

AGNIESZKA KRZYMIŃSKA¹, ELŻBIETA ZENKTELER²,
MIECZYŚLAW CZEKALSKI¹

BUDOWA ANATOMICZNA SADZONEK PĘDOWYCH RÓŻANECZNIKÓW I POWSTAWANIE W NICH KORZENI PRZYBYSZOWYCH

Z ¹Katedry Roślin Ozdobnych
Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu
oraz z ²Zakładu Botaniki Ogólnej
Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

ABSTRACT. One-year old shoots of *Rhododendron* ‘Cunningham’s White’ and *R.* ‘Nova Zembla’ from which cuttings were obtained. The cuttings consisted of epidermis, periderm, cortex, sclerenchyma, phloem, cambium, xylem and pith. Adventitious roots of cuttings of that taxa were developed throughout basal burls or directly in cambium region.

Key words: rhododendron, stem cuttings, anatomical structure, adventitious roots development

Wstęp

Różaneczniki zawsze zielone to cenione krzewy ozdobne. Rośliny te rozmnaża się najczęściej za pomocą sadzonek pędowych. Dane o miejscu powstawania korzeni przybyszowych w sadzonkach są jednak fragmentaryczne. Brak jest także w literaturze bliższych informacji o budowie anatomicznej pędu licznych taksonów różaneczników. Podjęto zatem badania mające na celu poszerzenie wiedzy w zakresie tych zagadnień.

Material i metody

W celu określenia budowy anatomicznej sadzonek różaneczników oraz miejsca powstawania korzeni przybyszowych wybrano do rozmnożenia dwa taksony *Rhododendron* 'Cunningham's White' i *R.* 'Nova Zembla'. W grudniu 1994 roku i w listopadzie 1995 roku sporządzono sadzonki typowe, długości 8-15 cm, z pięcioma-siedmioma liśćmi i z wegetatywnym pękiem wierzchołkowym. Pędy na sadzonki pobierano z dwuletnich roślin, rozmnożonych także za pomocą sadzonek, z Gospodarstwa Szkółkarskiego Dobrygość k. Kępna, należącego do Leśnego Zakładu Doświadczalnego AR w Poznaniu, z siedzibą w Siemianicach. Sadzonki były traktowane Ukorzeniaczem AB o składzie IBA – 0,05%, NAA – 0,3%, Benomyl – 0,1%. Następnie umieszczono je w szklarni na stołach wypełnionych mieszanką torfu wysokiego, perlitu i przekompostowanej kory sosnowej w stosunku objętościowym 3:1:1. Podłoże ogrzewano elektrycznie do temperatury 21°C. Dla zachowania wysokiej wilgotności powietrza wokół sadzonek nad stołami rozpięto niskie tuneliki foliowe.

Proces utrwalania fragmentów pędów sadzonek różaneczników i barwienia skrawków przeprowadzono według **Gerlacha** (1972). Do utrwalania wybierano jedną sadzonkę co dwa tygodnie, począwszy od drugiego tygodnia ukorzeniania, odcinając fragment dolnej części pędu o długości 2,5-3 cm. Fragmenty sadzonek umieszczano na 24 godziny w utrwalczu FAA: formalina – kwas octowy – alkohol, przygotowanym z etanolu o stężeniu 70% (90 ml), kwasu octowego lodowatego (5 ml) oraz formaliny o stężeniu 40% (5 ml). Następnie fragmenty pędów odwadniano w szeregu alkoholi, stosując kolejno etanol w stężeniach: 80% – 5 godzin, 90% – 5 godzin, 96% – 12 godzin, 100% – 12 godzin. Kolejną czynnością było „prześwietlenie” obiektów ksylenem. Odczynnik ten dodawano stopniowo, w taki sposób, aby przez pierwsze 12 godzin uzyskać roztwór zawierający jedną część objętościową ksylenu, przez kolejną godzinę dwie części, w następnych 12 godzinach – trzy części, a w ostatnich 12 godzinach – cztery części. Na końcu obiekty były zatapiane w parafinie, wymienianej trzykrotnie co 24 godziny.

