

СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНИХ АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НА УКРАЇНІ

Христова Т.Є.

Київський національний університет ім. Т. Шевченка

Екологічні галузі досліджень будови і життєдіяльності рослин зародились на Україні на початку ХХ століття. Одним з засновників екологічних анатомо-фітофізіологічних досліджень був В'ячеслав Рафаїлович Заленський (1875-1923) [2], який певний час працював у Києві: 1889-1908 рр. – у Київському політехнічному інституті, 1908-1914 рр. – у Київському університеті.

Темою його наукових досліджень в цей період було вивчення взаємозв'язку між анатомічною будовою, фізіологічною функцією листка та його місцем розташуванням на стеблі рослини [1]. Підсумувавши результати своїх багаточисленних визначень, Заленський у роботі “Материалы к количественной анатомии различных листьев одних и тех же растений” (1904) [3] вперше у світовій ботанічній літературі показав, що різні листки однієї і тієї ж рослини за анатомічною будовою неоднакові. Верхні листки в порівнянні з нижніми у перерахунку на одиницю поверхні мають більшу кількість продихів, більшу довжину жилок і більше волосків, якщо вони є. Крім того, чим вище на рослині розташований листок, тим мілкішими будуть клітини верхнього і нижнього епідермісу, клітини мезофілу, замикаючі клітини, продихові щілини, волоски; розташовані вище листки мають сильніше розвинену палісадну паренхіму у порівнянні з губчастою, більш потовщені зовнішні оболонки верхнього і нижнього епідермісу, краще розвинутий восковий шар. Отже, листки, розташовані у верхній частині рослини, далі від кореня, мають більш ксероморфну будову, яка спричиняється в результаті дії так званих відвідних потоків, наявність яких Заленський довів експериментально.

Листки верхніх ярусів відрізняються від листків нижніх ярусів й фізіологічно: у них активніше протікають процеси асиміляції вуглекислоти і транспірації, підвищена концентрація клітинного соку (у зв'язку з чим при зав'язанні верхні листки відтягують воду від нижніх). Анатомічні особливості листків різних ярусів однієї і тієї ж рослини обумовлені утрудненнями у водопостачанні, які зростають знизу вгору. Вплив факторів, які обумовлюють втрату води (світло, вітер і інші), збільшується знизу вгору поступово по мірі підняття по ярусам. На основі власних досліджень, а також враховуючи, що аналогічними ознаками характеризуються листки рослин посушливих місць, вчений прийшов до висновку про наявність так званої ксероморфності листків верхніх ярусів. Ця закономірність була названа пізніше “законом Заленського”. Також цими роботами було покладено початок кількісно-анатомічним дослідженням будови вегетативних органів рослин.

Однак класичне дослідження Заленського довго залишалось непоміченим іноземними вченими. Вони значно пізніше “відкривали” закономірність, давно відкриту Заленським (Япп, 1912; Гейзер, 1915; Риппель, 1919; Рюбель, 1920).

В.Р. Заленський був одним з піонерів розробки питання про величину осмотичного тиску у рослин ксерофітів (1904-1914). Отримані ним результати мали важливе значення для обґрунтування теоретичних уявлень про структуру і біологічні особливості рослин, які розвиваються в різних екологічних умовах.

У 30-х роках ХХ століття фізіолого-анатомічні дослідження рослин в зв'язку з їх екологією проводились на кафедрі фізіології рослин Київського університету [4]. Н.Н. Мойсеєвою вперше встановлено наявність закономірності Заленського у хвойних рослин. Крім того, розроблялись методи польових і експедиційних фізіологічних досліджень, зокрема визначення водовіддачі листків рослин в зв'язку з їх будовою та екологією, для чого сконструйовано ряд приладів (Н.І. Вакуленко).

Велика шкода, заподіяна німецькими фашистами, затримала розгортання наукової роботи в галузі фізіології рослин на Україні.

