



УДК 582.998.1 (477.42)

АНАТОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛИСТКА *ARTEMISIA DRACUNCULUS* L. (ASTERACEAE) ЗА УМОВ ІНТРОДУКЦІЇ В ЖИТОМИРСЬКОМУ ПОЛІССІ

ГРИНА В. ІВАЩЕНКО¹, ДЖАМАЛ Б. РАХМЕТОВ², ГАЛИНА Ф. ІВАНЕНКО³

Анотація. Наведено результати анатомічних досліджень листової пластинки *Artemisia dracunculus* L. за умов інтродукції в Житомирському Поліссі. Верхній і нижній епідерміси вкриті кутикулою, продиhi овальні, аномоцитного типу. Листкова пластинка амфістоматична, на адаксіальній та абаксіальній поверхні епідермісу відмічені трихоми зірчастої форми та прості конічні волоски. Із тканин зовнішньої секреції на епідермісі виявлені округлі багатоклітинні пельтатні залозки, типові для родини Asteraceae, та залозисті голівчасті конічні трихоми. Тканини внутрішньої секреції представлені секреторними клітинами – ідіобластами та ефіроолійними вмістищами. Для *A. dracunculus* характерний дорзовентральний тип будови мезофілу, провідні пучки колатерального типу. Секреторні структури – пельтатні залозки, голівчасті конічні трихоми, секреторні клітини та незалозисті трихоми можуть слугувати таксономічними ознаками і використовуватись при визначенні сировини *A. dracunculus*. Присутність у значних кількостях пельтатних залозок та залозистих голівчастих трихом свідчить про можливість використання рослин *A. dracunculus* в умовах Житомирського Полісся як продуцентів ефірної олії.

Ключові слова: *Artemisia dracunculus*, інтродукція, листовая пластинка, епідерміс, адаксіальна поверхня, абаксіальна поверхня, продиховий апарат, паренхіма, трихоми, пельтатні залозки, секреторні структури

¹ Житомирський національний агроекологічний університет, Старий бульвар, 7, м. Житомир, 10008, Україна; kalateja@ukr.net

² Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, вул. Тімірязєвська, 1, Київ, 01014, Україна; jama_r@bigmir.net

³ Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська, 2, Київ, 01601, Україна; gfivanenko@ukr.net

Вступ

Artemisia dracunculus L. (полин естрагоновий) з родини Asteraceae розповсюджений в Монголії, північному Китаї, Сибіру, середній полосі і європейській частині Росії, Україні, Балканах, Прибалтиці, країнах Середземномор'я, Центральній Європі, північній Африці, Мексиці, Південній і Північній Америці (Афанасьєв *и др.* 1961; Агларова *и др.* 2008). Полин естрагоновий – цінна харчова, лікарська, ефіроолійна культура, яка виявляє жарознижуючу, сечогінну, антиканцерогенну, протисудомну, заспокійливу дію, а також використовується як вітамінний засіб (Воронина *и др.* 2001; Рахметов *та ін.* 2004; Агларова *и др.* 2008; Кораблева *и Рахметов* 2012). Естрагон культивують в США, Германії, Франції,

Голандії, Болгарії, Венгрії, Білорусії, Росії, Середній Азії, Ірані, Індії, Україні. До Реєстру сортів рослин України входять два сорти естрагону. В зоні Житомирського Полісся полин естрагоновий не культивують, тому інтродукційне вивчення цієї культури, в тому числі її анатомічних особливостей, з метою подальшого використання в харчовій промисловості, медицині, парфумерії є актуальним. Анатомічну будову рослин *A. dracunculus* досліджував ряд вчених (Агларова *и др.* 2008; Науат *et al.* 2009; Петрішина 2010), проте за умов інтродукції в Поліссі України такі дослідження не проводились. Водночас, вивчення анатомічної будови листків має важливе значення у зв'язку із виявленням пристосувальних адаптацій до існування у різних екологічних умовах, при визначенні і

