



ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ПАЗУШНИХ МЕРИСТЕМ АРАУКАРІЇ ВИСОКОЇ (*ARAUCARIA EXCELSA* (LAMB.) R. BR.) ПІСЛЯ ДЕКАПІТАЦІЇ

В.С. ВАХРУШКІН, Н.М. АНТОНЮК

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 Київ, вул. Тімірязєвська, 1

Описано особливості будови апікальної та пазушної меристем араукарії високої. Наводяться дані щодо розвитку пазушних меристем після зняття домінуючого впливу апікальної бруньки декапітацією стебла. Особливості розвитку пазушних меристем проілюстровано.

Рід *Araucaria* Juss. нараховує 19 видів, що поширені в Австралії, Новій Гвінеї і особливо в Південній Америці [4]. 2 види з цього роду — *A. excelsa* (Lamb.) R. Br. та *A. angustifolia* (Bertol.) Kunze (*A. brasiliana* Rich.) — інтродуковані і вирощуються в закритому ґрунті відділу тропічних та субтропічних рослин Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Особливо високодекоративна та екзотична араукарія висока, яка в Австралії рясно плодоносить і успішно розмножується насінням. При вирощуванні в умовах закритого ґрунту ботанічного саду насіння в неї не формується, і для розмноження використовується лише метод живцювання. Останній є малопродуктивним, оскільки рослини з гарною вертикальною кроною (ортотропний тип росту) формуються лише з живців, які походять із апікальної бруньки. Ортотропний тип росту мають і укорінені живці з пагонів першої мутовки, що формується після декапітації головного пагона. При укоріненні живців з усіх інших пагонів (із латеральних пазушних меристем) формуються рослини лише сланкої форми,

які мають специфічне і обмежене застосування у декоративному садівництві.

Види роду Араукарія становлять значний науковий інтерес, тому що входять до древньої родини араукарієвих (*Araucariaceae* Hinkel) [1]. Особливості онтогенезу цих видів, у тому числі і розвиток пазушних меристем, надають додаткові дані для встановлення або уточнення філогенетичних зв'язків цієї родини з іншими хвойними, зокрема у виявленні формування характерних ознак, що передували і обумовили перехід рослин до покритонасінних видів.

Метою дослідження було визначення локалізації зон меристематичних клітин у пазухах листків араукарії, їхніх розмірів та будови. Особливого значення набувало вивчення розвитку пазушної меристеми після декапітації головного пагона, що мало слугувати для визначення меристем, придатних для клонального розмноження цієї цінної тропічної рослини. У 12-річній араукарії високої, що зростала в закритому ґрунті відділу тропічних та субтропічних рослин, на відстані 2,5 м від кореневої шийки зрізали верхівку головного пагона на найближчу до верхівки мутовку пагонів, тобто першу акропетальну

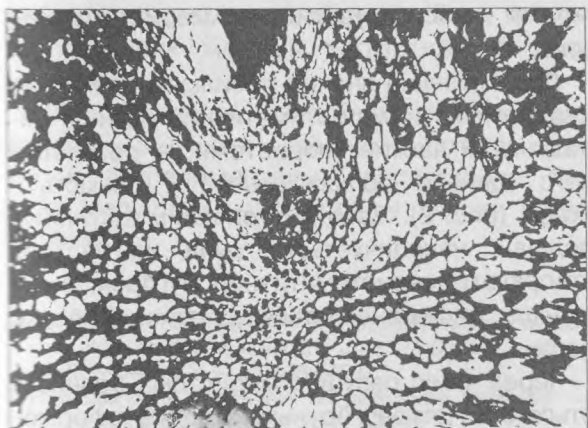


РИС. 1. Група пазушних меристематичних клітин стебла араукарії високої через 1 тиждень після декапітації

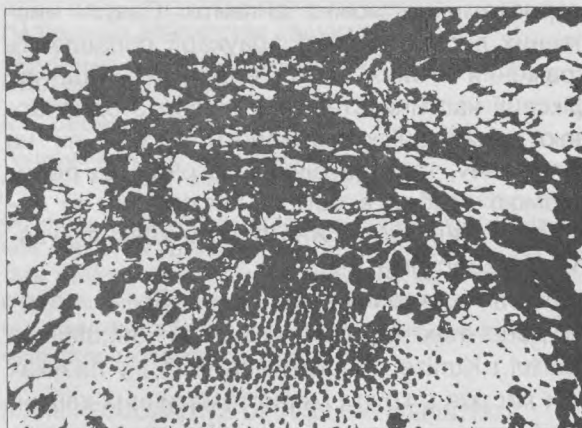


РИС. 3. Пазушна меристема у вигляді невеликої бруньки з апікальною меристемою із зачатками листків через 4 тижні після декапітації

