

Dariusz Kwaśniewski
Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki
Akademia Rolnicza w Krakowie

TECHNIKA POZYSKIWANIA SADZONEK I PLANOWANIE OBSADY ROŚLIN NA PLANTACJI WIERZBY ENERGETYCZNEJ

Streszczenie

W pracy dokonano oceny możliwości pozyskania nowych sadzonek pędowych (zrzesów) z plantacji wierzby energetycznej. Oceny tej dokonano na podstawie szacunkowych obliczeń i praktycznych badań na plantacji jedno-roczonej wierzby. Ilość sadzonek możliwych do pozyskania odniesiono do powierzchni jednego ara (100 m^2) i jednego hektara. W dalszej kolejności określono zapotrzebowanie na zrzesy do obsadzenia powierzchni 1 hektara wierzby, przy różnych szerokościach międzyrzędzi i odległościach roślin w rzędzie. W tym celu sporządzono nomogram, który umożliwia obliczanie obsady sadzonek wierzby w zależności od najczęściej stosowanych szerokości międzyrzędzi i gęstości sadzenia.

Słowa kluczowe: sadzonki pędowe wierzby (zrzesy), obsada roślin, plantacja

Wstęp

Inżynieria nasadzeń określa sposób i rozmieszczenie sadzonek pędowych (zrzesów) na polu, aby w każdym roku wzrostu, w całym okresie jej eksploatacji były spełnione następujące warunki:

- a) możliwy był dostęp do każdej części plantacji – ważne z tego względu, że musi być ciągła weryfikacja stanu zdrowotnego plantacji i eliminacji chwastów,
- b) zachowanie możliwości zbioru maszynowego biomasy, bez niszczenia karp na polu przez opony ciągnika najeżdżającego na ostro ścięte pręty karp; w momencie sadzenia przewidywać należy, czy będzie to zbiór jedno- czy dwufazowy,
- c) zabezpieczenie fitosanitarne przed gradacją chorób: grzybowych, wirusowych, bakteryjnych oraz przed inwazją insektów; do potencjalnych zagrożeń należy także niszczenie pędów wierzby poprzez ich zgryzanie przez sarny i jelenie [Dubas i in. 2004].

Ścięte pręty (pędy) wierzbowe można użyć do nowych nasadzeń wówczas, gdy spełniają wymagania normy. Zrzez najczęściej ma długość 25 cm, a grubość mierzona w jego środku powinna wynosić ok. 7 mm (waha się od 5 do 12 mm). Szczegółowe wymagania reguluje norma *BN-67/9123-02 Sadzonki wikliny* [Szczukowski i in. 2002]. Wierzbę *Salix viminalis* z przeznaczeniem na cele energetyczne powinno się sadzić w ilości około 30 tys. zrzezów na 1 hektar. Oznacza to, że aby zachować możliwość przejazdu ciągnikiem między rzędami, odstęp pomiędzy nimi powinien wynosić około 70 cm, a odległość w rzędach pomiędzy sadzonkami powinna wynosić około 40-50 cm. Rzędy powinny być wyznaczone poprzecznie do drogi dojazdowej, tak aby przy manipulacji ciągnikiem nie niszczyć karp wyrosniętej wierzbzy [Dubas i in. 2004].

Cel i zakres pracy

Cel pracy to:

- ocena możliwości pozyskania nowych sadzonek pędowych (zrzezów) z plantacji wierzbzy energetycznej po I roku wegetacji (jaką ilość sadzonek można pozyskać z jednego ara (100 m^2), a następnie jednego hektara wierzbzy energetycznej). Oceny tej dokonano na podstawie szacunkowych obliczeń i praktycznych badań na plantacji wierzbzy.
- określenie zapotrzebowania na zrzezy do obsadzenia powierzchni 1 hektara wierzbzy. W tym celu wykonano szacunkowe obliczenia, dla przyjętych szerokości międzyrzędzi (50, 60, 70 i 75 cm) i gęstości sadzenia (20, 30, 40, 50 cm).

Zakresem pracy objęto badania przeprowadzone na plantacji wierzbzy energetycznej, założonej na Wydziale Agrotechnologii Akademii Rolniczej w Krakowie. Powierzchnia eksperymentalnej plantacji wynosi łącznie 0,36 ha, natomiast opisywane doświadczenie założono na powierzchni 0,1 ha. Wierzba uprawiana była na piasku słabo gliniastym (frakcje: 75% piasku, 15% pyłu, 10% części spławialnych).

