

**WPLÝW TERMINU PRZESADZANIA I SPOSOBU
ZASTOSOWANIA AUKSYN NA WZROST WYBRANYCH
GATUNKÓW DRZEW I KRZEWÓW OZDOBNYCH**

**The effect of transplanting date and the way of applying auxins on the
growth of selected ornamental trees and shrubs**

Grzegorz Falkowski¹, Wiesław Szydło²

¹Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa, Skierniewice

²Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa

ABSTRACT

The aim of the research was to evaluate the influence of transplanting date and the way of applying an auxin solution (450 ppm NAA, 25 ppm IBA) on the growth of 14 species of ornamental plants belonging to the genus: *Berberis*, *Chamaecyparis*, *Ginkgo*, *Hypericum*, *Juniperus*, *Pachysandra*, *Physocarpus*, *Rosa*, *Thuja*. The plants were transplanted beginning from April until the end of June at intervals of 2 and 3 weeks. The influence of the auxin solution on the growth of the experimental plants was evaluated. The plants were watered with the auxin solution after transplanting. In addition, the root systems of deciduous shrubs were soaked in the auxin solution before transplanting. The results indicated a significant effect of the delay in the transplanting date on the reduction in growth. The most significant reduction in growth was found in *Arbor-vitae* 'Smaragd' and *Lawson Cypress* 'Van Pelt's Blue', which were transplanted in June. The response of the plants to the auxin solution varied.

Key words: auxins, root regeneration, transplanting, transplanting date

WSTĘP

Szkółkarstwo roślin ozdobnych jest prężnie rozwijającą się gałęzią sektora ogrodniczego w Polsce. Rozwój ten pociąga za sobą potrzebę usprawnienia produkcji, gdyż celem większości szkółkarzy jest wyprodukowanie pełnowartościowego materiału handlowego w jak najkrótszym czasie. Jednym z podstawowych elementów cyklu produkcyjnego w uprawie kontenerowej jest zabieg przesadzania, który wykonuje się najczęściej

wczesną wiosną. W okresie wiosennym następuje jednak nagromadzenie innych, pilnych prac, które trzeba wykonać. Dlatego też odkłada się często przesadzanie na okres późnowiosenny. Badania Johnsona (1996) wykazały, że opóźnianie terminu przesadzania krzewów iglastych z rodzaju *Taxus*, *Juniperus* oraz zimozielonych gatunków z rodzaju *Rhododendron* wpływało negatywnie na ich wzrost. Szybki wzrost roślin i osiągnięcie rozmiarów handlowych jest uzależnione od wczesnego terminu przesadzania.

Rośliny rosące przez długi okres w małych pojemnikach są narażone na zmniejszenie systemu korzeniowego (Appleton i Whitcomb 1983). Jak donosi Bärtels (1982), skutkiem deformacji korzeni drzew i krzewów uprawianych w pojemnikach może być zahamowanie wzrostu części nadziemnej, spowodowane słabym wykorzystaniem wody i składników mineralnych. Splątana, duża ilość korzeni nie pozwala bowiem na odpowiednio długie utrzymanie wody i rozpuszczonych w niej soli mineralnych, co w konsekwencji prowadzi do ograniczenia wzrostu oraz zmniejszenia odporności roślin na suszę, upały, choroby i szkodniki.

Niekiedy dużym problemem jest złe przyjmowanie się przesadzanych roślin (młodych siewek, ukorzenionych sadzonek, dużych roślin). Związane jest to z uszkodzeniem lub częściową utratą systemu korzeniowego podczas przesadzania. Badania Klinga (1984) wykazały, że zastosowanie auksyn może pozytywnie wpływać na procesy regeneracji systemu korzeniowego przesadzanych roślin. Najczęściej używane w szkółkarstwie auksyny to kwas indolilo-3-masłowy (IBA) oraz kwas naftylo-1-octowy (NAA). Mogą być one aplikowane na wiele sposobów i w różnych stężeniach.

