

УДК 633.15:581.45

ДОСЛІДЖЕННЯ АНАТОМІЧНОЇ БУДОВИ ЛИСТЯ КУКУРУДЗИ ЗВИЧАЙНОЇ МЕТОДОМ СВІТЛОВОЇ МІКРОСКОПІЇ

■ У. В. Карпюк, к. фарм. н., асис. каф. фармаког. та бот.

■ Національний медичний університет ім. О. О. Богомольця, м. Київ

Кукурудза звичайна – це однорічна, однодомна, роздільностатева рослина. Вона є однією з найдавніших культурних рослин широкого використання. Зерно кукурудзи є важливим харчовим продуктом, кормом для всіх видів тварин та сировиною для промислової переробки. З лікувальною метою використовують стовпчики з прийомками кукурудзи як кровоспинний, жовчогінний та діуретичний засіб [4]. Саме тому, з метою розширення сировинної бази, є доцільним вивчення іншої сировини кукурудзи звичайної. Листя кукурудзи звичайної має значну масу від загальної ваги рослини, тому воно є перспективною сировиною, яка потребує розробки необхідної документації – методик контролю якості. Одним з необхідних параметрів методик контролю якості є встановлення анатомічної будови сировини.

Анатомічна будова рослинного матеріалу є одним з факторів, що впливає на умови екстрагування біологічно активних речовин з лікарської рослинної сировини. Для створення препаратів і функціональних харчових продуктів з листя кукурудзи звичайної та для розробки методів контролю якості на цю сировину необхідно провести дослідження її анатомічної будови з визначенням діагностичних ознак.

Матеріали та методи дослідження

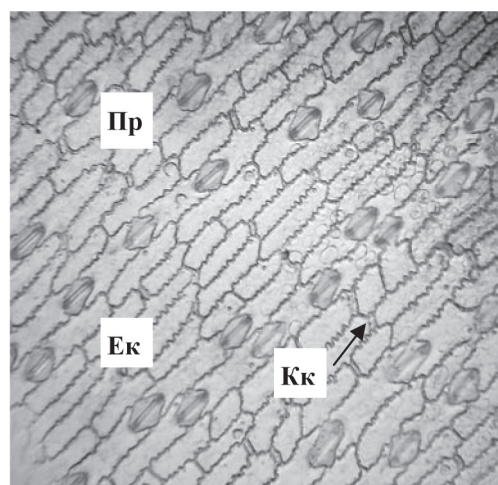
Для аналізу було обрано листя гібридів та сортів цукрової, надцукрової, зубовидної, восковидної, високоамілозної та високолізинової кукурудзи заготовлених у фазу молочно-воскової стиглості насіння. Матеріал вирощений на науково-дослідній ділянці Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН (м. Харків). Мікропрепарати для вивчення анатомічної будови сировини готували зі свіжозібраної та фіксованої сировини [1-3, 5-9].

У 5 рослин кожного сорту фіксували в суміші Чемберлена відрізки листка з середньої третини їх довжини [9]. Препарати з поверхні, поздовжньо-радіальні та поздовжньо-тангентальні вивчали за допомогою світлового мікроскопу «БІОЛАМ ЛОМО» при збільшенні у 80, 120, 400 та 600 разів. Отримані дані фіксували цифровою фотокамерою «OLYMPUS SH-21».

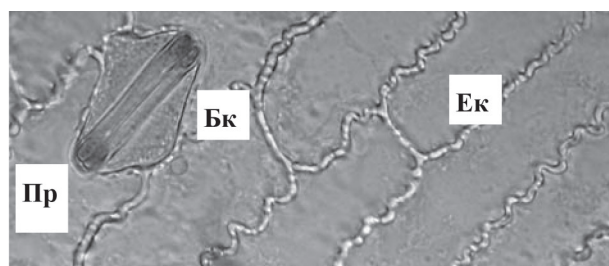
Поперечні зрізи готували на мікротомі-кріостаті МК-25. Виготовлення зрізів: шматочки рослини відмивали від фіксатора, в якому зберігався фіксований матеріал, загальновідомими прийомами. Відмиті зразки швидко заливали 12 % розчином желатину і ставили у термо-