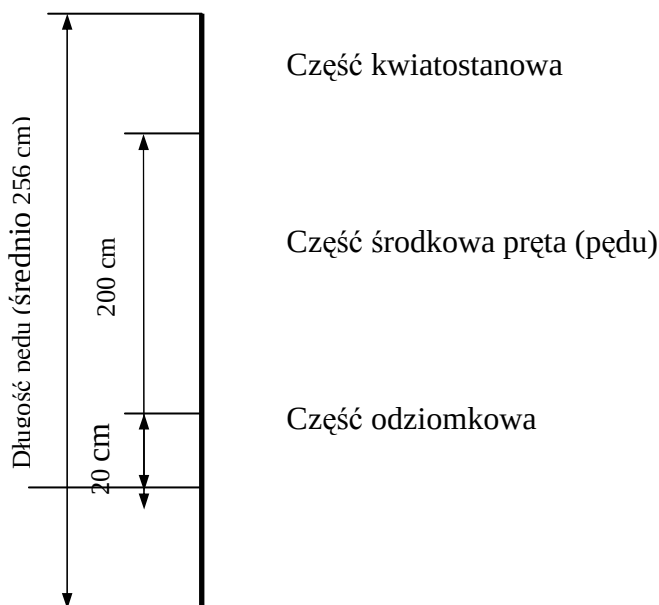
Informacje ogólne charakteryzujące przebieg doświadczenia:

- sadzenie wierzbzy odbyło się w kwietniu 2004 roku (22.04.2004),
- sztabry o długości 25 cm i średniej grubości 8 mm sadzone były ręcznie - wysadzono dwa klony wierzbzy energetycznej oznaczone numerami 1052 i 1059,
- sztabry wysadzane były co 50 cm, przy szerokości międzyrzędzi 70 cm,
- pielęgnacja plantacji odbywała się metodą mechaniczno-chemiczną (opryskiwacz i środek chemiczny *Bladex* w dawce 4 l/ha oraz pielnik); w trakcie okresu wegetacji konieczne było dwukrotne pielnie ręczne,
- plantacja uprawiana była ekstensywnie (bez nawożenia mineralnego).

Wyniki badań

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 [Szczukowski i in. 2004]. Do produkcji sadzonek należy wybierać pędy najsilniejsze, bez uszkodzeń. Zrzezy uzyskane z dolnej i środkowej części pędu są lepsze niż z górnej, ponieważ mają większą masę i gromadzą więcej substancji zapasowych. Z pędu o długości 2 metrów, po odcięciu wierzchołka (ok. 1/3 długości) i odrzuceniu uszkodzonych jego odcinków, uzyskuje się około 5 zrzezów [Szczukowski i in. 2002]. Sadzonki wierzby (zrzezy) powinny być wykonane z prętów (pędów) jednorocznych lub dwuletnich. Najlepiej, gdy wykonane są z części środkowej pręta. Dopuszcza się wykonywanie zrzezów z części odziomkowej, ale zwracać należy uwagę, aby na całej długości było przynajmniej 5 uśpionych pąków. Niedopuszczalne jest wykonywanie zrzezów z części kwiatostanowej pręta [Dubas i in. 2004].

W przeprowadzonym doświadczeniu średnia wysokość pędów wierzby wynosiła 256 cm, (odchylenie standardowe 59 cm), natomiast średnia ilość pędów z jednej rośliny to 2,8 (pomiaru zostały wykonane po całym okresie wegetacji, dla 30 wybranych roślin w poszczególnych rzędach – co 10 roślina).



Rys. 1. Podział pędów wierzby na części w czasie sortowania

Fig. 1. Division of willow sprouts into parts while sorting

Na podstawie wykonanych badań (m.in. selekcja ściętych, jednorocznych pędów), do obliczeń przyjęto założenie, że na nowe sadzonki nadają się pręty (pędy) o długości 200 cm (rys. 1). Przyjmując długość pociętych zrzesów 25 cm z jednego pręta można uzyskać 8 sztuk sadzonek. Obliczenia ilości zrzesów przeprowadzono dla wariantu, kiedy z jednego krzaka wyrasta średnio 2,8 pędu. Teoretyczna (obliczona) ilość sztabów z jednego ara wynosi 7 056 sztuk. Założenia oraz porównanie możliwości pozyskania nowych sadzonek, z jednego ara, jednego hektara plantacji wierzby energetycznej, na podstawie szacunkowych obliczeń i badań własnych przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Teoretyczne i praktyczne możliwości pozyskiwania sadzonek wierzby
Table 1. Theoretical and practical possibilities of production of willow cuttings