Po zakończeniu procesu utrwalania i zatapiania obiekty krojono na skrawki o grubości 10-12 μm za pomocą mikrotomu rotacyjnego. Skrawki umieszczano na szkiełkach podstawowych, przetrzymywano przez trzy dni w suszarce, a następnie barwiono. Do barwienia stosowano kolejno następujące odczynniki: safraninę przez 3-5 minut, płukanie etanolem o stężeniu 96%, zieleń trwałą przez 10-15 sekund, izopropanol i ksylen, po czym skrawki zatapiano w balsamie kanadyjskim.

Z sadzonek przeznaczonych do analizy anatomicznej pobierano także do obserwacji co dwa tygodnie, w czasie ukorzeniania, fragmenty świeże. Nasadowe części pędów cięto ręcznie. Skrawki nie były utrwalane, a jedynie podbarwiane floroglucyną w kwasie solnym.

Następnie preparaty utrwalane i nieutrwalane obserwowano w mikroskopie optycznym w celu zidentyfikowania tkanek, w których tworzyły się zawiązki korzeni przybyszowych.

Wyniki i dyskusja

Na podstawie wykonanych przekrojów poprzecznych łodygi w nasadowej części sadzonek różaneczników stwierdzono, że jednoroczne pędy *R. 'Cunningham's White'* i *R. 'Nova Zembla'* miały budowę anatomiczną typową dla roślin zdrewniałych, porównywalną z budową innych drewniejących gatunków (Esau 1973).

Jednoroczne pędy stanowiące sadzonki były zbudowane ze skórki, perydermy, sklerenchymy, kory pierwotnej, łyka, kambium, drewna i miękiszu rdzeniowego (ryc. 1). Najbardziej zewnętrzną warstwą pędu była skórka, pod nią peryderma złożona z korka, miążgi korkorodnej i miękiszu fellodermy. Pod perydermą znajdowała się kora pierwotna, której komórki były zróżnicowane na bezbarwny miękisz zasadniczy poprzedzielany pasmami miękiszu zieleniowego, biorącego udział w fotosyntezie (ryc. 2). Kora pierwotna miała charakter aerenchymy, ze względu na duże przestwory międzykomórkowe, i prawdopodobnie pełniła także funkcję izolacyjno-ochronną pędu. Wewnętrznie położoną warstwą była sklerenchyma przebarwiająca się pod wpływem flo-roglucyny na czerwono, następnie łyko o oliwkowym odcieniu i drewno również wybarwione na czerwono. Między łykiem a drewnem występowało kambium (ryc. 3). W drewnie znajdowały się bardzo gęsto i regularnie rozmieszczone promienie rdzeniowe. Sadzonki *R. 'Cunningham's White'* przed umieszczeniem w podłożu miały wykształcone dwa słoje przyrostu drewna, w tym drugi niepełny (ryc. 5). U *R. 'Nova Zembla'* drugi niepełny przyrost drewna na grubość rozpoczął się podczas ukorzeniania sadzonek (ryc. 4). Taki typ wzrostu jest charakterystyczny dla roślin zawsze zielonych, pochodzących z rejonów cieplejszych, z jakich pochodzą taksony rodzicielskie analizowanych w pracy różaneczników. Drugi słuój przyrostu drewna wykształcił się jeszcze w tym samym roku – jesienią. Typowy słuój przyrostu rocznego był złożony z drewna wiosennego zbudowanego z komórek o cienkich ścianach i dużym świetle oraz z letniego utworzonego z komórek o grubych ścianach i małym świetle (ryc. 5). Środkową część łodygi zajmował rdzeń utworzony z dużych komórek miękiszowych (ryc. 6). Przestwory międzykomórkowe rdzenia powstawały początkowo schizogenowo (ryc. 6), wskutek rozpuszczenia blaszek środkowych spajających komórki miękiszowe. Później przypuszczalnie przestwory tworzyły się także w sposób reksygenowy, przez rozerwanie ścian komórkowych (ryc. 7).