Głównym celem omawianych poniżej badań było określenie wpływu opóźnienia terminu przesadzania na wzrost wybranych gatunków drzew i krzewów. Drugim celem było sprawdzenie wpływu auksyn IBA i NAA na wzrost późno przesadzanych roślin iglastych i liściastych. Ponadto sprawdzano, który z dwóch sposobów aplikacji auksyn jest skuteczniejszy: moczenie korzeni roślin przed przesadzeniem czy podlewanie przesadzonych już roślin.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenia prowadzono w latach 2003-2005 w gospodarstwie szkółkarskim w Niewierzu w województwie kujawsko-pomorskim. Materiał stanowiły: ukorzenione, dwuletnie sadzonki roślin iglastych

uprawianych w pojemnikach P9 (doniczka kwadratowa o krawędzi górnej długości 9 cm), jednoroczne sadzonki krzewów liściastych ukorzeniane w skrzynkach oraz uprawiane w doniczkach P9. Odmiany *Thuja occidentalis* 'Danica', 'Spiralis', 'Sunkist' i *Chamaecyparis lawsoniana* 'Golden Wonder' przesadzano w trzech terminach: 25 kwietnia (rośliny przesadzane w tym terminie uznano za kontrolę), 16 maja i 6 czerwca 2003 roku. Odmiany *Thuja occidentalis* 'Yellow Ribbon', 'Smaragd', *Juniperus chinensis* 'Stricta', *Chamaecyparis lawsoniana* 'Van Pelt's Blue' przesadzano w czterech terminach: 6 maja (kontrola), 23 maja, 6 czerwca i 20 czerwca 2004 roku. Rośliny przesadzano do pojemników o pojemności 3 dm³. Podczas przesadzania wszystkich roślin w doświadczeniu (liściastych i iglastych) używano podłoża złożonego z torfu i kory sosnowej w stosunku objętościowym 2:1, wzbogaconego nawozem Osmocote Standard 5-6M (N-16, P-11, K-11, MgO-3 + mikroelementy) w dawce 4 g/dm³. Rośliny przesadzane w ostatnim terminie (6.06.2003 i 20.06.2004) podlewano roztworem zawierającym auksyny: 450 ppm NAA, 25 ppm IBA w ilości 100 ml/dm³ podłoża. Rośliny liściaste z gołym korzeniem oraz z pojemników P9 przesadzano 24 maja 2004 roku do doniczek o pojemności 2 dm³. Rośliny przesadzane z pojemników P9 – *Berberis thunbergii* 'Coronita', *Pachysandra terminalis* 'Green Carpet', *Rosa rugosa* – były po przesadzeniu podlewane takim samym roztworem auksyn i w takiej samej dawce jak rośliny iglaste. W przypadku *Ginkgo biloba*, *Hypericum kalmianum* 'Gemo' i *Physocarpus opulifolius* 'Dart's Gold' przesadzanych z gołym korzeniem, oprócz podlewania roślin po przesadzeniu roztworem auksyn, wprowadzono kombinację, w której zastosowano roztwór o tym samym stężeniu auksyn, ale w postaci moczenia korzeni roślin przez 24 godziny bezpośrednio przed przesadzaniem. Rośliny nie traktowane auksynami uznano za kontrolne.

Doświadczenia wykonano w 3 powtórzeniach po 10 roślin ustawionych losowo na wydzielonym zagonie w szkółce. Po zakończeniu wzrostu u gatunków iglastych zmierzono wysokość roślin. W przypadku odmiany kulistej żywotnika 'Danica' zmierzono i zsumowano szerokość i wysokość krzewu. U krzewów liściastych mierzono sumaryczną długość pędów, przyjmując za pęd odgałęzienie o długości powyżej 2 cm. Wyniki opracowano statystycznie metodą jednoczynnikowej analizy wariancji. Do wydzielenia grup jednorodnych zastosowano test Duncana przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI I DYSKUSJA

Analiza statystyczna wykazała istotny wpływ terminu przesadzania testowanych roślin iglastych na ich wzrost. Opóźnianie zabiegu przesadzania wpływało negatywnie na wzrost. Rośliny wszystkich badanych gatunków i odmian przesadzane w najwcześniejszych terminach osiągały najwyższy wzrost w ciągu okresu wegetacyjnego, co jest zgodne z wynikami uzyskanymi przez Johnsona (1996). Przesadzając rośliny iglaste w terminach od 25 kwietnia do 6 czerwca 2003 roku oraz od 6 maja do 20 czerwca 2004 roku wykazano, że późny termin sadzenia (opóźnienie o 6 tygodni) spowodował zmniejszenie wzrostu od kilku procent (żywotnik 'Sunkist', cyprysik 'Golden Wonder') do 26% u cyprysika 'Van Pelt's Blue' i żywotnika 'Yellow Ribbon' (tab. 1 i 2). Tak znaczące różnice w wysokości późno przesadzanych roślin w porównaniu z roślinami kontrolnymi w konsekwencji doprowadziły do wyeliminowania tych roślin jako materiału handlowego w danym roku. Opóźnienie terminu przesadzania o 2-3 tygodnie wpłynęło w niewielkim stopniu na wzrost roślin – były one niższe o kilka procent, z wyjątkiem odmiany żywotnika 'Yellow Ribbon', która była niższa średnio aż o 16%. Wolniejszy wzrost roślin przesadzanych w późniejszych terminach, mógł być spowodowany pewnym zahamowaniem ich rozwoju już w doniczkach P9. Rośliny, które rosły przez dłuższy czas w małych doniczkach, na skutek silnego przekorzenia mogły być w większym stopniu narażone na niedobór wody i składników pokarmowych. Silne przekorzenie roślin w doniczkach P9 mogło w konsekwencji spowolnić proces regeneracji i wzrostu nowych korzeni po przesadzeniu roślin do większych pojemników, co sugeruje również Bärtels (1982).