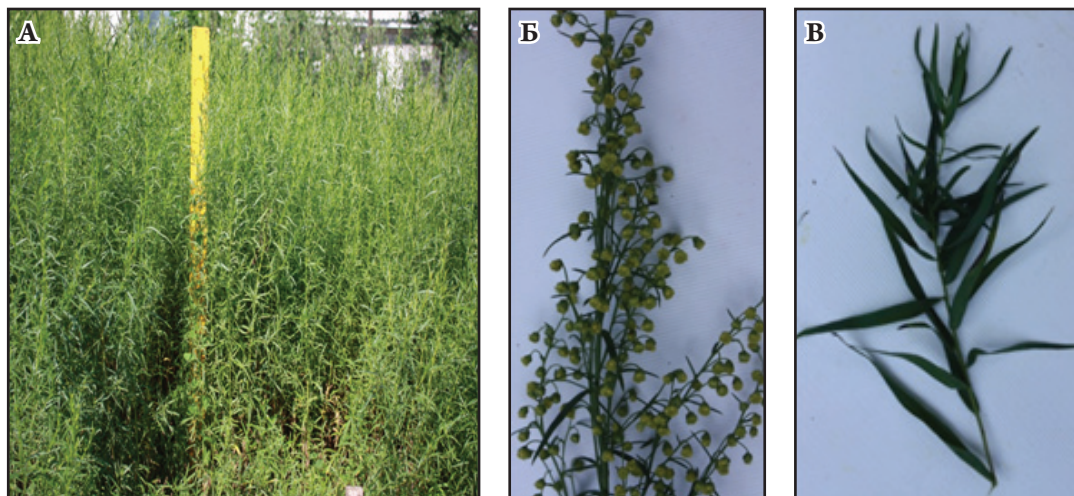


Рис. 1. *Artemisia dracunculus*: А – загальний вигляд рослин; Б – суцвіття; В – листки.

Fig. 1. *Artemisia dracunculus*: А – common view of plants; Б – inflorescence; В – leaves.

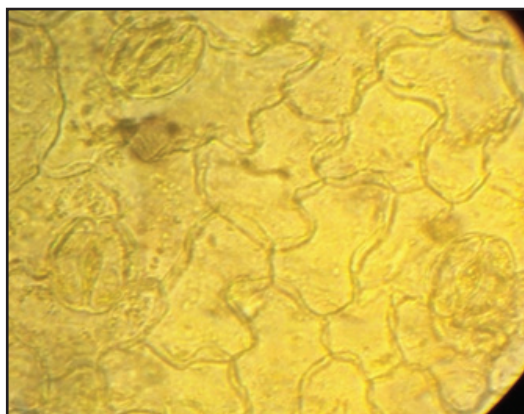


Рис. 2. Епідерміс з продихами адаксіальної поверхні листкової пластинки *Artemisia dracunculus* (15×40).

Fig. 2. The epidermis with stomata on adaxial surface of *Artemisia dracunculus* lamina (15×40).

діагностиці лікарської рослинної сировини, уточненні питань систематики, вивченні філогенетичних зв'язків, тощо (ІЛЬІНЬСЬКА І ШЕВЕРА 2003; НАУАТ *et al.* 2009). З огляду на це, метою нашої роботи було вивчення анатомічної будови листкової пластинки *A. dracunculus* за умов інтродукції в Житомирському Поліссі.

Матеріали і методи досліджень

Об'єктом дослідження слугували листки *A. dracunculus* першого року вегетації, інтродукованого в умовах ботанічного саду Житомирського національного агроекологічного університету (Рис. 1). Посадковий матеріал полину естрагонового отримали із Національного ботанічного саду (НБС) ім. М.М. Гришка НАН України. Збір матеріалу та його обробка проводились у фазу цвітіння рослин (серпень 2013 р.). Дослідження анатомічної будови листків інтродуцента здійснювали в Інституті ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. Фіксацію зразків проводили сумішшю 2,5% глутарового альдегіду на кокодилатному буфері рН 7,2 з 1% розчином параформальдегіду на воді. Зневоднення у серії спиртів зростаючої концентрації і в ацетоні, заливку у суміш епоксидних смол (епон-аралдит) проводили за загальноприйнятим методом (ГАЙЕР 1974; CARDE 1987). Для світлової мікроскопії виготовляли зрізи завтовшки 1,5 мкм на ультрамікротомі RMC MT-XL (США), які зафарбовували 0,25% толуїдиновим синім. Зразки вивчали під мікроскопом Axioskop-40 (об'єктиви фірми Zeiss, Germany). Анатомо-морфологічні дослідження проводились із

