

Tadeusz Juliszewski\*, Dariusz Kwaśniewski\*\*, Dariusz Baran\*\*\*

\*Katedra Eksploatacji Maszyn Rolniczych

\*\*Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki

\*\*\*Katedra Techniki Rolno-Spożywczej

Akademia Rolnicza w Krakowie

## **PORÓWNANIE WIOSENNEGO I JESIENNEGO SADZENIA WIERZBY ENERGETYCZNEJ (*SALIX VIMINALIS*)**

### **Streszczenie**

W pracy porównano efekty wiosennego i jesiennego sadzenia wierzby energetycznej. Aby porównać efekty sadzenia wierzby dokonano oceny przyjęć zrzezów po sadzeniu, wykonano pomiary przyrostów wysokości we wstępnej fazie rozwoju roślin oraz wysokości roślin po całym okresie wegetacji. Na podstawie przeprowadzonych badań przedstawiono zalety i wady jesiennego sadzenia wierzby energetycznej w porównaniu z wiosennym.

**Słowa kluczowe:** wierzba energetyczna, jesiennie sadzenie, wiosenne sadzenie

### **Wstęp**

Wierzbę energetyczną sadi się zasadniczo wiosną, chociaż możliwe jest sadzenie także jesienią. Wierzbę rozmnaża się wegetatywnie za pomocą zrzezów (sztobrów, sadzonek pędowych) tzn. kawałków pociętego pędu, które po wysadzeniu do gleby ukorzeniają się, tworząc nowe rośliny [Szczukowski i in. 2002].

Zrzezy przed sadzeniem powinny być moczone przynajmniej 24-48 godzin. Z wieloletniej praktyki wynika, że zrzezy powinny być tak wsadzone do gleby, aby przynajmniej 2 uśpione pąki pozostawały ponad glebą. Pamiętać przy sadzeniu należy o biegunowości sadzonek. Posadzenie odwrotnie opóźnia rozpoczęcie wegetacji o około 3 tygodnie. Procent przyjęć jest uzależniony od bardzo wielu czynników. Obserwacje z własnych badań pozwalają określić stopień przyjęć na około 85-98%, wówczas, gdy spełnimy opisane wyżej warunki [Dubas i in. 2004].

Szybko rosnące formy *Salix viminalis* sadi się w zagęszczeniu od 2 do 9 roślin/m<sup>2</sup> (mniejszym niż na cele plecionkarskie). Z jednej sadzonki pędowej (zrzezu o długości 25 cm) wyrasta w pierwszym roku wegetacji od 2 do 3 pędów, a w ciągu następnego roku ze wspólnej karpy powstaje nawet kilkadziesiąt pędów, z których, w zależności od zagęszczenia łanu, w następnych latach przeżywa tylko część [Szczukowski i in. 2002].

W zależności od odmiany wysokość roślin w pierwszym roku użytkowania wynosi 2-3 m, a w czwartym roku dochodzi do 3,5 m przy średnicy pędów 20-40 mm. W pierwszym roku prowadzenia plantacji nie stosuje się nawożenia, ponieważ mogłoby to sprzyjać przyspieszonemu rozwojowi chwastów [Dreszer i in. 2003].

### **Cel, zakres i metodyka pracy**

Celem pracy było porównanie efektów wiosennego i jesiennego sadzenia wierzby energetycznej. Aby porównać efekty sadzenia wierzby *Salix viminalis* wykonano następujące pomiary:

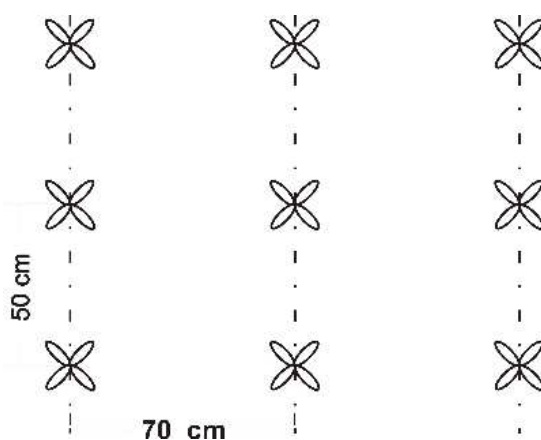
- przyjąć zrzezów po sadzeniu,
- przyrostu wysokości we wstępnej fazie rozwoju roślin, w okresie od 26.05.2004r. do 07.07.2004r. (pomiary dla 30 roślin w rzędzie – co 10 sztuka),
- wysokości pędów po całym okresie wegetacji (pomiary 02.12.2004 roku).

