

1. Клітини епідерми стебла паренхімні, прямостінні, з потовщеними пористими оболонками, листка – не тільки хвилясті та звивисті, а й прямі; біляпродихових клітин 3–5.

2. Клітини абаксіальної епідерми головної жилки із значно потовщеними пористими оболонками.

3. Наявність в опушенні стебла і листків 3 типи волосків:

- простих довгих, переважно 5–8-клітинних (до 20), частіше з потовщеними оболонками та гострокінцевою прозенхімною апікальною клітиною;
- простих коротких, 2–3-клітинних, із прозенхімною тонкостінною апікальною клітиною, яка може спадатися;
- коротких головчастих із 2–3-клітинною ніжною і округлою одноклітинною голівкою.

4. Наявність в опушенні поверхні і краю листочків обгортки простих коротких 3–4-клітинних волосків, а також їх модифікацій, в опушенні віночків квіток – багато-клітинних дворядних волосків, в опушенні зав'язі 3-клітинних дворядних волосків, верхівки яких розходяться.

5. Спіральні, драбинчасті, пористі та сітчасті судини стебла.

6. Видовжені та округлі схизогенні структури, які супроводжують провідні пучки в стебла, листках і листочках обгортки.

7. Сферокристали інуліну в паренхімі і судинах стебла, в клітинах віночків несправжньоязичкових квіток.

Висновок

Досліджено серії вітчизняної сировини золотушника канадського за анатомічними ознаками, визначено сукупності індивідуальних ознак виду. Одержані результати можуть бути використані в систематиці рослин для порівняльного аналізу морфологічно близьких видів роду Золотушник, а також для доповнення розділу «Ідентифікація Б» монографії ДФУ 2.0 «Золотушник».

Список використаної літератури

1. Прохоров В. Н., Ламан Н. А. Золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.): биологические особенности, хозяйственное использование и меры ограничения распространения / Сб. науч. трудов. Выпуск 47. Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси – Минск, 2018. – 308 с. http://botany-institute.bas-net.by/wp-content/uploads/2021/02/botanika_47.pdf
2. Сулоев И. С., Дудецкая Н. А., Теслов Л. С. и др. О некоторых видах рода Золотарник (обзор) // Здоровье и образование в XXI веке. – 2019. – Т. 21, № 6. – С. 68–76. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2019-21-6-68-76>
3. Сонова К. В. Использование золотарника в современной медицине // Научный мед. вестн. – 2015. – № 2 (2). – С. 61–67. <http://ucom.ru/doc/nm.2015.02.061.pdf>
4. Сулейманова Ф. Ш., Нестерова О. В., Матюшин А. А. Исторический опыт и перспективы использования травы золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) в медицине // Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. – Т. 19, № 4. – С. 142–149. <https://cyberleninka.ru/article/n/istoricheskiy-opyt-i-perspektivy-ispolzovaniya-travy-zolotarnika-kanadskogo-solidago-sanadensis-l-v-meditsine/viewer>
5. Савченко Л. Н., Маринина Т. Ф., Карпенко В. А. Получение экстракционного препарата противовоспалительного и мочегонного действия из травы золотарника канадского // Известия Самарского науч. центра Российской акад. наук. – 2016. – Т. 18, № 2. – С. 195–198.
6. Нестерова О. В., Сулейманова Ф. Ш., Матюшин А. А. Изучение сухого остатка экстрактов травы золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) // Мат. республиканской науч.-практ. конф. «Фармация: наука, образование, инновации и производство» (с междунар. участием), Ташкент. – Ташкент, 2017. – С. 153–154.
7. Goldenrod European / European Pharmacopoeia 8.0 – EDQM. – Strasbourg, 2013. – V. 1. – P. 1264. <https://archive.org/details/EuropeanPharmacopoeia80/page/n1189/mode/2up>
8. British Pharmacopoeia [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.pharmacopoeia.com/>
9. Державна фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. – Харків: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 2. – 724 с.
10. Золотайкіна М. Ю. та ін. Визначення підходів до розробки монографії «Пижмо квіток» до ДФУ // Управління, економіка та забезпечення якості в фармації. – 2015. – № 6. – С. 9–12. <https://dspace.nuph.edu.ua/bitstream/123456789/8762/1/9-12.pdf> http://sphu.org/wp-content/uploads/2017/01/Farmacom_2_2010.pdf
11. Сулейманова Ф. Ш., Нестерова О. В., Матюшин А. А. Микроскопическое изучение травы золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) // Сеченовский вестн. – 2017. – № 3 (29). – С. 57–64.
12. Стещенко Я. М., Мазулін О. В., Опрошанська Т. В. та ін. Мікроскопічне дослідження діагностичних ознак трави *Tymus citriodorus* var. «Silver Queen» // Фармац. журн. – 2019. – Т. 74, № 6. – С. 99–101. <https://doi.org/10.32352/0367-3057.5.19.10>