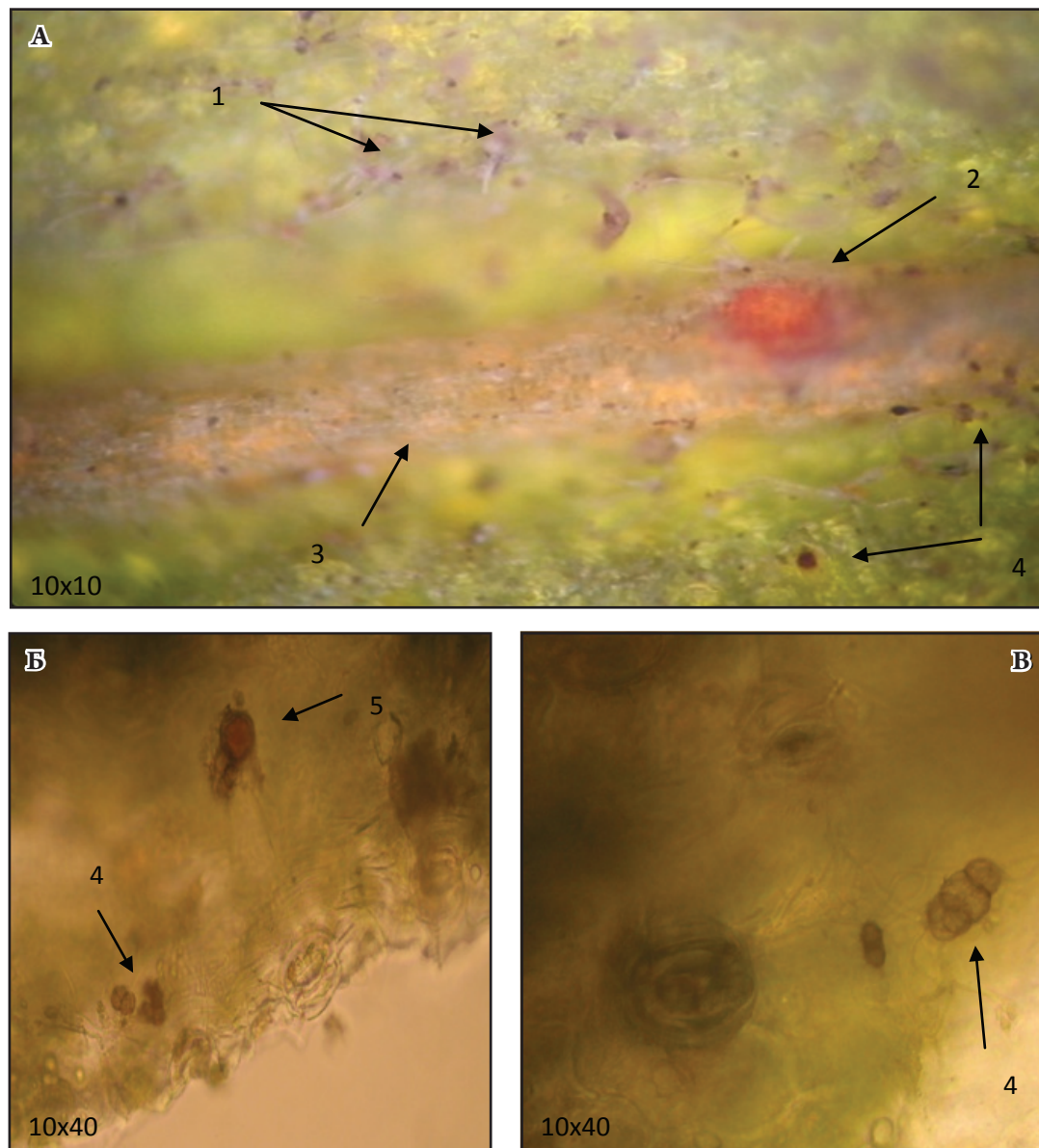


Рис. 3. Фрагменти епідермісу адаксіальної поверхні листової пластинки *Artemisia dracunculus*: 1 – незалозисті трихоми; 2 – ефіроолійне вмістище; 3 – провідний пучок; 4 – пельтатні залозки; 5 – секреторна клітина.