З 1944 року кафедра фізіології рослин Київського університету (завідуючий – професор Д.П. Проценко) розгорнула дослідження екологічного характеру. Співробітники (С.Я. Мінінберг, Л.К. Поліщук та ін.) і аспіранти кафедри приділяли велику увагу вивченню впливу несприятливих факторів на окремі сорти культурних рослин в різних умовах розвитку. Такий напрямок має актуальне значення в зв'язку з необхідністю правильного добору та районування сортів з метою одержання найвищої продуктивності навіть при несприятливих умовах. Важливе значення при цьому має морозостійкість, посухостійкість, солестійкість та жаростійкість культур.

Майже в цей же період важливу роботу по вивченню морфолого-анатомічних і фізіолого-біохімічних показників генетичної різноякісності рослинних тканин проводить доцент цієї кафедри Іван Петрович Білокінь

Одним з найактуальніших питань у рамках збереження біорізноманіття планети є вивчення даного явища на всіх рівнях організації живої матерії. Анатомічна будова рослини формується у ході онтогенезу, реалізуючі генетичну програму, яка закладена у генах, при тісній взаємодії з екологічними факторами середовища. Тому структурна організація рослин є показником фізіологічних процесів, екологічної адаптації, еволюційних перетворень, які призвели до гістологічного біорізноманіття.

У 50-х роках ХХ століття цю проблему на Україні розробляли науковці Мелітопольського державного педагогічного інституту (Сакало Г.О. і її учні). Галина Олексіївна Сакало (1911-1994) – неперевершений анатом-експериментатор свого часу. Очевидці розповідають, що академік В.Г. Александров цілував її руки за мікроскопічні зрізи, які вона робила бритвою від руки. У 1959 році на Раді біологічного факультету Харківського Ордена Трудового Червоного Прапора державного університету ім. О.М. Горького Галина Олексіївна успішно захистила кандидатську дисертацію на тему : "Первичные лубяные волокна в стеблях конопли и динамика их формирования" [8]. Основна мета роботи – з'ясувати дійсну природу первинних луб'яних волокон коноплі, встановити генетичний і корелятивний зв'язок їх з судинно-волоконистими пучками листків, прослідкувати динаміку їх формування у різних зонах стебла. Для досягнення мети було виготовлено більш ніж тисяча

мікропрепаратів та зроблено з них 120 мікрофотографій. У ході роботи вперше було встановлено, що первинні луб'яні волокна досягають свого максимального розвитку у середній частині стебла у чоловічих особинах, виявлена корелятивна залежність довжини волокон від довжини міжвузлів (чим довше міжвузля, тим довші первинні волокна), а також така залежність: у напрямку від периферії до центру стебла довжина первинних луб'яних волокон зменшується. Оригінальним у роботі є досліди, у яких вперше простежуються донорно-акцепторні відносини у анатомічній будові стебла коноплі; показано, що дебутонізація призводить до паренхіматизації деревини. Було також виявлено, що калій стимулює розвиток усіх тканин первинної будови стебла, а збільшені дози азоту пригнічують розвиток первинних луб'яних волокон. Цікавим є матеріал, який показує сортові відмінності первинних луб'яних волокон: у середньо-російських сортів ці тканини закладаються у флоемній частині пучка дифузно, у південно-краснодарських – у вигляді стрічок.

На основі онтогенетично-анатомічного аналізу Сакало Г.О. вперше було висвітлено питання про походження первинних луб'яних волокон і доведено, що вони формуються не з перициклу, як вважали більшість вчених-анатомів того часу, а з прокамбію, який повністю формує всі тканини судинно-волоконистого пучка. Короткий аналіз цієї роботи показує, що Галина Олексіївна провела багато оригінальних досліджень, опрацювала їх на високому науковому рівні і зробила висновки, які є актуальними і у теперішній час.

Північно-західне Приазов'я відноситься до зони ризикованого землеробства і тому висвітлення питань щодо посухостійкості рослин є актуальним і доволі малоз'ясованим. Посухостійкість як важливий інтегральний показник, не має своїх одиниць вимірювання, тому її характеризують через інші параметри, зміна яких безпосередньо пов'язана з цією ознакою. Встановлені корелятивні зв'язки з досить високим ступенем ймовірності між біохімічними і структурними змінами у рослин, типом фіксації вуглекислоти та кранц-анатомією. Кількісно-анатомічні ознаки вегетативних органів одночасно використовуються як систематичні ознаки, які віддзеркалюють вплив зовнішніх умов на рослину і обумовлюють фізіологічну специфічність і екологічну диференціацію останніх.

