

OXYTREE – DRUGI ROK BADAŃ W PAWŁOWICACH

Marek Liszewski, Przemysław Bąbalewski

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

W Polsce uprawiane są w ogrodach dwa introdukowane gatunki paulowni: cesarska, nazywana również paulownią puszystą (*Paulownia tomentosa*) oraz paulownia Fortunea (*Paulownia fortunei*). Paulownie występują w południowoschodniej Azji, w stanowisku naturalnym. W 2015 r. wprowadzono do uprawy nowe, szybko rosnące drzewo, o handlowej nazwie Oxytree. Od samego początku wzbudza ono zainteresowanie na różnego typu targach, dniach pola i w mediach. Jak wszystko co nowe, uprawa tej rośliny w Polsce, spotyka się również z kontrowersyjnymi opiniami, czasami sprzecznymi ze sobą. W celu odpowiedzi na szereg pytań związanych z tą nową rośliną postanowiono przeprowadzić na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu wstępne badania nad Oxytree.

ZAŁOŻENIA METODYCZNE

Dwa lata temu zostało założone ściśle doświadczenia polowe w układzie losowanych podbloków z 2. czynnikami zmiennymi: **nawadnianiem i agrotkaniną**. Doświadczenie założono na glebie piaszczystej klasy V (Wrocław/Pawłowice). Sadzonki Oxytree zostały posadzone 19.05.2016 (po ostatnich przymrozkach), w tzw. cynek, w rozstawie rzędów – 4 m i w odległości 4 m pomiędzy roślinami. Tak więc, na roślinę przypadała powierzchnia 4 m². Liczba roślin na poletku wynosiła 5 szt., co po przeliczeniu daje obsadę 625 roślin na 1 ha. W maju (15.05.2017) przycięto główne pędy na wysokości 5 cm nad ziemią.

WARUNKI GLEBOWE W DOŚWIADCZENIU

Doświadczenie przeprowadzono na glebie brunatnej lekkiej (piasek słabo gliniasty do gliniastego lekkiego), z dobrze rozwiniętym poziomem próchnicznym o miąższości do 30 cm. Gleba wykazywała wiosną cechy nadmiaru wody od głębokości około 90 cm w profilu glebowym.

W pierwszym roku badań, przed założeniem doświadczenia pobrano próby glebowe w celu ustalenia zasobności gleby w składniki pokarmowe. W wyniku

przeprowadzonych analiz chemicznych ustalono, że odczyn gleby był obojętny w warstwie ornej (0-30 cm). Zawartości makroskładników na tej głębokości była średnia (K), bardzo wysoka (P) lub niska (Mg). Ilość N min, po przeliczeniu, wyniosła 46,3 kg/ha (tab. 1).

W głębszej warstwie gleby (30-60 cm) jej odczyn był lekko kwaśny, zaś zawartości pierwiastków były już niskie (K) lub bardzo niskie (Mg). Zasobność głębszych warstw gleby w fosfor była bardzo wysoka. Zawartość N min wyniosła 20,7 kg/ha.

W drugim roku doświadczenia utrzymała się b. niska zawartość magnezu i potasu w głębszej warstwie gleby (30-60cm). Ponadto, zawartość azotu mineralnego w glebie była wysoka (150-160 N-NH₄+N-NO₃ mg/kg s.m.). Odczyn gleby był zgodny z wymaganiami paulowni (pH 5,5-8,7).

Tabela 1. Odczyn gleby oraz zawartości makro i mikroelementów w profilu glebowym

Wyszczególnienie	I rok badań	II rok badań
pH w KCl (odczyn) 0-30cm 30-60cm	obojętny (6,9) lekko kwaśny (6,1)	lekko kwaśny (5,9) obojętny (6,7)
Fosfor P ₂ O ₅ 0-30 cm 30-60 cm	b. wysoka (40 mg/100g) b. wysoka (21,0 mg/100g)	b. wysoka (37,6 mg/100g) średnia (13,1 mg/100g)
Potas K ₂ O 0-30 cm 30-60 cm	średnia (12,3 mg/100g) niska (7,3 mg/100g)	średnia (12,7 mg/100g) b. niska (4,8 mg/100g)
Magnez Mg 0-30 cm 30-60 cm	niska (2,6 mg/100g) b. niska (1,5 mg/100g)	średnia (5,02 mg/100g) b. niska (2,3 mg/100g)
N min. 0-30 cm 30-60 cm	46,3 kg/ha 20,7 kg/ha	152,8 mg/kg s.m.