Fig. 3. Part of epidermis of adaxial surface of *Artemisia dracunculus* leaf lamina: 1 – nonglandular trichomas; 2 – containers of essential oil; 3 – vascular bundle; 4 – peltate glands; 5 – secretory cell.

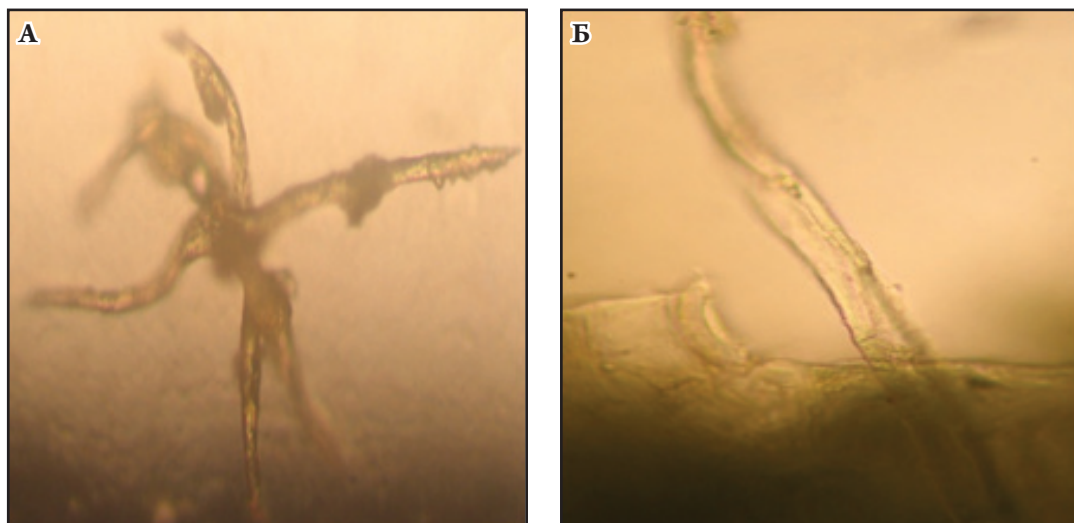


Рис. 4. Трихоми листків *Artemisia dracunculus* (10×40): А – трихома зірчастої форми; Б – проста конічна трихома.

Fig. 4. Trichomas of *Artemisia dracunculus* leaves (10×40): А – trichome of stellar form; Б – simple conic trichome.

застосуванням стандартної мікроскопічної техніки (Барыкіна *и др.* 2004).

Описи проводились з використанням загальноприйнятої термінології (Мирославов 1974; Эзау 1980; Баранова 1985; Джунипер и Джеффри 1986; Снакраварту & Мукнерjee 1986; Рощина и Рошин 1989; Сорокопудов *и др.* 2013).

Результати та їх обговорення

A. dracunculus – багаторічна трав'яна рослина з надземними ортотропними пагонами (Рис. 1). Кореневище дерев'янисте, стебла прямі висотою до 150 см. Листки лінійно-ланцетні, нижні незначно ширші ніж верхні, темно-зелені. Квітки блідо-жовті, в пониклих, майже кулястих кошиках, що утворюють волотеподібне суцвіття. Плід – сім'янка.

Листок вкритий епідермісом, утвореним щільно зімкненими клітинами, зовнішня стінка яких потовщена і вкрита тонкою кутикулою. Проекція основних епідермальних клітин розпластана, обриси стінок звивисті (Рис. 2).