References

1. Prohorov V. N., Laman N. A. Zolotarnik kanadskij (*Solidago canadensis* L.): biologicheskie osobennosti, hozyajstvennoe ispolzovanie i mery ogranicheniya rasprostraneniya // Sbornik nauchnyh trudov. Vyp. 47. In-t eksperiment. bot. NAN Belarusi – Minsk, 2018. – 308 s. http://botany-institute.bas-net.by/wp-content/uploads/2021/02/botanika_47.pdf
2. Suloev I. S., Dudetskaja N. A., Teslov L. S. i dr. O nekotoryh vidah roda zolotarnik (obzor) // Zdorove i obrazovanie v XXI veke. – 2019. – T. 21, № 6. – S. 68–76. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2019-21-6-68-76>
3. Sonova K. V. Ispolzovanie zolotarnika v sovremennoj medicine // Nauchnyj medicinskij vestnik. – 2015. – № 2 (2). – S. 61–67. <http://ucom.ru/doc/nm.2015.02.061.pdf>
4. Sulejmanova F. Sh., Nesterova O. V., Matyushin A. A. Istoricheskiy opyt i perspektivy ispolzovaniya travy zolotarnika kanadskogo (*Solidago sanadensis* L.) v medicine // Zdorove i obrazovanie v XXI veke. – 2017. – T. 19, № 4. – S. 142–149. <https://cyberleninka.ru/article/n/istoricheskiy-opyt-i-perspektivy-ispolzovaniya-travy-zolotarnika-kanadskogo-solidago-sanadensis-l-v-meditsine/viewer>
5. Savchenko L. N., Marinina V. A., Karpenko V. A. Poluchenie ekstrakcionnogo preparata protivovospalitel'nogo i mocheгонного dejstva iz travu zolotarnika kanadskogo // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskij akademii nauk. – 2016. – T. 18, № 2. – S. 195–198.
6. Nesterova O. V., Sulejmanova F. Sh., Matyushin A. A. Izuchenie suchogo ostatka ekstrakta travy zolotarnika kanadskogo (*Solidago sanadensis* L.) // Mat. respublikanskoy nauch.-prakt. konf. «Pharmacia: nauka, obrazovanie, innovacii i proizvodstvo» (s megdunarodnum ychastiem), Tashkent. – Tashkent, 2017. – S. 153–154.
7. Goldenrod European / European Pharmacopoeia 8.0 – EDQM. – Strasbourg, 2013. – V. 1. – P. 1264. <https://archive.org/details/EuropeanPharmacopoeia80/page/n1189/mode/2up>
8. British Pharmacopoeia [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.pharmacopoeia.com/>
9. Derzhavna farmakopeya Ukrainy / DP «Ukrayinskij naukovij farmakopejnij centr yakosti likarskih zasobiv». 2-ge vid. – Harkiv: DP «Ukrayinskij naukovij farmakopejnij centr yakosti likarskih zasobiv», 2014. – T. 2. – 724 s.
10. Zolotajkina M. Yu. ta in. Vznachennya pidhodiv do rozrobki monografiji «Pizhmo kvitok» do DFU // Upravlinnya, ekonomika ta zabezpechennya yakosti v farmaciyi. – 2015. – № 6. – S. 9–12. <https://dspace.nuph.edu.ua/bitstream/123456789/8762/1/9-12.pdf>

11. Sulejmanova F. Sh., Nesterova O. V., Matyushin A. A. Mikroskopicheskoe izuchenie travy zolotarnika kanadskogo (*Solidago canadensis* L.) // Sechenovskij vestnik. – 2017. – № 3 (29). – S. 57–64.

