

JADWIGA ZAJĄCZKOWSKA, ANDRZEJ ŁOTOCKI, HELENA MORTECZKA

**Wymiana gazowa sadzonek
cisa pospolitego (*Taxus baccata* L.)
pochodzących z drzew różnego wieku**

Газовый обмен саженцев тисса обыкновенного (*Taxus baccata* L.)
происходящих из деревьев разного возраста

Gas exchange in plants of common yew (*Taxus baccata* L.) from trees of
different age

1. WSTĘP

Jstota oraz symptomy procesu starzenia się drzew są ciągle jeszcze niedostatecznie poznane. Do niedawna powszechnie np. uważano, że typowym objawem starzenia jest zmniejszenie zdolności asymilacyjnej drzew starych i że jest to proces nieodwracalny. Jednak nowe badania wykazały, że spadek ten, jeśli w ogóle występuje, wynika raczej z trudności w transporcie wody w rozrastającym się organizmie niż z negatywnych zmian jakościowych aparatu asymilacyjnego (7). Okazało się bowiem, że po uzupełnieniu zawartości wody w pędzie proces obniżenia aktywności asymilacyjnej może być odwrócony.

Za objawy starzenia się drzew matecznych przyjmuje się również niekiedy zmniejszenie podatności na ukorzenianie się zrzezów oraz ewentualne obniżenie aktywności wymiany gazowej sadzonek ukorzenionych z pędów pochodzących ze starych drzew. Dotychczasowe badania nie wykazały jednak jednoznacznie bezpośredniego związku między wiekiem drzew a żywotnością pochodzącego z nich materiału wegetatywnego.

Celem niniejszych badań była próba wyjaśnienia tego zagadnienia na przykładzie roślin cisa pospolitego. Ten długowieczny gatunek wybrano z uwagi na możliwość uzyskania szerokiej rozpiętości wieku osobników, z których pobierane są zrzezy.

2. MATERIAŁ I METODY

Zrzezy pobrane w lutym 1978 r. z drzew rosnących w rezerwacie cisów Wierzchlas (Bory Tucholskie) w wieku około 1000, 700, 300 i 100 lat. Ukorzenianie zrzezów rozpoczęto na początku marca 1978 r. stosując

IBA¹⁾ w warunkach szklarniowych na podłożu piaskowym. Jesienią 1978 r. przesadzono rośliny do niewielkich doniczek wypełnionych glebą leśną. Wiosną 1979 r. przesadzono po 3 sadzonki do plastikowych wazonów i hodowano je w hali wegetacyjnej przez kolejne 4 lata. Jesienią 1979 r. wykonano pierwsze pomiary przyrostów wysokości pędów (sadzonyki z drzew 100-, 300- i 700-letnich w 90 powtórzeniach, sadzonki z drzew 1000-letnich w 40 powtórzeniach). W październiku 1981 r. oraz w sierpniu 1982 r. wykonano szereg pomiarów intensywności fotosyntezy i oddychania przy użyciu techniki Warburga. Warunki pomiarów były następujące: temperatura 298 K (25°C), koncentracja CO₂ 0,55 obj. ‰, oświetlenie około 20 klx (80 Wm⁻²). Użyto naczynek specjalnie przystosowanych do igieł (2). Stałą koncentrację CO₂ w gazowej fazie utrzymywano przy zastosowaniu skoncentrowanego (2M) buforu węglanowego (5). Określono także średnią suchą masę jednej igły dla każdego z wariantów oraz procentową zawartość wody w igłach. Średnie wartości wymiany gazowej oraz średnie charakterystyki igieł pochodzą z 30 powtórzeń dla każdego terminu pomiarów. Próbkę do pomiarów pobierano ze środkowej części pędów po jednodniowej adaptacji roślin do warunków laboratoryjnych.

3. WYNIKI

Wyniki zawarte w tab. 1 wskazują na brak wyraźnego zróżnicowania średnich wartości suchej masy jednej igły przy porównaniu sadzonek pochodzących z drzew różnego wieku. Wiek drzew matecznych nie wywierał również żadnego wpływu na zawartość wody w igłach.

Tabela 1

Średnie charakterystyki igieł sadzonek cisa (*Taxus baccata* L.)