Листкова пластинка – амфістоматична, продихи овальні, аномоцитного типу, розміщені на адаксіальній та абаксіальній поверхні епідермісу, проте їх більше на нижній поверхні листка. Між клітинами епідермісу видно замикаючі клітини продихів овальної форми з хлоропластами, оточеними 3-4 побічними клітинами, які не відрізняються від основних епідермальних клітин (Рис. 2). Криючі трихоми зірчастої форми та прості конічні волоски відмічені з обох боків листкової пластинки (Рис. 3 А; Рис. 4). Трихоми відіграють важливу роль у підтриманні водного балансу і у регулюванні температури листка (WAGNER 1991; Резанова *и др.* 2010), також вони виконують захисну роль по відношенню до збудників хвороб, сприяють запиленню у фазі цвітіння, впливають на фотосинтез (WAGNER 1991).

Для *A. dracunculus* характерний дорзовентральний тип будови мезофілу листка, диференційований на стовпчасту (палісадну) і губчасту паренхіми (Рис. 5). Палісадна паренхіма утворена одним шаром паренхімних клітин циліндричної, конусоподібної, грушоподібної форм, які різняться між собою за розмірами.

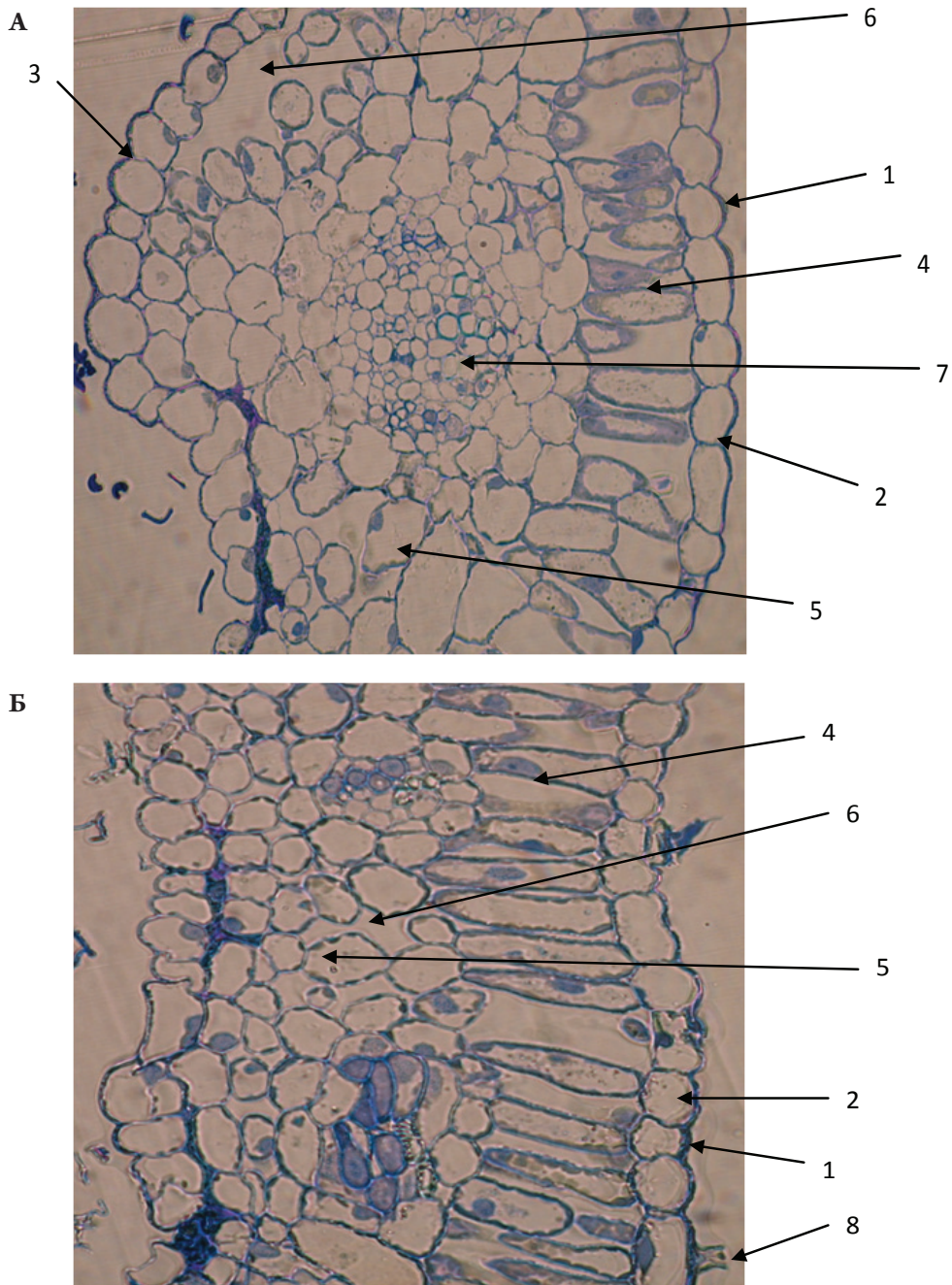


Рис. 5. Фрагменти поперечного зрізу листка *Artemisia dracunculus* (10×40): 1 – кутикула; 2 – верхній епідерміс; 3 – нижній епідерміс; 4 – палисадна паренхіма; 5 – губчаста паренхіма; 6 – міжклітинники; 7 – центральний провідний пучок; 8 – залозиста трихома.

Fig. 5. Fragments of cross-section through the *Artemisia dracunculus* leaf (10×40): 1 – cuticle; 2 – upper epidermis; 3 – lower epidermis; 4 – palisade parenchyma; 5 – spongy parenchyma; 6 – air space; 7 – central vascular bundle; 8 – glandular trichome.

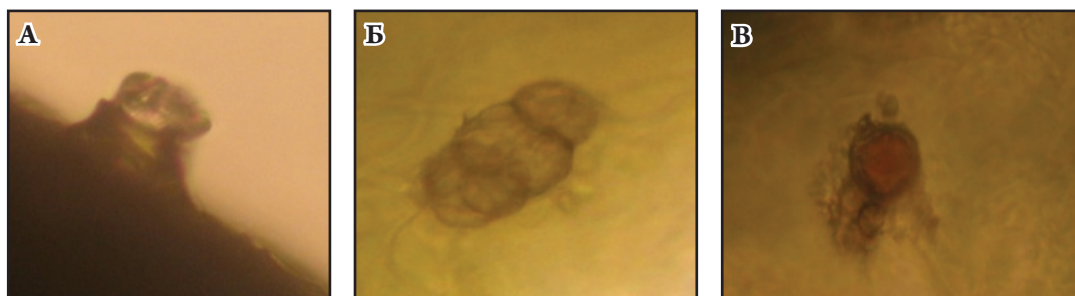


Рис. 6. Секреторні структури на адаксіальній поверхні листової пластинки *Artemisia dracunculus* (10×40): А – голівчаста конічна трихома; Б – пельтатна залозка; В – секреторна клітина.

Fig. 6. Secretory structures on the adaxial surface of *Artemisia dracunculus* leaf lamina (10×40): А – capitated conic trichome; Б – peltate gland; В – secretory cell.

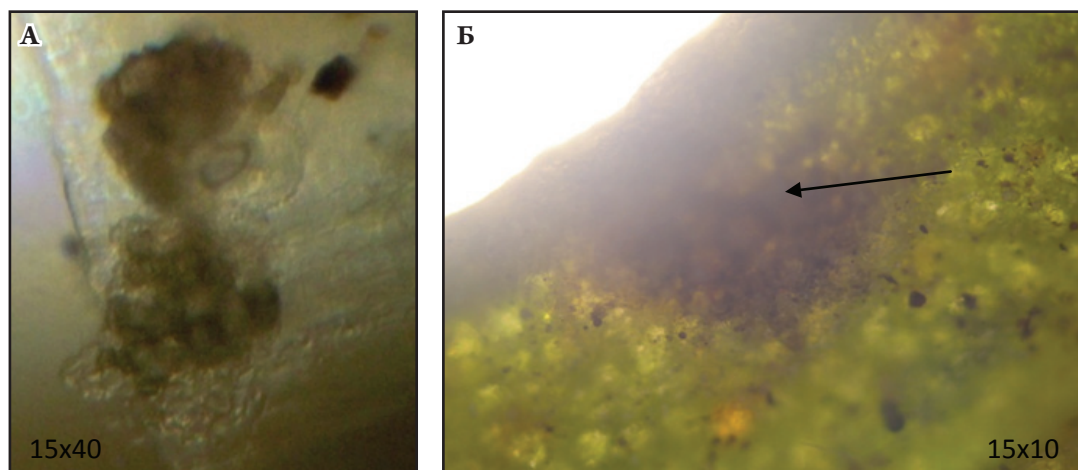


Рис. 7. Ендогенне секреторне вмістище мезофілу листка *Artemisia dracunculus*.