Stwierdzono także znaczący wpływ podlewania przesadzanych roślin roztworem auksyn. Jednak nie wszystkie gatunki i odmiany roślin reagowały w jednakowy sposób. Najlepszą reakcję wykazała odmiana żywotnika zachodniego 'Sunkist'. W tym przypadku rośliny przesadzane z sześciotygodniowym opóźnieniem w stosunku do roślin kontrolnych i traktowane roztworem auksyn były najwyższe. Pozytywnie zareagowały też rośliny żywotnika 'Danica', 'Spiralis' i 'Smaragd'. Nie stwierdzono pozytywnego wpływu roztworu auksyn na wzrost pozostałych gatunków roślin iglastych. W przypadku cyprysika 'Golden Wonder' wzrost roślin był zahamowany.

Tabela 1

Wpływ terminu przesadzania i zastosowania auksyn na wzrost *Thuja occidentalis* oraz *Chamaecyparis lawsoniana* – Effect of transplanting date and auxins on the growth of *Thuja occidentalis* and *Chamaecyparis lawsoniana*

Termin przesadzania Date of transplanting	Wysokość roślin (cm) – Height of plants (in cm)			
	<i>Thuja occidentalis</i>			<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>
	‘Danica’ ¹	‘Spiralis’	‘Sunkist’	‘Golden Wonder’
25.IV.2003**	66,8 c*	59,2 c	37,7 b	50,9 c
16.V.2003	63,6 b	58,2 b	37,1 b	49,0 b
6.VI.2003	57,3 a	50,9 a	35,8 a	48,5 a
6.VI.2003 + roztwór auksyn – with auxins	60,8 b	51,7 b	39,7 c	46,9 a

* Średnie oznaczone tą samą literą dla rośliny nie różnią się istotnie (5%) wg testu Duncana.

** Rośliny kontrolne – standardowy termin przesadzania; ¹suma wysokości i średnicy roślin.

* Means followed by the same letter do not differ significantly at 5% according to Duncan’s test.

** Control plants – standard transplanting date; ¹sum of height and diameter of plants.

Tabela 2

Wpływ terminu przesadzania i zastosowania auksyn na wzrost *Thuja occidentalis*, *Chamaecyparis lawsoniana* oraz *Juniperus chinensis* – Effect of transplanting date and auxins on the growth of *Thuja occidentalis*, *Chamaecyparis lawsoniana* and *Juniperus chinensis*

Termin przesadzania Transplanting date	Wysokość roślin (cm) – Height of plants (in cm)			
	<i>Thuja occidentalis</i>		<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	<i>Juniperus chinensis</i>
	‘Smaragd’	‘Yellow Ribbon’	‘Van Pelt’s Blue’	‘Stricta’
6.V.2004**	55,2 d*	42,6 c	53,7 d	38,8 d
23.V.2004	51,6 c	35,9 b	48,7 c	37,1 c
6.VI.2004	49,9 b	35,1 b	47,0 b	32,8 b
20.VI.2004	42,9 a	31,4 a	39,9 a	31,6 a
20.VI.2004 + roztwór auksyn – with auxins	50,3 b	31,3 a	40,1 a	31,1 a

* Średnie oznaczone tą samą literą dla rośliny nie różnią się istotnie (5%) wg testu Duncana.

** Rośliny kontrolne – standardowy termin przesadzania.

* Means followed by the same letter do not differ significantly at 5% according to Duncan’s test.