Doświadczenia przeprowadzono na plantacji wierzby energetycznej, założonej na Wydziale Agrotechnologii Akademii Rolniczej w Krakowie w listopadzie 2003 roku i kwietniu 2004 roku. Powierzchnia eksperymentalnej plantacji wynosi łącznie 0,36 ha, natomiast opisywane doświadczenie założono na powierzchni 0,1 ha. Uzyskane wyniki analizowano klasycznymi metodami statystyki opisowej (wartość: minimalna, średnia, maksymalna, odchylenie standardowe i współczynnik zmienności ocenianego czynnika).

Informacje charakteryzujące przebieg doświadczenia:

- doświadczenie założono na glebie: piasek słabo gliniasty (frakcje: 75% piasku, 15% pyłu, 10% części spławialnych,
- odłogowane wcześniej przez kilka lat pole opryskano herbicydem *Roundap* w dawce 6 l/ha, a następnie w październiku wykonano talerzowanie, w listopadzie pole zaorano na głębokość 35 cm,
- jesienne sadzenie zrzezów odbywało się w grudniu 2003 roku (02.12.2003), a wiosenne sadzenie w kwietniu 2004 roku (22.04.2004),
- sztobry o długości 25 cm i średniej grubości 8 mm sadzone były ręcznie - wysadzono dwa klony wierzby energetycznej oznaczone numerami 1052 i 1059,

- sztolby wysadzone były co 50 cm, przy szerokości międzyrzędzi 70 cm (rys. 1) - obsada ok. 28 400 szt/ha,
- do porównań wybrano 2 rzędy „wiosenne” i 2 rzędy „jesienne”,
- pielęgnacja plantacji odbywała się metodą mechaniczno-chemiczną (opryskiwacz P068 i środek chemiczny *Bladex* w dawce 4 l/ha oraz pielnik P430/1); w trakcie okresu wegetacji konieczne było dwukrotne pielnie ręczne,
- plantacja uprawiana była ekstensywnie (bez nawożenia mineralnego).



Rys. 1. Rozmieszczenie rzędów w założonym doświadczeniu

Fig. 1. Arrangement of rows in the experiment

## Wyniki badań

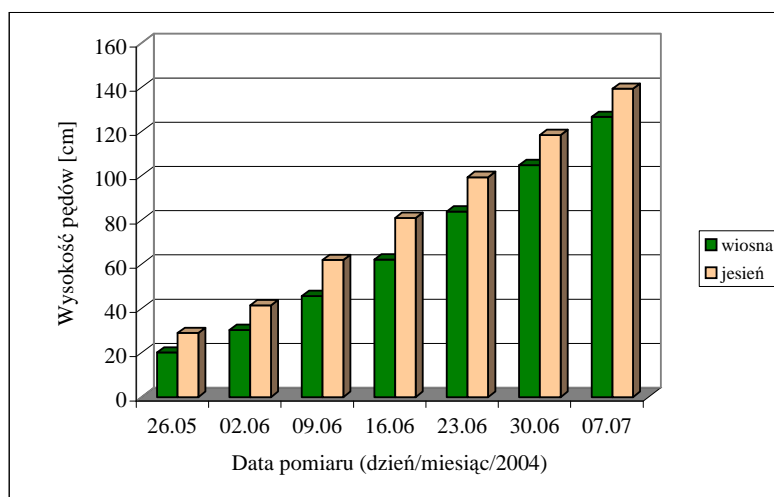
W tabeli 1 przedstawiono porównanie przyjęć dwóch klonów wierzby energetycznej (1052 i 1059) sadzonych wiosną i jesienią. Przyjęcia obserwowano co tydzień, od momentu wiosennego sadzenia wierzby (22.04.2004r.). Odsetek przyjętych roślin sadzonych wiosną i jesienią był bardzo zbliżony i wynosił średnio 96,3% dla sadzonek wiosennych oraz 98,3% dla jesiennych. Zatem można ogólnie stwierdzić, że termin sadzenia nie miał wpływu na ilość przyjętych sadzonek wierzby. Natomiast odsetek roślin przyjętych ogółem (dla dwóch wysadzonych klonów) był bardzo wysoki i wynosił 97,3%. Po dalszych obserwacjach pod koniec maja zauważono, że niektóre sadzonki zaczynają jednak zasychać. Po uwzględnieniu tego faktu w obliczeniach, w ostatnim wierszu tabeli 1 zaznaczono odsetek rosnących roślin, który ogółem dla obu klonów był wysoki i wynosił 95%.