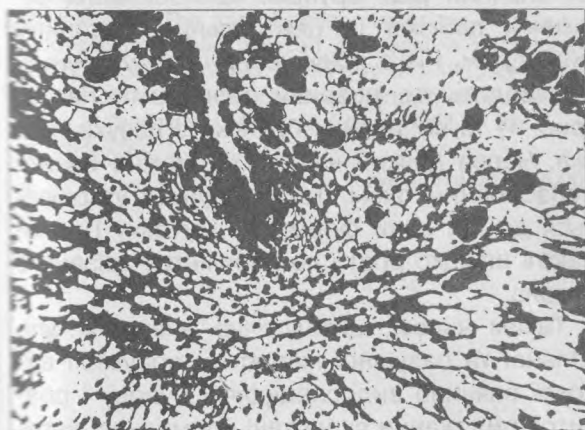


РИС. 2. Група пазушних меристематичних клітин через 2 тижні після декапітації

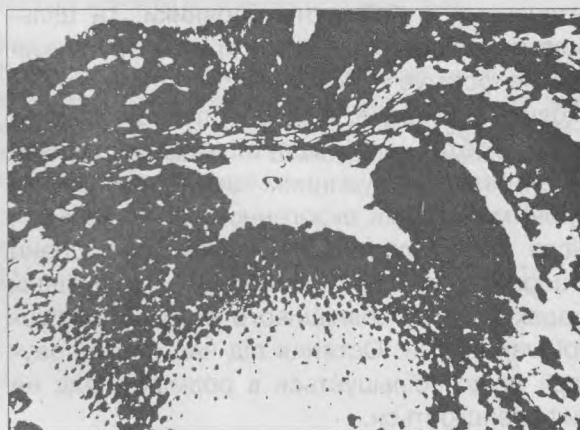


РИС. 4. Сформована пазушна брунька з прокамбіальними тяжами через 8 тижнів після декапітації

мутовку. Декапітацію було виконано, щоб зняти домінуючий вплив апікальної бруньки.

Верхівкову бруньку, сегменти головного пагона та верхівкові бруньки пагонів першої мутовки фіксували у суміші Навашина та розчині Карнуа через 0, 1, 2, 3, 4, 8 тижнів після декапітації. З фіксованого матеріалу за загально прийнятою цитологічною методикою готували радіально-поздовжні зрізи завтовшки 15 мкм, фарбували їх гематоксиліном, за Гейденгаймом, та фуксином, за Модилевським [2]. Апікальній меристемі у араукарії високої властива, на відміну від інших голонасінних, які не мають туніки, структура типу туніка-корпус, що підтверджують дані

літератури [6], проте вона більш характерна для видів покритонасінних. Це особливо цікаво тому, що рід Араукарія належить до найдавніших серед хвойних і філогенетично значно віддалений від покритонасінних.

У покритонасінних видів рослин у пазусі кожного листка міститься меристема, з якої формується пазушна брунька. З даних літератури [3] відомо, що у голонасінних при відносно великій кількості листків (голок) формується незначна кількість пазушних меристем, з яких у майбутньому розвинуться бруньки, проте більшість листків-глиць не мають у пазусі меристем.

У араукарії високої листки розташовані по чергово (спірально), і візуально пазушні



меристеми не можна виявити. Пазухи численних листків (голок) араукарії справляють враження “голих” або “порожніх”. Під час фіксації частини стебел в період з одночасною декапітацією головного пагона як на головному, так і на бічних пагонах під перидермою стебел в регіоні листків ми не виявили клітин, що можна було б класифікувати як меристематичні.

За літературними даними [5], у одна-та дворічних рослин *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kunze (*A. brasiliana* Rich.) у пазухах усіх листків є групи меристематичних клітин, відділених від вакуолізованої кори капсульною зоною. Ці клітини відрізняються від оточуючих клітин меншими розмірами, більш тонкими клітинними стінками, ядрами, які інтенсивно сприймають барвники, та щільною цитоплазмою. Ця дискретна група клітин не формує ні конусу наростання, ні листкових примордіїв, і не має прокамбіальних тяжів, тобто у неї відсутні судинні зв'язки з центральним судинним циліндром. Ці пазушні меристеми екзогенного походження, і після опадання листків на пагоні послідовно утворюються шари фелогену в зовнішніх шарах кори, із зовнішнього боку від пазушної меристеми. Остання під час росту араукарії дещо збільшується в розмірах, але не диференціюється.

У процесі росту араукарії в зв'язку з утворенням декількох шарів фелогену вона все глибше занурюється під перидерму пагона, одночасно зникають сліди кріплення листків (голок) на стеблі і після дворічного віку вже не можна візуально ідентифікувати пазушні меристеми на пагонах рослин. Відтоді пазушні меристеми *A. angustifolia* існують невизначено довго у пригніченому недиференційованому стані, все глибше занурюючись під перидерму стебла під час росту рослини.

