



УДК 581.84:582.675.1

**ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ АНАТОМІЧНОЇ БУДОВИ СТЕБЛА
ACONITUM MOLDAVICUM HАСQ. І *ACONITUM LYCOCTONUM* L. EM.
KOELLE (RANUNCULACEAE)**

А. В. Новіков

*Державний природознавчий музей НАН України, вул. Театральна, 18, Львів 79008, Україна
e-mail: novikoffav@gmail.com*

Для *A. lycoctonum* і *A. moldavicum* з підроду *Lycoctonum* (DC.) Peterm. характерна наявність широкого кільця здерев'янілої паренхіми, кільця субепідермальної коленхіми, а також механічних тяжів, що супроводжують провідні пучки – склеренхімного з боку флоєми та коленхімного з боку ксилеми. Провідна система стебла в обох видів представлена основним кільцем крупних відкритих провідних пучків і групою периферичних дрібних. Диференціацію здерев'янілої паренхіми на два шари та присутність периферичних провідних пучків запропоновано визнати таксономічними ознаками підроду *Lycoctonum*.

Ключові слова: анатомія, стебло, *Aconitum*.

ВСТУП

Aconitum moldavicum Hасq. та *A. lycoctonum* L. em. Koelle належать до підроду *Lycoctonum* (DC.) Peterm. Ці види добре відрізняються за забарвленням квіток, проте їхня анатомічна будова залишається достеменно не вивченою. Більшість наукових праць присвячена морфологічним дослідженням квітки та кореневища, адже саме ці ознаки знаходять пряме застосування у систематиці [1, 3]. Зазвичай ознаки анатомічної організації стебла не виявляють таксономічної значимості й тому рідко використовуються дослідниками при систематиці даного роду. Проте А.А. Нікітін та І.А. Панкова [4] звернули увагу на те, що для представників підроду *Lycoctonum* характерні деякі особливості анатомії стебла. Зокрема, нещільне прилягання склеренхімних тяжів до провідних пучків і диференціація кільця здерев'янілої паренхіми на два шари – зовнішній дрібноклітинний та внутрішній з менш здерев'янілими, відносно великими клітинами. Враховуючи особливе положення цього підроду в системі, на якому наголошувала С.М. Зіман [2], ми вирішили віднайти нові ознаки, які б дали змогу підтвердити це.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досліджень використовували гербарний і фіксований матеріал. Фіксацію живого матеріалу здійснювали у 70% розчині етанолу. Для анатомічних досліджень

гербарний матеріал протягом 2 діб попередньо розмочували в 1–2% розчині NaOH з додаванням лактофенолу при температурі 22–26°C, після чого промивали дистильованою водою та фіксували у 70% розчині етанолу. З фіксованого матеріалу виготовляли тимчасові гліцеринові препарати за стандартною методикою [8]. Зрізи виготовляли за допомогою небезпечної бритви та забарвлювали 1% спиртовим розчином сафраніну. Препарати вивчали за допомогою мікроскопа Carl Zeiss Q1. Для виготовлення анатомічних рисунків використовували рисувальний апарат PA-1 (Ломо). Мікрофотографії виготовлено за допомогою камери Logitech QuickCam V-UBK45. Для досліджень використовували види *A. lycocotnum* і *A. moldavicum*.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

A. lycocotnum та *A. moldavicum* мають напіврозеткові похилі пагони завдовжки від 50 до 160 см, які закінчуються термінальним суцвіттям. При основі їх пагонів міжвузля вкорочені, внаслідок чого формується розетка з 3–8 листків. Натомість вище міжвузля видовжені, а листки розміщуються нещільно. Для обидвох видів характерне округле, здерев'яніле, відносно тонке стебло, діаметр якого поступово зменшується в акропетальному напрямку (рис. 1, А, Б; рис. 2, А, Б).

Стебло вкрите поодинокими гачкуватими незалозистими волосками (рис. 1, В; рис. 2, Г). Його діаметр у нижній частині може сягати 1,5–2 см, а на рівні квітконосної ділянки становить не більше 2–3 мм. Стебло вкрите одношаровою епідермою. Видовжені епідермальні клітини мають потовщені зовнішні периклінальні й тонкі антиклінальні стінки, вкриті товстим шаром зморшкуватої кутикули. Продихи типово аномоцитні, оточені 4–6 епідермальними клітинами, що не відрізняються від решти (рис. 1, Г; рис. 2, В). Кількість продихів різниться на різних рівнях стебла, проте не перевищує 10–15 на 1 мм².