Tabela 1. Porównanie przyjęć wierzby energetycznej sadzonej wiosną i jesienią  
Table 1. Comparison of successful energetic willow planting in spring and autumn

Wyszczególnienie	Termin sadzenia				Razem
	Wiosna		Jesień		
	Klony wierzby				
	1052	1059	1052	1059	
Numery rzędów	1	2	1	2	
Liczba sadzonek	230	230	232	232	924
Nie przyjęte	8	9	5	3	25
Uschnięte*	8	5	4	4	21
Liczba rosnących	214	216	223	225	878
% Przyjęć	96,5	96,1	97,8	98,7	97,3
% Rosnących	93,0	93,9	96,1	97,0	95,0

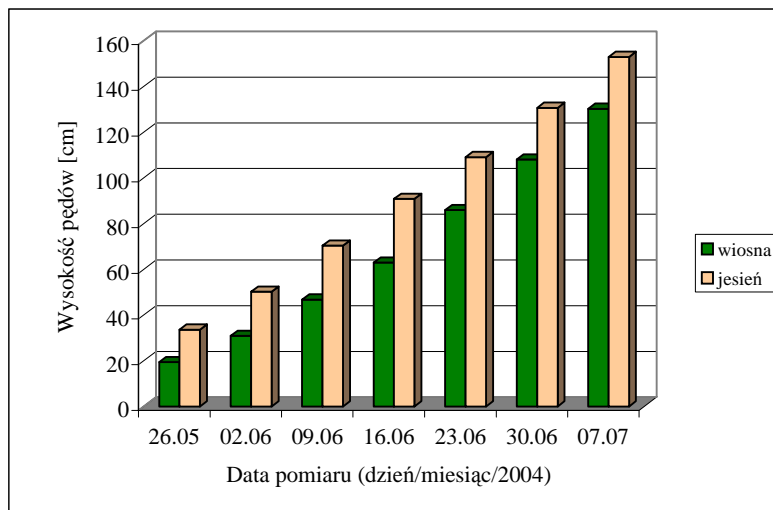
\* na podstawie obserwacji z 26.05.2004

Obserwowano także przyrosty pędów we wstępnej fazie rozwojowej wierzby energetycznej. Pomiary wysokości roślin wykonywano co 7 dni: od 26 maja do 7 lipca. Porównanie średnich wysokości pędów dla dwóch ocenianych klonów wierzby przedstawiono na rys. 2 i 3.



Rys. 2. Porównanie wysokości pędów dla klonu 1052 (wartości średnie)  
Sadzenie: wiosenne (22.04.2004 r.), jesienne (02.12.2003 r.)

Fig. 2. Height comparison of 1052 maple sprouts (mean values) Planting:  
spring (22.04.2004), autumn (02.12.2003)



Rys. 3. Porównanie wysokości pędów dla klonu 1059 (wartości średnie) Sadzenie: wiosenne (22.04.2004 r.), jesienne (02.12.2004 r.)

Fig. 3. Height comparison of 1059 maple sprouts (mean values) Planting: spring (22.04.2004), autumn (02.12.2004)

Po zakończeniu wegetacji przez wierzbę, można przystąpić do wycinania pędów, gdy opadną na nich liście. Zakończenie wycinania wierzby powinno nastąpić przed rozpoczęciem nowego okresu wegetacji. Praktycznie zbiór przeprowadza się od połowy listopada do końca marca, ręcznie lub maszynowo [Szcukowski i in. 2002]. Jednoroczne pędy wierzby energetycznej zostały ścięte na początku grudnia (02.12.2004). Wcześniej wykonano pomiary wysokości pędów oraz obliczono ich ilość z jednej karpki (jednego krzaka). Wyniki pomiarów zamieszczono w tabeli 2.

Po zakończeniu wegetacji wysokość pędów klonu 1052 mieściła się w zakresie od 248,0 cm (wiosenne sadzenie) do 259,3 cm (jesienne sadzenie). Z kolei wysokość pędów klonu 1059 to zakres od 254,3 cm (wiosna) do 262,8 cm (jesień). Wynika z tego, że pędy wierzby sadzonej jesienią były wyższe niż pędy wierzby sadzonej wiosną. Różnica w wysokości wynosiła 11,3 cm (dla klonu 1052) i 8,5 cm (dla 1059).

Na podstawie uzyskanych wyników (tabela 2) można zauważyć, że większa wysokość roślin sadzonych na jesieni obserwowana w początkowej fazie wegetacji (rys. 2 i 3) utrzymała się do jej zakończenia.