Fig. 7. Endogenous secretory container in *Artemisia dracunculus* leaf mesophyll.

Клітини витягнуті перпендикулярно до поверхні листка, містять значну кількість хлоропластів, розташовані вільно. Під палісадною знаходиться губчаста паренхіма, складена округлими, овальними, кутастими клітинами. Ці клітини розміщені пухко, є великі міжклітинники. Центральний провідний пучок колатерального типу.

Особливої уваги заслуговують секреторні структури, що виявляються на препаратах листка естрагону. Секреторні структури належать до тканин внутрішньої зовнішньої секреції. Їх будова і розташування є важливими ознаками, які використовуються

при визначенні і діагностиці лікарської рослинної сировини. Із тканин зовнішньої секреції на епідермісі виявлені округлі багатоклітинні пельтатні залозки, типові для родини Asteraceae (Рис. 3; Рис. 6 Б) та залозисті голівчасті конічні трихоми (Рис. 6 А). Пельтатні залозки зустрічаються на усіх листках, проте на верхніх частіше. Тканини внутрішньої секреції представлені секреторними клітинами – ідіобластами та вмістищами (Рис. 6 В; Рис. 7). Секреторні клітини даного типу зустрічаються доволі часто на поверхні епідермісу і можуть слугувати діагностичною ознакою сировини

полину естрагонового. У мезофілі листка зустрічаються темно-забарвлені секреторні вмістища з ефірною олією (Рис. 7).

Висновки

В результаті проведених досліджень виявлено структури листкової пластинки *A. dracunculus* за умов інтродукції в Житомирському Поліссі: верхній і нижній епідерміси вкриті кутикулою, продиховий апарат аномоцитного типу, криючі трихоми зірчастої форми, прості трихоми конічної форми. Секреторні структури представлені пельтатними залозками, конічними голівчастими залозистими трихомами, секреторними клітинами-ідіобластами та секреторними вмістищами. Для полину естрагонового характерний дорзовентральний тип будови мезофілу, провідні пучки колатерального типу.

Секреторні структури можуть слугувати таксономічними ознаками і використовуватись при визначенні сировини *A. dracunculus*. Присутність у значних кількостях пельтатних залозок та залозистих голівчастих трихом підтверджує можливість використання рослин *A. dracunculus* в умовах Житомирського Полісся як продуцентів ефірної олії.

Використані джерела

Афанасьев К.С. и др. 1961. Род *Artemisia* L. В кн.: Комаров В.А. (ред.), Флора СССР. Т. 26: 529–534. Изд-во АН СССР, Москва – Ленинград.

Агларова А.М., Зилфикаров И.Н., Северцева О.В. 2008. Биологическая характеристика и полезные свойства полыни эстрагон – *Artemisia dracunculus* L. (обзор). *Химико-фармацевтический журнал* 42 (2): 31–35.

Баранова М.А. 1985. Классификация морфологических типов устьиц. *Ботан. журн.* 70 (12): 1585–1595.

Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девтов А.Г., Джаилова Х.Х., Ильина Г.М., Чуватова Н.В. 2004. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. Изд-во МГУ, Москва.

Воронина Е.П., Горбунов Ю.Н., Горбунова Е.О. 2001. Новые ароматические растения для Нечерноземья. Наука, Киев.

Гайер Г. 1974. Электронная гистохимия. Мир, Москва.

Джунипер Б.С., Джеффри К.Э. 1986. Морфология поверхности растений. Агропромиздат, Москва.

Ільїнська А.П., Шевера М.В. 2003. Структура поверхні листків представників родів *Berteroa* DC., *Descurainia* Webb et Berth. та *Capsella* Medic. (Brassicaceae). *Укр. ботан. журн.* 60 (5): 522–528.

Кораблева О.А., Рахметов Д.Б. 2012. Полезные растения в Украине: от интродукции до использования. Фитосоцицентр, Киев.