Під шаром епідерми розміщений шар коленхіми, клітини якої є дещо більших розмірів, округлої форми (рис. 1, Д, Е; рис. 2, Д–Є). Коленхімні клітини близькі за розмірами та формою до клітин асиміляційної паренхіми, що розташована глибше. Клітини асиміляційної паренхіми утворюють 2–3 пухкі шари з великими міжклітинниками. Під асиміляційною паренхімою містяться клітини здерев'янілої основної паренхіми. Ці клітини мають потовщені стінки з численними порами, здерев'яніння яких особливо добре виражене у нижніх ділянках стебла. Клітини основної паренхіми є відносно великих розмірів і округлої форми, найбільших розмірів вони сягають поміж провідними пучками, де їхні стінки дещо тонші. У нижній частині стебла в межах кільця здерев'янілої основної паренхіми можна чітко виокремити два шари: товстостінний зовнішній, складений дещо дрібнішими клітинами, та відносно тонкостінний внутрішній, складений з крупніших клітин.

У тканину основної паренхіми занурені відкриті колатеральні провідні пучки (рис. 2, Е). Кількість провідних пучків різниться залежно від рівня поперечного перерізу на стеблі та коливається в межах від 11–13 до 33–40. Окрім основного кільця крупніших пучків, тут присутні також дрібні закриті пучки, що лежать далі від центру (рис. 1, А, Д; рис. 2, А). Таким чином, провідна система представлена основним кільцем і групою периферичних пучків. Провідні пучки основного кільця з боку ксилеми мають характерні обкладки з дрібних коленхіматоїдних клітин, а з боку флоєми на їхніх радіусах розташовуються склеренхімні „шапки”. Склеренхімні „шапки” відмежовані від ксилеми вищезгаданих провідних пучків кількома шарами паренхімних клітин. Натомість дрібніші додаткові провідні пучки не мають названих механічних структур. Провідні пучки на рівні вегетативної ділянки стебла мають значно

краще розвинуту ксилему та більші розміри. На рівні квітконосної ділянки провідні пучки є дещо менші за розмірами, ксилема та флоема представлені у приблизно однаковому співвідношенні. Пучковий камбій представлений 1–2 шарами дрібних клітин, а міжпучковий камбій на всіх рівнях стебла відсутній.

У центрі стебла наявна центральна порожнина, яка оточена тонкостінними клітинами паренхіми серцевини та клітинами коленхімної обкладки. Центральна порожнина поступово зменшується у розмірах в акропетальному напрямку стебла аж до повного зникнення на верхніх рівнях суцвіття (рис. 1, А; рис. 2, Б).

У *A. lycostonum* та *A. moldavicum* кільце здерев'янілої основної паренхіми диференційоване на два шари, однак таке розмежування радше є умовністю, оскільки проявляється тільки при основі стебла. Для обидвох видів характерне досить широке, порівняно з іншими аконітами [5, 6, 7], кільце здерев'янілої паренхіми, клітини якої