Porównując oba sezony pod względem zasobności gleb w składniki pokarmowe, można uznać, że były one podobne. W pierwszym roku badań stwierdzono niską i b. niską zawartość magnezu w glebie (0-60cm). W związku z tym, uzupełniono jego poziom, stosując saletrę amonową, wzbogaconą w ten składnik. Ponadto, stwierdzono wysoką zawartość azotu mineralnego w glebie w drugim roku badań (152,8 mg/kg s.m.).

ZABIEGI UPRAWOWE

Przedplonem dla Oxytree był ziemniak. Uprawa roli przed założeniem doświadczenia obejmowała wykonanie pod koniec listopada 2015 r. orki przedzimowej. Następnie wiosną doprawiono rolę broną ciężką oraz agregatem uprawowym z broną wirnikową oraz wałem ugniatającym.

W doświadczeniu nawożenie mineralne obejmowało przewidziane zastosowanie potasu w ilości 70 kg K₂O w postaci 60% soli potasowej oraz fosforu, w dawce 40 kg P₂O₄, w formie 46% superfosfatu potrójnego. W pierwszym roku badań azot aplikowano przewidzianie w postaci 46% mocznika w dawce 40 kg/ha oraz pogłównie, w odstępach miesięcznych (08.06.16, 25.07.16, 23.08.16) w dawkach 20 kg/ha, w formie saletry amonowej, wzbogaconej w magnez. W drugim roku wegetacji kontynuowano, po ruszeniu wegetacji, dokarmianie roślin azotem w dawkach 20 kg/ha, w formie saletry amonowej, w odstępach miesięcznych (19.05.17, 14.06.17, 27.07.17, 15.08.17). Podczas wegetacji usuwano systematycznie pędy boczne.

W początkowym okresie rozwoju, przez miesiąc od posadzenia, wszystkie rośliny były podlewane, niezależnie od czynnika badawczego. W kolejnych miesiącach, aż do zakończenia wegetacji, na obiektach z nawadnianiem zasilano poletka wodą w ilości 2500 dm³/h za pomocą linii kroplującej, bez kompensacji.

W prowadzonych doświadczeniach utrzymanie gleby w międzyrzędziach polegało na zastosowaniu mechanicznych zabiegów pielęgnacyjnych. W rzędzie chwasty były zwalczane ręcznie.

PRZEBIEG POGODY W SEZONACH 2016- 2017

W maju 2016 nastąpiło wyraźne pogorszenie warunków wilgotnościowych w glebie (tab. 2). Przez cały miesiąc spadło zaledwie 5,3 mm deszczu, co stanowiło 9,8% sumy opadów z wielolecia dla tego miesiąca (K=0,11). Pewna poprawa uwilgotnienia gleby nastąpiła w czerwcu, ale średnia miesięczna suma opadów dla tego miesiąca była także niższa (o 33,8%), w porównaniu ze średnią z wielolecia. Średnie dobowe temperatury w maju i czerwcu były wyższe o około 1,0 °C niż średnie z wielolecia, co potęgowało zjawisko niedoboru wody w glebie (K=0,80). Natomiast lipiec 2016 r. charakteryzował się sumą opadów przewyższającą średnią z wielolecia o 46,5%, przy