Zawiązki pąków pędów bocznych powstawały najprawdopodobniej w strefie kambium, na przedłużeniu pierwotnego promienia rdzeniowego (ryc. 8-10). Było to zapewne spowodowane działaniem auksyny (ryc. 9-10). Pasma miękiszu zieleniowego kory pierwotnej zbiegały koncentrycznie do powstającego pąka (ryc. 8). Świadczyć to może o udziale kory pierwotnej w odżywianiu pąka. Ponadto miękisz rdzenia w obszarze pierwotnego promienia rdzeniowego wchodził klinem w pierścień drewna, docierając aż do miejsca, w którym powstał pąk pędu bocznego (ryc. 8-10). Funkcja miękiszu rdzenia w powstawaniu pąka pędu bocznego pozostała jednak niewyjaśniona.

Na podstawie analizy anatomicznej preparatów stwierdzono, że korzenie przybyszowe były również najprawdopodobniej pochodzenia kambialnego. Powstały one w strefie wytworzonych wcześniej z tej tkanki wyrośli (ryc. 11-13) lub bezpośrednio w strefie kambium (ryc. 14). Charakterystykę wyrośli u różaneczników, w tym u *R. 'Cun-*

ningham's White', podaje **Zimmermann** (1997). **Haissig** (1974) twierdzi, że korzenie przybyszowe u sadzonek drzew i krzewów mogą także tworzyć się w obrębie łyka i w perycyklu. W doświadczeniu własnym wyrosła powstała na sadzonkach już po czterech tygodniach od rozpoczęcia ukorzeniania (ryc. 11). Zbudowane one były z drewna i łyka oraz komórek miękiszowych kory (ryc. 12). Po ośmiu tygodniach ukorzeniania sadzonek z wyrosła zaczęły wyrastać korzenie przybyszowe (ryc. 13). Nowo powstające korzenie szybko się wydłużały i tworzyły korzenie dalszych rzędów (ryc. 15 i 16).

Wnioski

1. W jednorocznych pędach sadzonek *Rhododendron* 'Cunningham's White' i *R.* 'Nova Zembla' wyróżniono skórkę, perydermę, sklerenchymę, korę pierwotną, łyko, kambium, drewno i miękisz rdzeniowy.

2. Korzenie przybyszowe w sadzonkach badanych taksonów tworzyły się poprzez wyrosła lub bezpośrednio w strefie kambium.

Literatura

Esau K. (1973): Anatomia roślin. PWRiL, Warszawa.

Gerlach D. (1972): Zarys mikrotechniki botanicznej. PWRiL, Warszawa.

Haissig B.E. (1974): Origins of adventitious roots. N. Z. J. For. Sci. 4, 2: 299-310.

Zimmermann R.H. (1997): Overview of tissue proliferation of rhododendron. W: Pathogen and microbial contamination management in micropropagation. Red. A.C. Cassells. Cluver, Wageningen: 355-362.

ANATOMICAL STRUCTURE OF RHODODENDRON SHOOT CUTTINGS AND ADVENTITIOUS ROOTS DEVELOPMENT

S u m m a r y

Anatomical structure and adventitious roots development of *Rhododendron* 'Cunningham's White' and *R.* 'Nova Zembla' cuttings were estimated on the basis of fresh and fixed transverse sectioned shoots. One-year old shoots of *Rhododendron* 'Cunningham's White' and *R.* 'Nova Zembla' from which cuttings were obtained consisted of epidermis, periderm, cortex, sclerenchyma, phloem, cambium, xylem and pith. Adventitious roots of cuttings of that taxa were developed throughout basal burls or directly in cambium region.