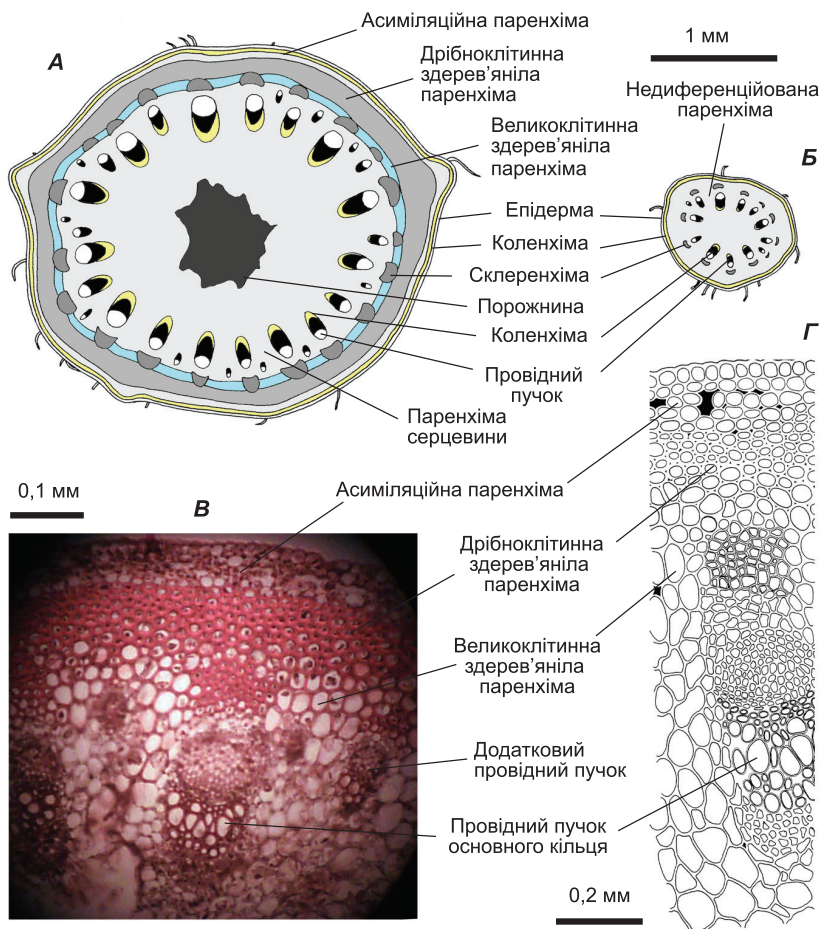


Рис. 1. Анатомічна будова стебла *A. moldavicum*: схема поперечного перерізу на рівні нижнього листка (А) та на рівні суцвіття (Б); фотографія (В) і рисунок (Г) фрагментів поперечного перерізу

Fig. 1. Anatomical structure of the stem of *A. moldavicum*: crosssection schemes for the level of lower leaf (A) and for the level of inflorescence (B); photography (B) and drawing (Г) of the crosssection fragments

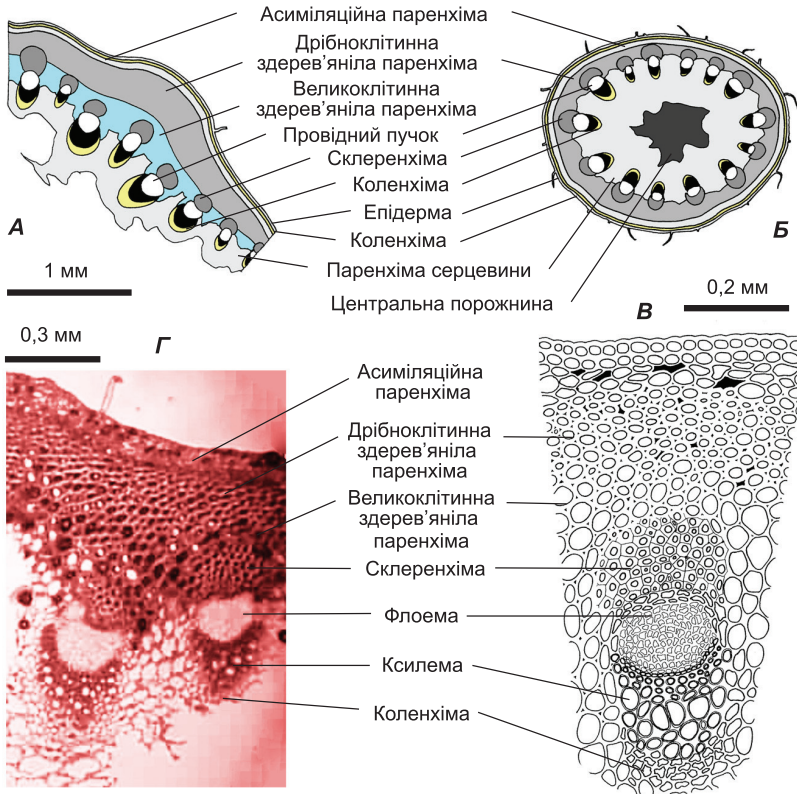


Рис. 2. Анатомічна будова стебла *A. lycocotnum*: схема фрагмента поперечного перерізу на рівні нижнього листка (А) та перерізу на рівні суцвіття (Б); рисунок фрагмента поперечного перерізу з клітинною деталізацією (В); фотографії провідних пучків (Г)