temperaturze średnio dobowej nie odbiegającej od średniej wieloletniej ($19,5\text{ }^{\circ}\text{C}$). W sierpniu suma opadów stanowiła zaledwie 41,5% ilości opadów w stosunku do średniej miesięcznej dla tego miesiąca z wielolecia. Również średnia temperatura tego miesiąca była niższa (o $0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$), w porównaniu z wieloleciem. Tak więc, sierpień charakteryzował się niekorzystnymi warunkami (susza), jeśli chodzi o uwilgotnienie gleby ($K=0,49$). Nieznaczną poprawę tego stanu zanotowano we wrześniu ($K=0,91$). Jakkolwiek suma opadów niewiele odbiegała od średniej wieloletniej dla tego miesiąca, to średnia temperatura powietrza w tym okresie była wyższa o $2,7\text{ }^{\circ}\text{C}$. W październiku odnotowano rekordowe ilości opadów, przekraczające średnią sumę z wielolecia o blisko 150%, przy temperaturze średnio dobowej niższej o $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Podsumowując, sezon 2016 okazał się bardzo nietypowy pod względem przebiegu pogody, w porównaniu z innymi latami. Podczas wegetacji Oxytree zanotowano zarówno okresy bardzo deficytowe (maj, sierpień), jeśli chodzi o opady, jak i obfitujące w ich ilość (lipiec, październik).

W listopadzie 2016 r. paulownia weszła w stan spoczynku zimowego. Po pierwszych przymrozkach opadły liście. W miesiącach zimowych, tj. w grudniu, lutym i marcu średnia tempera miesięczna była wyższa niż średnia z wielolecia. Wyjątkiem był mroźny styczeń 2017 r., kiedy to średnia miesięczna temperatura była niższa w porównaniu do wieloletniej aż o prawie $3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Wówczas notowano także maksymalne spadki temperatury od $-15,0$ do $-16,6$ poniżej zera, w ciągu kolejnych czterech dni. Z kolei opady w miesiącach zimowych były niższe niż średnie miesięczne sumy opadów z wielolecia.

Maj 2017 charakteryzował się niskimi opadami. Suma opadów w tym miesiącu stanowiła zaledwie blisko 45% średniej sumy opadów z wielolecia dla tego miesiąca, Takie warunki posuchy ($K=0,55$) utrudniały początkowy rozwój paulowni. Trudne warunki dla wzrostu i rozwoju trwały przez miesiąc czerwiec. W miesiącu czerwcu zanotowano o 22% niższą sumę opadów w porównaniu z wieloleciem, Objawy posuchy ($K=0,95$) zostały pogłębione przez wysokie temperatury powietrza w czerwcu, przewyższające średnio o 1,2 średnią miesięczną temperaturę dla tego miesiąca. Wyraźną poprawę uwilgotnienia gleby przyniosły obfite opady w lipcu. Suma opadów w tym miesiącu była wyższa o 42,2% w porównaniu do sumy z wielolecia. Stąd wynikał wysoki

wskaźnik Sielianinowa dla tego miesiąca (K-1,91). Takie warunki sprzyjały wegetacji paulowni. Jednocześnie w lipcu wystąpiły silne wiatry, w połączeniu z gradobiciem. Doszło do uszkodzenia blaszek liściowych (grad) i ich złamania w połowie ogonka liściowego (silne wiatry). W kolejnym miesiącu (sierpień) znowu nastąpił okres posuchy (K-0,72), na skutek niskich opadów (niższych o 33% w porównaniu z wielolecieciem), przy towarzyszących wysokich temperaturach powietrza (blisko o 1 °C przekraczających średnią miesięczną z wielolecia). Wrzesień i październik były miesiącami, podczas których notowano bardzo wysokie sumy opadów, a w październiku średnia miesięczna temperatura powietrza przekroczyła średnią z wielolecia aż o 2,9 °C. Sezon 2017 można uznać za obfity w opady, choć były one rozłożone nierównomiernie. Notowano okresy posuchy (V, VI, VIII), jak i stany mocnego uwilgotnienia gleby (VII, IX oraz X). Ciepły i wilgotny październik 2017 sprzyjał przedłużeniu wegetacji paulowni.

Tabela 1. Temperatura powietrza i opady według obserwacji stacji meteorologicznej Wrocław-Pawłowice 2016-2017

Miesiąc	Temperatura w (°C)			Opady (mm)			Współczynnik Sielianinowa (K)*	
	2016	2017	Średnia 1981 – 2015	2016	2017	Średnia 1981 – 2015	2016	2017
V	15,3	14,2	14,4	5,3	24,1	54,1	0,11	0,55
VI	18,6	18,5	17,3	44,6	52,5	67,4	0,80	0,95
VII	19,5	19,0	19,6	114,3	112,2	78,0	1,89	1,91
VIII	17,9	19,4	18,6	27,1	43,6	65,3	0,49	0,72
IX	16,4	13,3	13,7	44,7	65,7	44,9	0,91	1,65
X	8,5	12,0	9,1	83,8	71,4	33,7	3,19	1,92