Мирославов Е.А. 1974. Структура и функция эпидермиса листа покрытосеменных растений. Наука, Ленинград.

Петришина Н.М. 2010. Морфо-біологічні і господарсько цінні ознаки *Artemisia dracunculus* L. в умовах передгірної зони Криму. Автореф. дис. канд. біол. наук. Ялта.

Рахметов Д.Б., Стаднічук Н.О., Кораблева О.А., Смілянець Н.М., Скрипка О.М. 2004. Нові кормові, пряноароматичні та овочеві інтродуценти в Лісостепу і Поліссі України. Фітосоціоцентр, Київ.

Резанова Т.А., Сорокопудов В.Н., Колесников Д.А. 2010. Морфологическая классификация трихом *Ribes americanum* Mill. (Grossulariaceae). *Научные ведомости. Серия Естественные науки* 9 (11): 5–10.

Рощина В.Д., Рошин В.В. 1989. Выделительная функция высших растений. Наука, Москва.

Эзул К. 1980. Анатомия семенных растений. Т. 1. Мир, Москва.

Снакраварту С., Мукнерjee Р.К. 1986. Studies on *Vupleurum* L. (Umbelliferae) in India. II. SEM observations of leaf surfaces. *Feddes Repert.* 97 (7-8): 489–496.

Сорокопудов В.Н., Назарова Н.В., Кузнецова Т.А., Колесников Д.А. 2013. Морфологическая характеристика трихом рода *Juglans*, произрастающих в условиях юга Среднерусской возвышенности. *Современные проблемы науки и образования* 5: 1–10.

Carde J.-P. 1987. Electron microscopy of plant cell membranes. *Methods Enzymol.* 148: 599–622.

Hayat M.Q., Ashraf M., Khan M.A., Yasmin G., Shafeen N., Jabeen S. 2009. Phylogenetic relationships in *Artemisia* spp. (Asteraceae) based on distribution of foliar trichomes. *Int. J. Agric. Biol.* 11: 553–558.

Wagner G. 1991. Secretion trichomes: more than just hairs. *Plant Physiol.* 96: 675–679.

ANATOMICAL FEATURES OF LEAF BLADE OF *ARTEMISIA DRACUNCULUS* L. (ASTERACEAE)
DURING INTRODUCTION IN ZHYTOMYR POLISSYA

IRYNA V. IVASHCHENKO¹, DZAMAL B. RAKHMETOV², GALINA F. IVANENKO³

Abstract. This article represents the results of anatomical research of the lamina of *Artemisia dracunculus* L. introduced in Zhytomyr Polissya. Both, upper and lower epidermises are covered with cuticle, stomata are oval and of anomocytic type. The lamina is amphistomatic. The trichomas of stellar form as well as simple conic hairs were determined both on adaxial and abaxial surfaces. Rounded multicellular peltate glands that are typical for Asteraceae family and glandular capitate conic trichomas which represent tissue of external secretion. Tissue of internal secretion is represented by idioblasts and containers of essential oils. *A. dracunculus* has dorsiventral structure mesophylle and vascular bundle of main rib of collateral type. Peltate glands, capitate conic trichomas, secretory cells and nonglandular trichomas could be used as taxonomic features as well as for determination of raw material of *A. dracunculus*. The presence of peltate glands and glandular capitated trichomas in large amounts confirm that *A. dracunculus* introduced in conditions of Zhytomyr Polissya could be used as a sufficient producer of essential oils.

Key words: *Artemisia dracunculus*, introduction, lamina, epidermis, adaxial and abaxial surfaces, stomatal apparatus, parenchyma, trichomas, peltate glands, secretory structures

¹ Zhytomyr National Agroecological University, Stary Boulevard 7, 10008 Zhytomyr, Ukraine; kalateja@ukr.net

² M.M. Gryshko National Botanical Garden NAS of Ukraine, Timiryazevskaya str. 1, 01014 Kyiv, Ukraine; jamal_r@bigmir.net

³ M.G. Kholodny Institute of Botany of NAS Ukraine, Tereshchenkivska str. 2, 01601 Kyiv, Ukraine; gfivanenko@ukr.net