Fig. 2. Anatomical structure of the stem of *A. lycocotnum*: crosssection schemes for the level of lower leaf (А) and for the level of inflorescence (Б); crosssection fragment drawing (В); photography of vascular bundles (Г)

у периферійних шарах справді є дрібними і поступово збільшуються у розмірах в напрямку до центру стебла. Різниця у розмірах клітин, що розташовані зовні здерев'янілого кільця, і клітин у самій внутрішній його частині є суттєвою – ці клітини можуть бути у 2–2,5 рази більшими. Кільце здерев'янілої паренхіми поступово тоншає в напрямку до верхівки пагона, і вже при основі суцвіття тут не можна виокремити згаданих шарів. А поблизу верхівки суцвіття здерев'яніла паренхіма зникає взагалі і недиференційована тонкостінна паренхіма займає весь простір між провідними пучками.

ОБГОВОРЕННЯ

Наші дослідження частково підтвердили особливості анатомії стебла *A. moldavicum*, на яких наголошували А. А. Нікітін та І. А. Панкова [4]. Натомість у *A. lycocotnum* анатомічна будова стебла дещо відмінна від *A. moldavicum*. Зокрема, ми вважаємо, що диференціацію здерев'янілої основної паренхіми на два шари можна вважати таксономічною ознакою, характерною для представників підроду *Lycocotnum*.

Однак слід пам'ятати, що вона проявляється лише у дорослих рослин з виражено здерев'янілим стеблом і не проявляється на верхніх нездерев'янілих ділянках стебла, а також не спостерігається у стеблі молодих рослин. Це обмежує її використання як таксономічної ознаки.

Натомість відмежування склеренхімних „шапок” прошарком паренхімних клітин характерне не для всіх представників підроду *Lycoctonum*, оскільки не спостерігається у його типового представника *A. lycoctonum*. Окрім того, відмежування склеренхімних „шапок” ми спостерігали і у стеблі деяких екземплярів *A. firmum* Rchb., який належить до іншого підроду – *Aconitum*. Це ставить під сумнів використання даної ознаки як таксономічно вагомої. У будь-якому випадку для з'ясування цього питання необхідні подальші дослідження з залученням ширшого видового матеріалу.

Іншою ознакою, яка заслуговує на увагу, є наявність двох груп провідних пучків: групи радіально розташованих відносно великих пучків, які мають добре виражені коленхімну обкладку і склеренхімні „шапки”, та групи дрібних пучків, що розташовані дистальніше і переважно не супроводжуються цими механічними тканинами. У *A. lycoctonum* ці дрібні пучки у більшості своїй все-таки мають і коленхімну обкладку, і склеренхімні „шапки”. Однак у *A. moldavicum* групи склеренхімних клітин, так звані „шапки” завжди відмежовані від провідних пучків двома-трьома шарами дрібних паренхімних клітин, а у *A. lycoctonum* вони щільно прилягають до флоєми цих пучків. Такий поділ також зникає на вищих рівнях стебла, де лишається тільки одне кільце провідних пучків, проте, на нашу думку, його можна використовувати як додаткову таксономічну ознаку поряд з іншими.

ВИСНОВКИ

1. Для *A. moldavicum* і *A. lycoctonum* характерна подібна анатомічна будова стебла з добре розвинутими механічними тканинами та вираженим здерев'янінням паренхіми.
2. Диференціація кільця здерев'янілої паренхіми на два шари характерна для обидвох видів і, ймовірно, може інтерпретуватися як діагностична ознака підроду.
3. Присутність додаткової групи дрібних периферичних пучків характерна для обидвох видів і, ймовірно, також може слугувати діагностичною ознакою підроду.
4. Відмежування групи склеренхімних клітин від провідних пучків прошарком паренхіми не є діагностичною ознакою для підроду, оскільки наявне у *A. moldavicum*, але не спостерігається у *A. lycoctonum*.