стат з температурою +37 °С для просочування матеріалу желатином. Потім замінювали 12 % желатин на «густий» – 20 %. Після цього матеріал залишали спочатку в кімнатних умовах, а потім в холодильнику для загуснення. Після повного затвердіння желатину в холодильнику виготовляли желатинові блоки для різки на мікротомі-кріостаті. Зрізи фарбували, потім ставили у термостат (+37 °С) для повного розчинення желатину. Після цього використовували препарати, придатні для дослідження і фотографування [3].

Фарбували зрізи сафраніном, після фарбування мертві тканини (ксилема, склеренхіма) забарвлювались у рожевий колір, живі тканини (флоема, коленхіма) залишалися безбарвними.

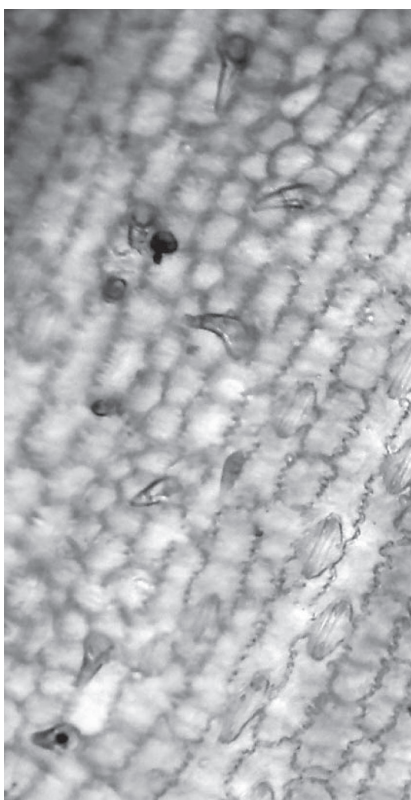


А

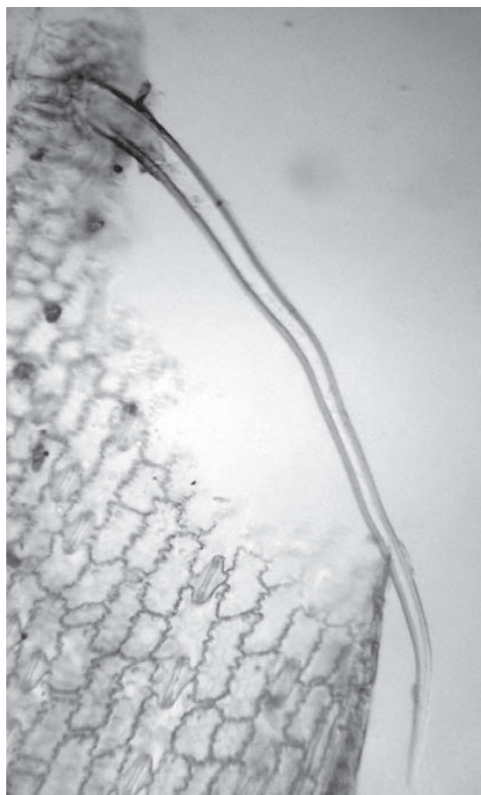


Б

Рис. 1. Адаксіальна (А) та абаксіальна (Б) поверхня листя кукурудзи звичайної: Пр – продих; Ек – епідермальні клітини; Бк – біляпродихові клітини; Кк – кремеземні клітини



A



B

Рис. 2. Трихоми верхньої епідерми кукурудзи звичайної:
(А) – серпоподібні волоски
(Б) – довгі волоски

Для мікроскопічного дослідження поперечних зрізів листя кукурудзи звичайної використовували мікроскоп Micro-Med.