Wiek drzew, z których pobrano zrzezy lata	Sucha masa 1 igły mg		Procentowa zawartość wody w świeżej masie igieł ‰	
	1981 r.	1981 r.	1982 r.	1982 r.
100	8,8 (±1,3)	5,6 (±1,2)	61 (±1,6)	64 (±2,3)
300	9,6 (±1,5)	5,7 (±1,4)	62 (±1,9)	63 (±3,5)
700	7,9 (±1,7)	4,3 (±1,3)	63 (±1,3)	64 (±2,2)
1000	9,4 (±2,0)	5,0 (±1,1)	62 (±1,7)	63 (±1,6)

W nawiasach — odchylenie standardowe

¹⁾ IBA — kwas indolil-D-γ-masłowy

Stwierdzone w doświadczeniu z 1981 r. intensywności fotosyntezy nie wykazują różnic w zależności od wieku drzew matecznych, natomiast uzyskane w 1982 r. wartości fotosyntezy sadzonek pochodzących z drzew starszych (700 i 1000 lat) są nawet jakby wyższe niż sadzonek z drzew młodszych. Nie wykazano większych różnic pod względem intensywności oddychania igieł, chociaż najwyższą wartość oddychania, szczególnie w doświadczeniu z 1982 r., stwierdzono u sadzonek pochodzących z drzew najmłodszych (tab. 2).

Tabela 2

Srednie wartości fotosyntezy i oddychania sadzonek cisa pospolitego pochodzących z drzew różnego wieku

Wiek drzew, z których pobrano zrzesy lata	Fotosynteza ml O ₂ godz. ⁻¹ g.s.m. ⁻¹		Oddychanie ml O ₂ godz. ⁻¹ g.s.m. ⁻¹	
	1981 r.	1981 r.	1982 r.	1982 r.
100	9348 (±936)	9940 (±1787)	441 (±85)	517 (±107)
300	9312 (±1741)	10505 (±2547)	428 (±78)	421 (±123)
700	9722 (±1676)	11967 (±2415)	432 (±74)	406 (±117)
1000	9325 (±1316)	11101 (±2034)	392 (±51)	432 (±107)

Tabela 3

Srednie roczne przyrosty wysokości sadzonek w trzech kolejnych sezonach wegetacyjnych

Wiek drzew, z których pobrano zrzesy lata	Średnie roczne przyrosty wysokości cm		
	1979	1980	1981
100	4,1 (±2,2)	9,7 (±4,7)	8,7 (±4,8)
300	4,1 (±2,6)	8,7 (±4,0)	7,0 (±3,7)
700	3,0 (±1,6)	7,3 (±3,4)	6,3 (±3,2)
1000	3,7 (±1,9)	6,1 (±2,6)	5,2 (±2,4)

Z danych tab. 3 wynika, iż różna jest szybkość wzrostu wysokości sadzonek w zależności od wieku drzew, z których pobrano materiał do wegetatywnego rozmnożenia. Największym przyrostem charakteryzują się sadzonki pochodzące z drzew 100-letnich. W miarę zwiększania się wieku drzew matecznych przyrost wysokości sadzonek maleje. Tendencja ta, choć jeszcze słaba, widoczna jest już w pierwszym terminie po-

miarów, tj. w roku 1979. W następnych dwóch terminach staje się ona już całkiem wyraźna.

4. DYSKUSJA

Stwierdzony w niniejszych badaniach fakt braku spadku aktywności fotosyntetycznej u sadzonek pochodzących ze starych drzew świadczy o tym, że poprawienie warunków życia po ukorzeniu może przywrócić pełną aktywność fotosyntetyczną pędom z takich drzew. Wyniki badań potwierdzają słuszność poglądu, że osłabienie procesów wzrostowych u starych drzew nie jest związane z żadnymi istotnymi zmianami na poziomie komórkowym, ponieważ zrzesy ścięte ze starych i osłabionych drzew rozwijają się w osobniki podejmujące tempo wzrostu typowe dla drzewa matecznego w jego młodości (6). Potwierdzony został także wniosek o odwracalności procesu zmniejszania się zdolności asymilacyjnej starych drzew (7), chociaż badania te dotyczyły starzenia się organów asymilacyjnych sosny zwyczajnej, a brak jest porównywalnych danych dla cisa.