Зовсім по-іншому йде розвиток пазушних меристем після зняття домінуючого впливу верхівкової бруньки. Так, при вивченні препаратів, що були виготовлені із сегментів стебел через 1—2 тижні після декапітації, в пазухах листків ми виявили групу клітин, яку

можна класифікувати як меристематичні (рис. 1).

Дещо пізніше значно посилюється мітотична активність меристематичних клітин у базидіальній частині меристеми, в результаті чого швидко збільшуються їх кількість і об'єм (рис. 2). Завдяки тривалим клітинним поділам накопичується група клітин, що утворюють меристематичний бугорок, а ще пізніше диференціюється зачатковий апекс пагона.

Через 1 міс пазушна меристема розвивається в зачаткову бруньку з добре сформованою апікальною меристемою з 1 чи 2 листковими зачатками та початковими прокамбіальними тяжами (рис. 3). Далі відбувається значний ріст бруньки та посилення судинних зв'язків із центральним судинним циліндром. Різка збільшення об'єму бруньки призводить до розриву перидерми пагона (рис. 4) та випинання бруньки з пазухи листка. Через деякий час її вже можна бачити неозброєним оком. Таких бруньок утворюється до 10, вони формують мутовку і починають швидко рости по периметру зрізаного пагона.

Таким чином, цитологічне вивчення апікальної та пазушної меристем араукарії високої виявило видоспецифічні будову і розвиток цих тканин як у стані нормальної вегетації, так і після декапітації головного пагона. Характерною рисою в структурі верхівкової бруньки головного пагона цього виду виявилася присутність туніки, що властива покритонасінним видам і зовсім не притаманна голонасінним. За будовою верхівки пагона араукарія висока відрізняється від хвойних і подібна до покритонасінних. Пазушні меристеми араукарії високої мають риси, що характерні і для голонасінних, і для квіткових рослин.

Виявлена особливість пригнічених численних недиференційованих пазушних меристем інтенсивно посилювати мітотичну активність із формуванням видимих бруньок після декапітації стебла дає можливість *Araucaria excelsa* (Lamb.) R. Br. регенерувати після пошкодження стебла і є важливим



джерелом матеріалу для традиційних та мікроклональних методів вегетативного розмноження.

Для уточнення філогенетичних зв'язків араукарії з іншими хвойними потрібні детальні експериментальні дослідження будови пазушних меристем у інших видів хвойних.

1. Васильева Г. В. Материалы к сравнительной анатомии листьев видов *Araucaria* Juss. // Ботан. журн. — 1969. — **54**, № 3. — С. 448—459.
2. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. — М.: Агропромиздат, 1988. — С. 63—90.
3. Burrow G. E. Axillary meristems ontogeni in *Araucaria cunninghamii* Aiton ex D. Don. // Austral. J. Bot. — 1986. — **34**, N 4. — P. 357—375.
4. Burrow G. E. Leaf anatomy in the *Araucariaceae* // Ibid. — 1987. — **35**, N 6. — P. 631—640.
5. Burrow G. E. The role of axillary meristems in coppice and epicormic bud initiation in *Araucaria cunninghamii* // Bot. Gaz. — 1990. — **151**, N 33. — P. 293—301.
6. Griffith M. M. The structure and growth of the shoot apex in *Araucaria* // Amer. J. Bot. — 1952. — **39**, 4. — P. 253—263.

Надійшла 05.03.2000

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПАЗУШНЫХ МЕРИСТЕМ АРАУКАРИИ ВЫСОКОЙ *ARAUCARIA EXCELSA* (LAMB.) R. BR. ПОСЛЕ ДЕКАПИТАЦИИ

В.С. Вахрушкин, Н.М. Антонюк

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Киев

Описаны особенности строения апикальной и пазушной меристем араукарии высокой. Приводятся результаты исследования развития пазушных меристем после снятия доминирующего влияния апикальной почки деканитацией стебля. Особенности развития пазушных меристем проиллюстрированы.

SOME PECULIARITIES OF AXILLARY MERISTEMS DEVELOPMENT IN *ARAUCARIA EXCELSA* (LAMB.) R. BR. AFTER SHOOT DECAPITATION

V.S. Vakhrushkin, N.M. Antonjuk

M.M. Grishko National Botanical Gardens, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

Peculiarities of apical and axillary meristems structure in Norfolk Island pine growing in greenhouse conditions has been described. Meristematic cells are absent in the leaf axils till remotion of apical domination by the stem decapitation. Peculiarities of development of axillary meristems have been illustrated.