Результати дослідження та їх обговорення

Епідермальні клітини листя та центральної жилки широко-трикутної форми, представлені довгими паренхімними 4 рідше 5-кутними клітинами з потовщеними або товстими звивистими оболонками з прямими порами, які чергуються з короткими округлими окорковілими (кремнеземними) клітинами (рис. 1. А, Б). Листок кукурудзи звичайної амфістоматичний. Продихи адаксиальної (верхньої) та абаксиальної (нижньої) поверхні близькі за розмірами, вони розміщуються рівномірно паралельними рядами вздовж середньої жилки по всій поверхні листка. Продихи парацитного типу. Замикаючі клітини продихів сплющеної, гантелеподібної форми. Кількість біляпродихових клітин – 2. Вони мають трикутну форму (рис. 1. А, Б).

На верхній поверхні листка спостерігаються трихоми. Опушення середнє, простого типу, сформоване серпоподібними волосками (хуками) (рис. 2. А) та довгими волосками, у яких одна видовжена клітина та добре розвинені базальні клітини, тобто ці трихоми мають підставку, яка утворена з базисних епідермальних клітин (рис. 2. Б). Поверхня волосків гладка.

Форма поперечного зрізу листка широколанцетна. Під середньою жилкою та більшими бічними пучками спостерігається добре виражений округлий кіль. Епідермальна тканина однорядна. В усіх клітин добре помітне потовщення клітинних стінок. Епідермальні клітини

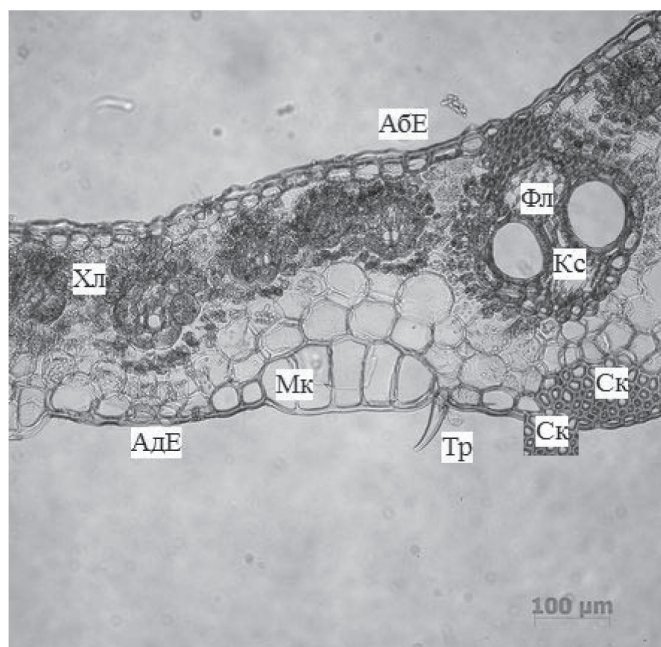
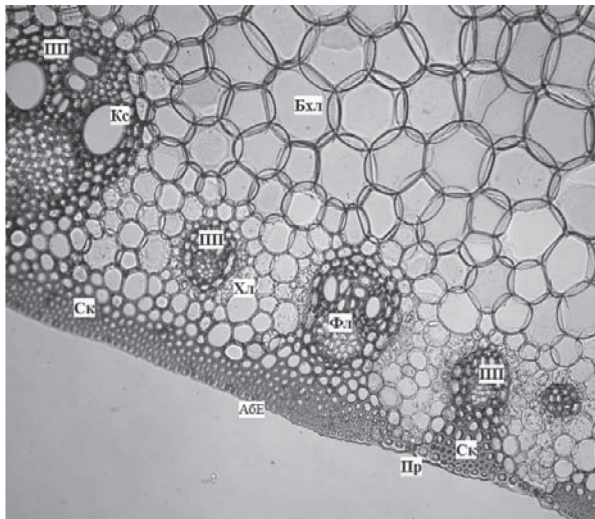
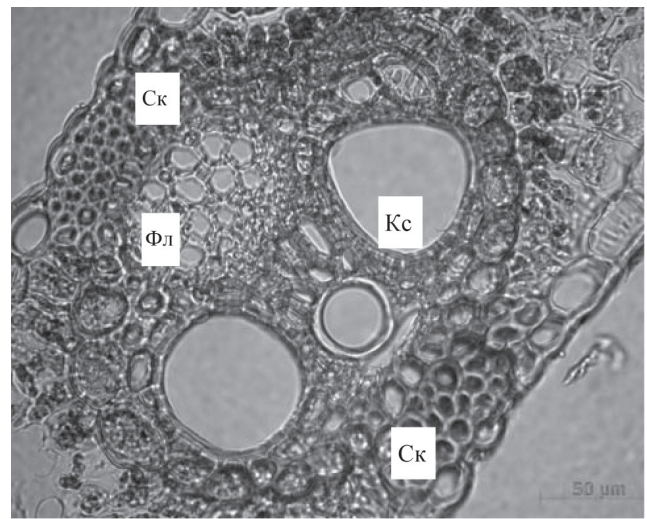