12. Steshenko Ya. M., Mazulin O. V., Oproshanska T. V. ta in. Mikroskopichne doslidzhennya diagnostichnih oznak travi *Tymus citriodorus* var. «*Silver Queen*» // Farmats. zhurn. – 2019. – Т. 74, № 6. – S. 99–101. <https://doi.org/10.32352/0367-3057.5.19.10>

Надійшла до редакції 20 вересня 2021 р.

Прийнято до друку 22 жовтня 2021 р.

Т. М. Гонтова (<https://orcid.org/0000-0003-3941-9127>),
В. П. Руденко (<https://orcid.org/0000-0003-0018-2134>),
В. П. Гапоненко (<https://orcid.org/0000-0003-1013-278X>),
С. А. Козира (<https://orcid.org/0000-0002-7104-4372>),
С. В. Романова (<https://orcid.org/0000-0002-9686-430X>)

Національний фармацевтичний університет, м. Харків

ДОСЛІДЖЕННЯ АНАТОМІЧНИХ ОЗНАК ТРАВИ ЗОЛОТУШНИКА КАНАДСЬКОГО, ІНТРОДУКОВАНОГО В УКРАЇНІ

Ключові слова: золотушник канадський, анатомічні ознаки, стебла, листя

А Н О Т А Ц І Я

У монографії «Золотушник» ДФУ 2,0 описано загальні морфолого-анатомічні ознаки двох видів – *Solidago gigantea* Ait і *Solidago canadensis* L., які є схожими. Не всі діагностичні ознаки можна визначити у порошокваній сировині. Актуальним було дослідити вітчизняні серії трави золотушника канадського, визначити додаткові діагностичні ознаки.

Метою роботи є дослідження серій вітчизняної сировини золотушника канадського за анатомічними ознаками та визначення сукупності індивідуальних ознак виду для встановлення тотожності сировини.

Об'єктом дослідження були зразки трави золотушника канадського, які заготовляли в серпні 2020 р. у областях України. У роботі використовували камеру iPhone XR, мікроскоп Item PB-2610 V.

До важливих ознак анатомічної будови сировини золотушника канадського віднесено: клітини епідерми стебла паренхімні, прямих, з пористими оболонками, листка – звивистостінні та прямих; наявність в опушенні стебла і листків 3-х типів волосків – простих довгих, 5–8-клітинних (до 20), з потовщеними оболонками та гострокінцевою клітиною, коротких, 2–3-клітинних, зі спалою апікальною клітиною, коротких головчастих з 2–3-клітинною ніжкою і округлою одноклітинною голівкою; на поверхні і краю листочків обгортки – прості короткі 3–4-клітинні волоски; віночків квіток – багатоклітинні дворядні волоски; судини стебла спіральні, драбинчасті, пористі та сітчасті; схизогенні структури в стеблах, листках і листочках обгортки; сферокристали інуліну в паренхімі і судинах стебла, клітинах віночків квіток.

Досліджено серії вітчизняної сировини золотушника канадського за анатомічними ознаками, визначено сукупності індивідуальних ознак виду. Одержані результати можуть бути використані в систематичі рослин для порівняльного аналізу морфологічно близьких видів роду Золотушник, а також для доповнення розділу «Ідентифікація Б» монографії ДФУ 2.0 «Золотушник».

Т. Н. Гонтовая (<https://orcid.org/0000-0003-3941-9127>),
В. П. Руденко (<https://orcid.org/0000-0003-0018-2134>),
В. П. Гапоненко (<https://orcid.org/0000-0003-1013-278X>),
С. А. Козыра (<https://orcid.org/0000-0002-7104-4372>),
С. В. Романова (<https://orcid.org/0000-0002-9686-430X>),

Національний фармацевтичний університет, г. Харьков

ИССЛЕДОВАНИЕ АНАТОМИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ТРАВЫ ЗОЛОТАРНИКА КАНАДСКОГО, ИНТРОДУЦИРОВАННОГО В УКРАИНЕ

Ключевые слова: золотарник канадский, анатомические признаки, стебли, листья

А Н Н О Т А Ц И Я

В монографии «Золотарник» ГФУ 2,0 описаны общие морфолого-анатомические признаки двух видов – *Solidago gigantea* Ait и *Solidago canadensis* L., которые являются схожими. Не все диагностические признаки можно определить в порошокваном сырье. Актуальным было исследовать отечественные серии травы золотарника канадского, определить дополнительные диагностические признаки.