Średnia/suma V-X	16,0	16,1	15,5	319,8	369,5	343,4	-	-
---------------------	------	------	------	-------	-------	-------	---	---

* Do opisu wpływu warunków atmosferycznych na rozwój paulowni posłużono się współczynnikiem Sielianinowa, obliczonym za pomocą wzoru:

$$K = P / (0,1 \cdot T)$$

gdzie: K – współczynnik hydrotermiczny Sielianinowa, P – suma opadów w poszczególnych miesiącach, T – suma średnich temperatur dziennych w poszczególnych miesiącach.

DYNAMIKA WZROSTU OXYTREE

Tabela 3. Wysokości roślin oraz wskazania SPAD

Data	I rok badań		II rok badań	
	wysokość	SPAD*	wysokość	SPAD*
28.06.16/14.06.17	22,6	41,4	74,5	33,3
26.07.16/21.07.17	36,1	35,5	129,6	34,1
29.08.16/10.08.17	79,1	45,6	168,9	38,1
27.09.16/14.09.17	92,8	44,7	224,8	39,6
25.10.16/17.10.17	94,7	42,8	244,5	37,2

* wskaźnik stanu odżywienia roślin azotem

W okresie rozwoju drzewek Oxytree dało się zauważyć dwa okresy. Zgodnie z przewidywaniami rośliny Oxytree potrzebują dla silnych przyrostów biomasy wyższego zakresu temperatur i wysokiej zasobności w wodę gleby. Dlatego najwyższe przyrosty notowani w miesiącach letnich (1,27 cm/dobę w I roku badań do 1,96 cm/ dobę w II roku badań). W późniejszym okresie tempo wzrostu malało, a pod koniec wegetacji, tj. w październiku przyrosty były najmniejsze (od 0,07 cm/dobę w I roku badań i 0,60 cm w II roku badań). W tym okresie rośliny prawdopodobnie kierowały już większość asymilatów do drewniejących pędów i liści.

Tabela 4. Średnie przyrosty dobowe Oxytree w sezonach 2016-2017

	I rok badań	II rok badań
--	-------------	--------------

Data	przyrost cm	przyr./dobę cm	Data	przyrost cm	przyr./dobę cm
28.06.16 – 26.07.16 (28dni)	13,5	0,48	14.06.17 – 21.07.17 (37dni)	55,1	1,49
26.07.16 – 29.08.16 (34 dni)	43,0	1,27	21.07.17 –10.08.17 (20 dni)	39,3	1,96
29.08.16 – 27.09.16 (29 dni)	13,7	0,47	10.08.17 – 14.09.17 (35 dni)	55,9	1,60
27.09.16 – 25.10.16 (29 dni)	1,90	0,07	14.09.17 – 17.10.17 (33 dni)	19,7	0,60

POMIARY BIOMETRYCZNE OXYTREE

Nie stwierdzono znaczących różnic w wysokości roślin i liczby liści, wynikających z wpływu badanych czynników (tab.5).

Rośliny w doświadczeniu w Pawłowicach osiągnęły średnią wysokość 276,5 cm w drugim roku wegetacji, ze średnią liczbą liści -25. Pędy miały pod koniec 2017 r. średnicę 58,6 mm, a obwód pędu u podstawy wyniósł średnio 20,3 cm.

Tabela 5. Wpływ nawadniania i agrotkaniny na cechy morfologiczne pędu Oxytree w sezonach 2016-2017

Wyszczególnienie	I rok badań				II rok badań			
	A	B	a	b	A	B	a	b

Wysok. pędu głównego (cm)	103,8 101,5	99,4	101,7	282,8 286,7	270,0	266,2	
Liczba liści (szt./rośl.)	29 34	32	27	24	21	22	33
Średnica pędu głównego (mm)	22,7 22,2	21,3	21,8	60,8 62,2	56,3	55,0	
Obwód pędu u podstawy (cm)	7,5 8,0	7,0	6,5	20,8 21,2	19,8	19,3	