Рис. 3. Мезофіл листя: АдЕ – адаксиальна епідерма; АБЕ – абаксиальна епідерма; Мк – моторні клітини; Тр – трихома; Ск – склеренхіма; Хл – хлоренхіма; Фл – флоема; Кс – ксилема



А



Б

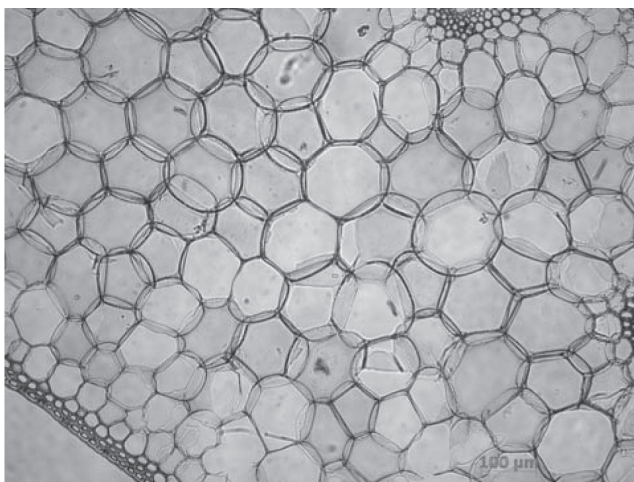
Рис. 4. Провідні пучки (А) – IV та VI типу, (Б) – I типу: АБЕ – абаксимальна епідерма; Пр – продих; Ск – склеренхіма; ПП – провідний пучок; Бхл – безхлорофільна паренхіма; Хл – хлоренхіма; Фл – флоема; Кс – ксилема

на поперечному зрізі ізодіаметричні, на одному й тому ж боці листка вони варіюють за розмірами. Епідерму складають власне епідермальні клітини, трихоми, продихи. На адаксіальній (верхній) епідермі наявні групи тонкостінних моторних клітин. Їх кількість та розміри варіюють. По 3-4 клітини в кожній групі спостерігаються в області мезофілу; ближче до центральної жилки групи нараховують 6-8 моторних клітин (рис. 3). Клітини абаксимальної (нижньої) епідерми подібні до клітин верхньої епідерми формою, розміром; відрізняються менш потовщеними стінками (рис. 3).