W niniejszych badaniach stwierdzono również brak istotnych różnic w podatności na ukorzenie zrzesów ściętych z drzew różnego wieku, chociaż odmienne wyniki uzyskiwali dawniejsi autorzy, np. Achterberg cyt. za S u s z k ą (4). Wg tych badań łatwość ukorzenia się sadzonek cisa pospolitego maleje z wiekiem roślin matecznych. Także L y r i in. (1) uważają, iż pędy młodych drzew ukorzeniają się łatwiej niż starych.

Wydaje się, że pewnego zmniejszenia przyrostu wysokości sadzonek pochodzących z ukorzenia pędów bocznych drzew starszych, w porównaniu z sadzonkami z drzew 100-letnich, nie można traktować jako symptomu starzenia się (obniżenia witalności), jest to raczej objaw topofizy (6), która silniej jest utrwalona u drzew starszych. Świadczyłyby za tym wyniki badań F r ö h l i c h a (1961), M o o r b y ' e g o i W a r e i n g a (1963) cyt. za L y r e m i in. (1), w których zrzesy młodych drzew łatwo pokonywały działanie topofizy, podczas gdy stary materiał uporczywie jej podlegał.

Stwierdzony w niniejszych badaniach fakt, iż nawet sadzonki pochodzące z drzew 1000-letnich nie wykazały obniżenia aktywności życiowej, przemawia za poprawnością poglądu o pozafizjologicznych przyczynach spadku witalności drzew starych. Wyniki badań przemawiają za słusznością hipotezy, że u starych drzew w efekcie działania mechanizmu dodatniego sprzężenia zwrotnego pomiędzy procesem transportu wody i aktywnością fotosyntetyczną, następuje lawinowe, a nie stopniowe pogarszanie się fizycznych warunków funkcjonowania drzew (7).

Praca została wykonana w ramach problemu MR — II — 7, koordynowanego przez PAN.

LITERATURA

1. Lyr H., Polster H., Fiedler H.J.: *Gehölzphysiologie*. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag 1967.
2. Łotecki A., Żelawski W.: Effect of ammonium and nitrate source of nitrogen on productivity of photosynthesis in Scots pine (*Pinus silvestris* L.) seedlings. *Acta Soc. Bot. Pol.* 1973 Vol. 42.
3. Molisch H.: *Lebensdauer der Pflanze*. Jena: Gustav Fischer Verlag 1929.
4. Suszka B.: *Generatywne i wegetatywne rozmnażanie cisa*. W: *Cis pospolity*. Warszawa — Poznań 1975.
5. Warburg O., Krippahl G.: Weiterentwicklung der manometrischen Methoden (Carbonatgemische). *Z. Naturforsch.* 1960.
6. Woolhouse H.W.: Ageing processes in higher plants. *Oxford Biology Readers*, Ed. J.J. Head and O.E. Lowenstein 1972.
7. Żelawski W., Zajączkowska J., Morteczka H.: Photosynthesis of young and old trees of Scots pine (*Pinus silvestris* L.) in relation to ageing phenomena. *Pol. Ecol. Stud.* 1981 Vol. 7.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 30 listopada 1983 r.

Краткое содержание

На основании исследований роста и газового обмена хвои побегов тисса обыкновенного с развитой корневой системой констатируется отсутствие существенных различий этих процессов у растений происходящих из деревьев разного возраста. Черенки полученные из старых, ослабленных деревьев, после создания корневой системы развиваются в особи предпринимающие рост и газовый обмен на уровне типичном для молодых деревьев. Полученные результаты дают возможность судить о том, что ослабление физиологических процессов у старых деревьев не является процессом безвозвратным — как это кажется.

Summary

On the base of studies on the growth and gas exchange in needles of rooted shoots of common yew, the authors stated the absence of significant differences of these processes in plants from trees of different age. Cuttings from old, weakened trees developed after taking root into individuals with growth and gas exchange on a level typical for young trees. Obtained results allow to consider that the weakening of physiological processes in old trees is not an irreversible process, like it is generally thought.