** Control plants – standard transplanting date.

W badaniach własnych zaobserwowano pozytywny wpływ auksyn NAA i IBA na wzrost testowanych gatunków i odmian roślin. Moczenie przez 24 godziny korzeni 3 gatunków roślin liściastych przesadzanych ze skrzynek: dziurawca ‘Gemo’, pęcherznicy ‘Dart’s Gold’ i miłorzębu w roztworze auksyn stymulowało wzrost dziurawca i pęcherznicy. Warto zaznaczyć, że moczenie w większym stopniu stymulowało wzrost roślin niż podlewanie roztworem auksyny. W przypadku miłorzębu ani moczenie, ani podlewanie nie miało wpływu na wzrost roślin (tab. 3). Podlewanie roztworem auksyn roślin przesadzanych z doniczek P9 dało pozytywny efekt w przypadku róży pomarszczonej i berberysu Thunberga ‘Coronita’, natomiast nie miało wpływu na wzrost runianki japońskiej ‘Green Carpet’.

Fuchs (1986) uzyskał bardzo dobry wzrost *Rosa multiflora* ‘Kana-gawa’ zanurzając słabo ukorzenione sadzonki w preparacie zawierającym 0,1% IBA i 5% cukru lub traktując rośliny przez 1 godzinę roztworem IBA (500 mg/l).

Tabela 3

Wpływ auksyn oraz sposobu ich aplikacji na długość pędów roślin liściastych (w cm) – Effect of auxins and the way of their application on shoot length of deciduous plants (in cm)

Gatunek i odmiana Species and cultivar	Rośliny – Plants		
	kontrolne control	podlewane roztworem auksyn watered with auxin solution	moczone w roztworze auksyn soaked in auxin solution
<i>Berberis thunbergii</i> ‘Coronita’	137 a*	209 b	-
<i>Ginkgo biloba</i>	21,9 a	21,0 a	23,0 a
<i>Hypericum kalmianum</i> ‘Gemo’	215 a	247 b	273 c
<i>Pachysandra terminalis</i> ‘Green Carpet’	30,0 a	29,3 a	-
<i>Physocarpus opulifolius</i> ‘Dart’s Gold’	152 a	184 b	210 c
<i>Rosa rugosa</i>	100,7 a	132,7 b	-

* Średnie oznaczone tą samą literą dla rośliny nie różnią się istotnie (5%) wg testu Duncana.

* Means followed by the same letter do not differ significantly at 5% according to Duncan’s test.

Zastosowanie auksyn może przyspieszyć proces wzrostu i rozwoju roślin przesadzanych w szkółce, a przez to skrócić cykl produkcji. Należy jednak pamiętać, że zbytne opóźnienie terminu przesadzania prowadzi do znacznego zmniejszenia wzrostu, a co za tym idzie również wartości handlowej roślin.

WNIOSKI

1. Termin przesadzania roślin ma istotny wpływ na wzrost oraz na wartość handlową materiału szkółkarskiego. Opóźnianie terminu przesadzania powoduje ograniczenie wzrostu wszystkich przesadzanych roślin.

2. Zastosowanie auksyn ma pozytywny wpływ na wzrost roślin, a tym samym wydłuża okres przesadzania w szkółce.

3. Zastosowanie roztworu zawierającego 450 ppm NAA i 25 ppm IBA ma pozytywny wpływ na wzrost późno przesadzanych roślin żywotnika zachodniego.

4. Moczenie korzeni roślin liściastych przed przesadzaniem w roztworze zawierającym 450 ppm NAA i 25 ppm IBA wpływa pozytywnie na długość pędów dziurawca 'Gemo' i pęcherznicy kalinolistnej 'Dart's Gold', a podlewanie roślin tym roztworem stymuluje wzrost berberysu Thunberga 'Coronita', dziurawca 'Gemo', pęcherznicy kalinolistnej 'Dart's Gold' i róży pomarszczonej.

LITERATURA

- Appleton B.L., Whitcomb C.E. 1983. Effect of container size and transplanting date on the growth of tree seedlings. *J. Environ. Hort.* 1: 89-93.
- Bärtels A. 1982. Rozmnażanie drzew i krzewów ozdobnych. PWRiL, Warszawa.
- Fuchs H.W.M. 1986. Root regeneration of rose plants as influenced by applied auxins. *Acta Hort.* 186: 101-107.
- Johnson J.R. 1996. The effect of transplanting date on the growth of three evergreen shrubs in containers. *Proc. Inter. Plant Prop. Soc.* 46: 626-629.
- Kling G.J. 1984. Root regeneration techniques. *Proc. Inter. Plant Prop. Soc.* 34: 618-627.