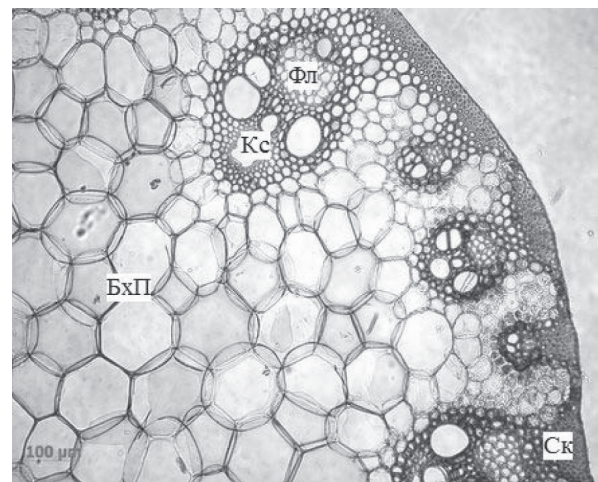
Мезофіл листка включає провідні пучки, хлоренхіму, безхлорофільну паренхіму та склеренхіму. Тип листової пластинки досліджених зразків «панікоїдний», тобто навколо провідних пучків добре диференційована паренхімна обкладка, що містить великі хлоропласти, а склеренхім-

на обкладка розвинена слабо, іноді зовсім відсутня. У деяких зразків в області середньої жилки з адаксіальної сторони пучки склеренхімних волокон містяться субепідермально. Хлоренхіма не диференційована, однорідна, іноді зустрічаються безхлорофільні клітини (рис. 3).

Провідна система представлена невеликими провідними пучками різного розміру. Клітини склеренхіми іноді спостерігають по обидва боки провідних пучків (пучки більшого розміру), дрібні провідні пучки механічної тканини не мають (рис. 3). Спостерігаються жилки трьох типів (за Вуколовим). Жилки відносяться до IV (тяжи склеренхіми прилягають з абаксимального боку провідного пучка) та деякі VI (відсутні тяжи склеренхіми) типів (рис. 4. А). Дуже рідко (поодинокі випадки) спостерігаються жилки I типу (склеренхіма утворює балки, які прилипають з обох сторін до епідерми) (рис. 4. Б).



А



Б

Рис. 5. Середня жилка. (А) – адаксіальна сторона; (Б) – абаксимальна сторона: Ск – склеренхіма; ПП – провідний пучок; БхП – безхлорофільна паренхіма; Кс – ксилема; Фл – флоема

Поперечний зріз центральної жилки широко-трикутної форми. З верхньої та нижньої сторони жилки під епідермою розташовується 3-4 шари перициклічної склеренхіми, нижче – основна паренхіма (рис. 5. А, Б). З нижнього боку жилки в основній паренхімі, ближче до склеренхіми, знаходяться закриті колатеральні провідні пучки (розташовані в один ряд) різного розміру. У пучках зі сторони флоєми добре розвинена склеренхімна обкладка, яка відсутня по боках та слабо розвинена зі сторони ксилеми. Клітини основної паренхіми (безхлорофільна паренхіма) округлі, тонкостінні, розміри яких ближче до центру збільшуються (рис. 5. А, Б).

Література

1. Волкова О. В. Основы гистологии с гистологической техникой / О. В. Волкова, Ю. К. Елецкий – М.: Медицина, 1971. – 272 с.
2. Захарович С. Ф. К методике описания эпидермиса листа / С. Ф. Захарович // Вест. Ленингр. ун-та. – 1954. – № 4. – С. 65-75.
3. Льїнська А. П. Методика виготовлення анатомічних препаратів на мікротом-кріостаті / А. П. Льїнська, О. А. Футорна, І. І. Дяченко, Н. С. Федерончук // Укр. ботан. журн. – 2001, № 2. – С. 256-260.
4. Лекарственные растения. Самая полная энциклопедия / А. Ф. Лебеда, Н. И. Джуренко, А. П. Исайкина, В. Г. Собко. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2010. – 496 с.
5. Основы микротехнических исследований в ботанике: справочное руководство / Р. П. Барыкина, Т. Д. Веселова, А. Г. Девятков [и др.]. – М.: МГУ, 2000. – 127 с.