Tabela 2. Porównanie wysokości i liczby pędów wierzby sadzonej wiosną i jesienią  
 Table 2. Comparison of height and number of sprouts of willow planted in spring and autumn

	Parametr	Termin sadzenia			
		Wiosna		Jesień	
		Klony wierzby			
		1052	1059	1052	1059
Wysokość pędów [cm]	Minimum	80,0	50,0	130,0	150,0
	Średnia	248,0	254,3	259,3	262,8
	Maksimum	345,0	350,0	345,0	365,0
	Odch. stand.	63,9	63,3	53,2	55,5
	Zmienność [%]	25,8	24,9	20,5	21,1
Liczba pędów [szt]	Minimum	1,0	1,0	1,0	1,0
	Średnia	2,8	2,4	3,2	3,0
	Maksimum	5,0	5,0	5,0	4,0
	Odch. stand.	0,99	0,97	1,10	0,93
	Zmienność [%]	34,8	39,9	34,2	31,3

Pomiary wykonano 02.12.2004r.

## Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych badań można wymienić następujące zalety i wady jesiennego sadzenia wierzby energetycznej.

Zalety:

- jesiennie sadzenie wierzby umożliwia wcześniejszy rozwój roślin po rozpoczęciu wegetacji (wcześniejsze ukorzenie sadzonek pędowych),
- we wstępnej fazie rozwojowej wierzba sadzona jesienią jest wyższa i łatwiej konkuruje z chwastami,
- późne, jesiennie sadzenie wierzby może być alternatywą, wobec sadzenia wiosennego, dla gospodarstw rolnych uprawiających *Salix viminalis* ze względu na fakt, iż na wiosnę występuje spiętrzenie innych prac polowych w gospodarstwie.

Wady:

- jesienny termin sadzenia uzależniony od lokalnych warunków pogodowych,
- krótki czas na przygotowanie sztabów do sadzenia (zbiór, selekcja, cięcie na zrzezy),
- mogą wystąpić trudności w mechanizowaniu uprawy gleby (duża wilgotność gleby),

- konieczność uciążliwego, ręcznego sadzenia, ponieważ gleba spulchniona jest po głębokiej, jesiennej orce (szacuje się, że jeden człowiek dziennie powinien posadzić około 8-10 arów [Dubas i inni 2004]; na obsadzenie hektara (40 tys. zrzewów) trzeba zaplanować około 10-12 roboczodniówek [Szczukowski i inni 2002]),
- mogą wystąpić trudności z mechanicznym opryskiwaniem (przeciwko chwastom) wczesną wiosną przed ruszeniem roślin (trudności z poruszaniem się ciągnikiem z opryskiwaczem na bardzo wilgotnej glebie).

Reasumując należy ogólnie stwierdzić, że termin sadzenia nie miał wpływu na ilość przyjętych sadzonek wierzby energetycznej. Pomimo wymienionych zalet jesiennego sadzenia wierzby, autorzy opracowania bardziej zalecają wiosenne sadzenie, które ogólnie rzecz biorąc jest mniej uzależnione od lokalnych warunków pogodowych. Warunki te, w założonym doświadczeniu, pozwoliły na późny, grudniowy termin sadzenia, natomiast na obszarze większości Polski wegetacja roślin ze względu na warunki termiczne ustaje i jesienne sadzenie często nie może być brane pod uwagę.

### **Bibliografia**

Dreszer K., Michałek R., Roszkowski A. 2003. Energia odnawialna - możliwości jej pozyskiwania i wykorzystania w rolnictwie. Wyd. PTIR Kraków-Lublin-Warszawa.

Dubas J. W., Grzybek A., Kotowski W., Tomczyk A. 2004. Wierzba energetyczna – uprawa i technologie przetwarzania. Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji w Bytomiu.

Szczukowski S., Tworowski J., Wiwart M., Przyborowski J. 2002. Wiklina (*Salix Sp.*). Uprawa i możliwości wykorzystania. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego. Olsztyn.

Szczukowski S., Tworowski J., Stolarski M. J. 2004. Wierzba energetyczna. Wyd. Plantpress, Sp. z o.o. Kraków.

**COMPARISON OF PLANTING OF ENERGETIC WILLOW  
(*SALIX VIMINALIS*) IN THE SPRING AND AUTUMN TIME**

**Summary**

The effects of planting energetic willow in spring and in autumn have been compared. In order to compare the effects of planting willow, the study of cuttings taking root after planting was conducted and height increments were measured in the initial phase of growth after the entire vegetation period. Based on the study, it has become possible to present the advantages and drawbacks of planting energetic willow in autumn, as compared to that in spring.

**Key words:** energetic willow, autumn planting, spring planting