-
1. Барыкина Р.П., Гуляян Т.А., Чубатова Н.В. Морфолого-анатомическое исследование некоторых представителей рода *Aconitum* L. секции *Lycoctonum* DC. в онтогенезе. **Бюлл. МОИП. Отд. биол.**, 1976; 81 (1): 99–116.
 2. Зиман С.Н. **Морфология и филогения семейства лютиковых**. Киев: Наук. думка, 1985. 248 с.
 3. Литвиненко О.И. Морфогенез и эволюционные взаимоотношения жизненных форм некоторых видов рода *Aconitum* L. **Бюлл. МОИП. Отд. биол.**, 1977; 82 (4): 68–77.
 4. Никитин А.А., Панкова И.А. **Анатомический атлас полезных и некоторых ядовитых растений**. Ленинград: Наука, 1982. 768 с.
 5. Невіков А.В. Особливості анатомічної будови надземного вегетативного пагона *Aconitum bicosvinense* Zapal. (Ranunculaceae). В кн.: **Біологія: від молекули до біосфери**. Мат. III Міжнар. конф. молодих науковців. м. Харків, 18–21 листоп. 2008. Харків, 2008: 333–334.

6. Новіков А.В. Особливості анатомо-морфологічної організації стебла *A. x sammarum* L. em. Fries (Ranunculaceae). Вісн. Київ. нац. ун-ту ім. Т. Шевченка. Інтрод. та збереж. рослин. різноманіття, 2009; 27: 121–122.
7. Новіков А.В. Порівняльна анатомія та морфологія надземного вегетативного пагона *Aconitum bicosvinense* Zapal. та *Aconitum x gayeri* Starmühl. (Ranunculaceae). Наук. зап. Держ. природознавч. музею, 2009; 25: 219–230.
8. Плаушева З.П. Практикум по цитології рослин. Москва: Агропромиздат, 1988. 271 с.
9. Mitka J. The genus *Aconitum* L. (Ranunculaceae) in Poland and adjacent countries: A phetetic-geographic study. Cracow: Inst. of Botany of the Jagellonian University, 2003. 204 p.

SOME FEATURES OF ANATOMICAL STRUCTURE OF THE STEM OF *ACONITUM MOLDAVICUM* HACQ. AND *ACONITUM LYCOCTONUM* L. EM. KOELLE (RANUNCULACEAE)

A. V. Novikoff

State Museum of Natural History of the NAS of Ukraine, 18, Teatralna St., Lviv 79008, Ukraine

A. lycoctonum and *A. moldavicum* from subgenus *Lycoctonum* (DC.) Peterm. characterized by the existence of broad lignified parenchymal ring, subepidermal collenchymatic ring and mechanical strands. Sclerenchymal strands follow the bundles from the side of phloem and collenchymal – from the side of xylem. The stem vascular system in both species is represented by main ring of big open bundles and by the group of peripheral small ones. Differentiation of lignified ring on two layers and occurrence of peripheral vascular bundles are suggested to be recognized as diagnostic features for the subgenus *Lycoctonum*.

Key words: anatomy, stem, *Aconitum*.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ СТЕБЛЯ *ACONITUM MOLDAVICUM* HACQ. И *ACONITUM LYCOCTONUM* L. EM. KOELLE (RANUNCULACEAE)

А. В. Новиков

*Государственный природоведческий музей НАН Украины
ул. Театральная, 18, Львов 79008, Украина*

Для *A. lycoctonum* и *A. moldavicum* с подрода *Lycoctonum* (DC.) Peterm. характерно присутствие широкого кольца одревесневшей паренхимы, кольца субэпидермальной колленхимы, а также механических тяжей, которые сопровождают проводящие пучки – склеренхимного со стороны флоэмы и колленхимного со стороны ксилемы. Проводящая система стебля обоих видов представлена основным кольцом крупных открытых проводящих пучков и группой мелких периферических. Дифференциацию одревесневшей паренхимы на два слоя и присутствие периферических проводящих пучков предлагается признать разграничивающими признаками для подрода *Lycoctonum*.

Ключевые слова: анатомия, стебель, *Aconitum*.

Одержано: 09.02.2010