Висновки

1. Проведено дослідження анатомічної будови епідерми та поперечного зрізу листка кукурудзи звичайної методом світової мікроскопії.
2. Встановлено основні діагностичні ознаки епідерми, а саме: форма клітин епідерми, тип продихового апарату, тип трихом, наявність кремнеземних клітин.
3. Досліджено поперечний зріз листка кукурудзи та встановлено тип його будови, складові мезофілу, типи провідних пучків.
4. Проведені дослідження будуть використані при розробці методів контролю якості на листя кукурудзи звичайної.

6. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. 4-е изд., перераб. и доп. / З. П. Паушева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 271 с.
7. Справочник по ботанической микротехнике: Основы и методы / Р. П. Барыкина, Т. Д. Веселова, А. Г. Девятков [и др.]. – М.: МГУ, 2004. – 311 с.
8. Фурст Г. Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей / Г. Г. Фурст. – М.: Наука, 1979. – 155 с.
9. Ellis R. P. (1976). A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae. I. The blade as viewed in transverse section. *Bothalia*, 1976, – Vol. 12, № 1. – P. 65-109.

Надійшла до редакції 02.02.2014

УДК 633.15:581.45

У. В. Карпюк

ДОСЛІДЖЕННЯ АНАТОМІЧНОЇ БУДОВИ ЛИСТЯ КУКУРУДЗИ ЗВИЧАЙНОЇ МЕТОДОМ СВІТЛОВОЇ МІКРОСКОПІЇ

Ключові слова: кукурудза звичайна, мікроскопічне дослідження, світлова мікроскопія.

Досліджено анатомічну будову листка кукурудзи звичайної з визначенням діагностичних ознак сировини методом світлової мікроскопії. Мікропрепарати для вивчення анатомічної будови сировини готували зі свіжезібраної та фіксованої сировини. В результаті дослідження верхньої та нижньої епідерми встановлено форму клітин епідерми, тип продихового апарату, наявність та тип трихом. Особливістю будови епідерми листя рослин родини Злакові є кремнеземні клітини, наявність яких було встановлено. Досліджено анатомічну будову поперечного зрізу листка кукурудзи. Встановлено тип будови листка, складові мезофілу, типи провідних пучків.

У. В. Карпюк

ИССЛЕДОВАНИЕ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЛИСТЬЕВ КУКУРУЗЫ ОБЫКНОВЕННОЙ МЕТОДОМ СВЕТОВОЙ МИКРОСКОПИИ

Ключевые слова: кукуруза обыкновенная, микроскопическое исследование, световая микроскопия.

Исследовано анатомическое строение листьев кукурузы обыкновенной с определением диагностических признаков сырья методом световой

микроскопии. Микропрепараты для изучения анатомического строения сырья готовили из свежесобранного и фиксированного сырья. В результате исследования верхней и нижней эпидермы установлена форма клеток эпидермы, тип устьичного аппарата, наличие и тип трихом. Особенностью строения эпидермы листьев семейства Злаковые являются кремнеземные клетки, наличие которых было определено. Исследовано анатомическое строение поперечного среза листьев кукурузы. Определен тип строения листа, состав мезофилла, типы проводящих пучков.

U. V. Karpjuk

THE STUDY OF ANATOMIC STRUCTURE OF ZEA MAYS LEAVES USING THE LIGHT MICROSCOPY METHOD

Keywords: zea mays, microscopic research, light microscopy.

The anatomic structure of Zea mays leaves with diagnostic character identification have been studied with the help of light microscopy. The mounts have been prepared using fresh and fixed raw material for the study of leaves anatomic structure. The shape of epidermis cells, the type of stomatal apparatus, the presence and the type of trichomes have been determined for bottom and top epidermises. The feature of Poaceae family is a presence of silica-body cells in epidermis. The anatomic structure of transverse section of Zea mays leaves has been studied. The type of leave structure, mesophyll composition, the type of conducting bundle has been determined.