Целью работы было исследование серий отечественного сырья золотарника канадского по анатомическим признакам и определение совокупности индивидуальных признаков вида для установления тождества сырья.

Объектом исследования были образцы травы золотарника канадского, которые заготавливали в августе 2020 г. в областях Украины. В работе использовали камеру iPhone XR, микроскоп Item PB-2610 V.

К важным признакам анатомического строения сырья золотарника канадского отнесены: клетки эпидермиса стебля паренхимные, прямостенные, с пористыми оболочками, листа – извилистостенные и прямостенные; наличие в опушении стебля и листьев 3 типов волосков – простых длинных, 5–8-клеточных (до 20), с утолщенными оболочками и остроконечной клеткой, коротких, 2–3-клеточных, со спавшейся апикальной клеткой, коротких головчатых с 2–3-клеточной ножкой и округлой одноклеточной головкой; на поверхности и краю листочков обертки – простые короткие 3–4-клеточные волоски, венчиков цветков – многоклеточные двурядные волоски; сосуды стебля спиральные, лестничные, пористые и сетчатые; схизогенные структуры в стеблях, листьях и листочках обертки; сферокристаллы инулина в паренхиме и сосудах стебля, клетках венчиков цветков.

Исследованы серии отечественного сырья золотарника канадского по анатомическим признакам, определены совокупности индивидуальных признаков вида. Полученные результаты могут быть использованы в систематике растений для сравнительного анализа морфологически близких видов рода Золотарник, а также для дополнения раздела «Идентификация Б» монографии ГФУ 2.0 «Золотарник».

T. M. Gontova (<https://orcid.org/0000-0003-3941-9127>),

V. P. Rudenko (<https://orcid.org/0000-0003-0018-2134>),

[V. P. Gaponenko] (<https://orcid.org/0000-0003-1013-278X>),

S. A. Kozyra (<https://orcid.org/0000-0002-7104-4372>),

S. V. Romanova (<https://orcid.org/0000-0002-9686-430X>)

National University of Pharmacy, Kharkiv

INVESTIGATION OF ANATOMICAL SIGNS OF CANADIAN GOLDENROD HERBS, INTRODUCED IN UKRAINE

Key words: canadian goldenrod, anatomical features, stem, leaf

A B S T R A C T

The monograph «Goldenrod» SPhU 2.0 describes the general morphological and anatomical features of two species – *Solidago gigantea* Ait and *Solidago canadensis* L., which are similar. Not all diagnostic signs can be identified in powdered raw materials. It was important to investigate domestic series of canadian goldenrod and to identify additional diagnostic signs.

The aim of the work was to study the series of domestic raw materials of canadian goldenrod by anatomical features and to determine the totality of individual features of the species to establish the identity of raw materials.

The object of the study were samples of canadian goldenrod grass, which were harvested in August 2020 in the regions of Ukraine. We used an iPhone XR camera, Item PB-2610 V microscope.

Important features of the anatomical structure of the raw material of canadian goldenrod include: the cells of the stem epidermis are parenchymal, ortho-walled, porous, the leaves – sinuous- and ortho-walled. The presence in the pubescence of stems and leaves 3 types of hairs: simple long, 5–8-celled (up to 20), with thickened walls and pointed cell; short, 2–3-celled, with a dormant apical cell; short and headed with a 2–3-celled stalk and a rounded unicellular head; on the surface and edge of the leaves of the involucre – simple short and 3–4-cell hairs, corollas of flowers – multicellular double-row hairs; stem vessels are spiral, ladder, porous and reticulate; schizogenous structures in the stems, leaves and leaves of the involucre; sphenocrystals of inulin in the parenchyma and vessels of the stem, the cells of the corollas of flowers.

A series of domestic raw materials of canadian goldenrod has been studied according to anatomical features, a set of individual features of the species has been determined. The obtained results can be used in plant taxonomy for comparative analysis of morphologically similar species of the genus Zolotushnik, as well as to supplement the section «Identification B» of the monograph SPhU 2.0 «Zolotushnik».

Електронна адреса для листування з авторами: tetianaviola@ukr.net

(Гонтова Т. М.)