A - bez nawadniania
 B - nawadnianie
 a - bez agrotkaniny
 b - agrotkanina

WIELKOŚĆ ŚWIEŻEJ I SUCHEJ MASY ROŚLIN OXYTREE

Całkowita świeża masa pojedynczej rośliny wyniosła średnio od 741 gramów (I rok badań) do 5441 g (II rok badań). Liście z ogonkami liściowymi stanowiły około 70% całkowitej świeżej masy. Pozostałe 30% stanowiły pędy, czasami z nielicznymi rozgałęzieniami bocznymi. Po wysuszeniu średnia sucha masa pojedynczej rośliny wynosiła od 212 (I rok badań) do 2047 g (II rok badań) i stanowiła około 27% (I rok badań) do 37% (II rok badań) świeżej masy drzewek. Stosunek suchej masy liści do całkowitej s.m. roślin był zbliżony do relacji w świeżej masie (tab. 6) w pierwszym roku badań, natomiast w drugim roku stanowił blisko 60% całkowitej suchej masy roślin. Całkowita świeża masa pojedynczej rośliny wyniosła w II roku badań średnio 5,44 kg, w tym udział liści stanowił 37,9% (2,06 kg/roślinę).

Tabela 6. Świeża i sucha masa pojedynczej rośliny Oxytree pod koniec wegetacji z sezonów 2016-2017

Wyszczególnienie	I rok badań	II rok badań
Świeża masa roślin (g/roślinę)		
- całkowita	785	5441
- liści	560	2060
	225	3381

- pęd		
Sucha masa roślin (g/roślinę)		
	212	2047
- całkowita	139	1194
- liści	73	853
- pęd		

PLONY ŚWIEŻEJ I SUCHEJ MASY

Tabela 7. Wpływ nawadniania i agrotkaniny na plon świeżej i suchej masy roślin

Wyszczególnienie	I rok badań				II rok badań			
	A	B	a	b	A	B	a	b
Plon świeżej masy roślin (t/ha) *	0,53 0,50	0,45	0,48		3,77 3,72	3,03	3,08	
Plon suchej masy roślin (kg/ha)	143,8 128,1	120,6	136,3		526,3 498,1	454,4	483,1	

*przy założeniu, że na 1ha przypada 625 roślin

W pierwszym roku uprawy plon świeżej masy z hektara plantacji kształtował się na poziomie od 0,49t z ha do 3,4 t/ha (tab.7). Plon suchej masy roślin wyniósł od 132,2 kg/ha (I rok wegetacji) do 490,4 kg/ha w drugim roku wegetacji.

Podsumowanie

W oparciu o wyniki i obserwacje po 2. roku prowadzenia doświadczenia, w warunkach gleby lekkiej, można stwierdzić, że: rośliny Oxytree charakteryzują się dużą dynamiką wzrostu, zarówno w pierwszym, jak i drugim roku wegetacji, niezależnie od wariantów uprawy. Potwierdzają się doniesienia o małych wymaganiach Oxytree w stosunku do jakości gleby. Nie stwierdzono szkodników i chorób, które stanowiłyby zagrożenie dla Oxytree. Rośliny są wytrzymałe na silne podmuchy wiatru i stabilne (silnie ukorzenione i sztywne pędy, mocno osadzone liście na pędzie). We wrześniu i

październiku zaobserwowano, że w miarę obniżania się średniodobowych temperatur powietrza rośliny zmieniają pokrój (liście stają się sztywniejsze, a ogonki liściowe czerwienieją), natomiast pęd drewnieje, zwłaszcza silnie u podstawy. Stan przezimowania można uznać za dobry, przemarznięciu uległy jedynie, silnie uwilgotnione jesienią, wierzchołki pędów głównych.

Wrocław, 27.06.2018



Zdj. 1 Sadzenie młodych roślin Oxytree w maju 2016 roku



Zdj. 2 Oxytree pod koniec sezonu 2016 (wrzesień)



Zdj. 3 Odrost Oxytree po ścięciu pędu w maju 2017 roku



Zdj. 4 Plantacja w 2. roku wegetacji (w głębi rośliny 1. pędowe)



Zdj. 5 Ścięte jednopędowe rośliny dla ustalenia świeżej i suchej masy