Тому група вчених-фітофізіологів Мелітопольського державного педагогічного університету (Казаков Є.О., Казакова С.М., Христова Т.Є, Пюрко О.Є.) наприкінці ХХ століття займалася питаннями виявлення корелятивних зв'язків між особливостями анатомічних структур водопровідних систем деяких культурних (цукровий буряк, кукурудза) і дикорослих рослин (родина Compositae) з їх посухостійкістю [5, 6, 7, 9].

В дослідженнях, незалежно від виду рослин, знайшов відображення закон Заленського В.Р., згідно якого чим вище розташований орган по вертикалі, тим він більш ксеноморфний. Посухостійкість рослин формується протягом як філо-, так і онтогенезу при участі всіх без винятку органів, систем, тканин. Головна роль в цьому процесі належить водопровідній тканині,

ксероморфність якої зростає у напрямку ксилема кореня – ксилема стебла – ксилема черешка.

У всіх дослідних рослин верхні частини стебел та верхніх черешків мали більш дрібні клітини, в тому числі і водопровідної системи. Аналізуючи ступінь різниці розмірів водопровідної системи вегетативних органів, дослідники прийшли до висновку, що найбільша різниця характерна для стебел досліджуваних рослин. Це обумовлює використання розмірів провідної системи стебла як діагностичної ознаки у визначенні посухостійкості рослин. Визначені корелятивні зв'язки між площиною водопровідної системи стебла та його довжиною з коефіцієнтом кореляції 0,95 0,02.

Таким чином, структурно-функціональні дослідження рослин, започатковані В.Р. Заленським у 1904 році, розвивалися вченими-фітофізіологами у різних регіонах України протягом ХХ століття, і не втратили своєї актуальності для сьогодення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Базилевская Н.А., Белоконь И.П., Щербакова А.А. Краткая история ботаники. – М.: Наука, 1968. – 310 с.
2. Биологи. Биографический справочник / Т.П. Бабий, Л.Л. Коханова, Г.Г. Костюк и др. – К.: Наукова думка, 1984. – 815 с.
3. Заленский В.Р. Материалы к количественной анатомии различных листьев одних и тех же растений// Изв. Киевского политехнич. ин-та. – 1904. – Вып. 1. - № 4. – С. 1-209.
4. Історія Київського університету (1834-1959). – К.: Вид-во Київського ун-ту, 1959. – 629 с.
5. Казаков Є.О., Христова Т.Є., Казакова С.М., Пюрко О.Є. Адаптаційно-приспосувальні особливості водопровідної системи ксерофітів // Матеріали міжнар. наук. конф., присвяченій 100-річчю заповідання асканійського степу “Актуальні питання збереження і відновлення степових екосистем” (21-23 травня, Асканія – Нова, 1998 р.). – Асканія – Нова: Б.в., 1998. – С. 177 – 179.
6. Казакова С.М. Фотосинтез, рост и продуктивность сахарной свеклы в зависимости от влажности почвы: Автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.12 / Ин-т физиол. раст. АН УССР. – К., 1984. – 24 с.
7. Пюрко О.Є. Структурно-функціональні особливості галофітів в умовах Приазов'я України: Автореф. дис... канд. біол. наук: 03.00.12 / Київський ун-т ім. Тараса Шевченка. – К., 2003. – 20 с.
8. Сакало Г.А. Первичные лубяные волокна в стеблях конопли и динамика их формирования: Автореф. дис... канд. биол. наук / Харьковский госуд. ун-т им. А.М. Горького. – Харьков, 1959. – 19 с.
9. Христова Т.Є. Стійкість та продуктивність гібридів кукурудзи при моделюванні різних типів посухи: Автореф. дис... канд. біол. наук: 03.00.12 / Київський ун-т ім. Тараса Шевченка. – К., 1997. – 21 с.