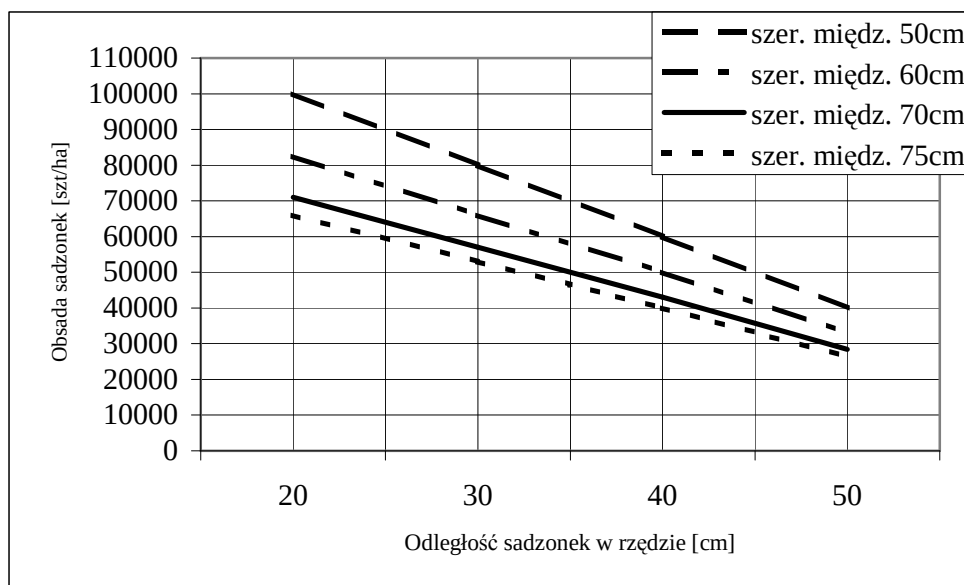
Wyszczególnienie		Jednostka	Uwagi
Średnia wysokość pędu	256,0	cm	
Długość pędu na sadzonki	200,0	cm	przyjęta
Zrzezy o długości 25 cm	8,0	szt	zrzezy z 1 pędu o dł. 200 cm
Obsada roślin na 1 arze	315	szt	15 rzędów, 21 roślin w rzędzie
Średnia ilość pędów	2,8	szt	
Teoretyczna ilość zrzezów	7056	szt	z 1 ara
	705600		z 1 ha
Praktycznie uzyskana ilość zrzezów	1450	szt	praktycznie z 1 ara
	14500		z 10 arów
	145000		z 1 ha

Jednoroczne pędy wierzby zostały ścięte 02.12.2004r. i zebrane w wiązki. (Zebrana masa z 0,1 ha to 945 kg). Przygotowanie sztabów do nasadzeń polegało na bardzo dokładnej selekcji ściętych pędów, a następnie cięciu na zrzesy o długości 25 cm. Główne kryteria kwalifikacji ściętych pędów na zrzesy, którymi kierowano się w czasie selekcji to:

- uszkodzona kora, brak oczek,
- pęd zbyt zakrzywiony w dolnej części (odziomkowej, por. rys. 1),
- pęd w dolnej części zbyt gruby (powyżej 15 mm),
- część pędu lub cały pęd zbyt cienki (poniżej 5 mm). (Sadzonki zbyt cienkie łatwo ulegają złamaniom w czasie sadzenia do ziemi oraz gorzej znoszą niedobory wilgoci w początkowym okresie wegetacji [Dreszer i inni 2003]).

Biorąc powyższe przyczyny pod uwagę, po dokonaniu selekcji, w praktyce z powierzchni 0,1 ha (10 arów), przy rozstawie rzędów 70 cm i gęstości sadzenia w rzędzie 50 cm uzyskano 14 500 sztuk zrzesów nadających się do sadzenia (tabela 1).

Określenie zapotrzebowania na zrzesy do obsadzenia powierzchni 1 hektara wierzby energetycznej przeprowadzono dla szerokości międzyrzędzi: 50, 60, 70 i 75 cm oraz gęstości sadzenia w rzędzie: 20, 30, 40, 50 cm. Do szacunkowych obliczeń obsady roślin na plantacji wierzby przyjęto założenie, że na powierzchni 1 hektara nie ma ścieżek technologicznych i zachowana jest jednakowa szerokość międzyrzędzi. Obsadę sadzonek wierzby w zależności od rozstawu międzyrzędzi i odległości roślin w rzędzie przedstawiono na rys. 2, w formie nomogramu.



Rys. 2. Obsada sadzonek wierzby energetycznej w zależności od szerokości międzyrzędzi i gęstości sadzenia (nomogram)

Fig. 2. Planting arrangement of energetic willow cuttings, depending on the planting width and density (nomogram)

Na przykład dla gęstości sadzenia 40 cm, przy szerokości międzyrzędzi 50 cm obsada roślin wyniesie ok. 60 000 szt/ha. Z kolei przy tej samej gęstości sadzenia, ale większym rozstawie międzyrzędzi (75 cm) obsada wyniesie ok. 40 000 szt/ha.

W czasie sadzenia wierzby (niezależnie czy sadzenie odbywa się ręcznie, czy mechanicznie), planując rozmieszczenia sadzonek na plantacji, należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowy dobór szerokości międzyrzędzi. Jest to bardzo ważne, ze względu na możliwość późniejszej mechanizacji prac (np.: mechaniczna pielęgnacja roślin, mechaniczny zbiór – samojezdna sieczkarnia, transport przyczepą po polu itp.).

Dlatego też, szerokość międzyrzędzi powinna być:

- wielokrotnością typowych rozstawów kół ciągników i maszyn,
- znacznie większa (o co najmniej 20 cm od szerokości opon ciągnika), stąd najbardziej zalecana szerokość międzyrzędzi to 70–75 cm (w założonym doświadczeniu szerokość międzyrzędzi wynosiła 70 cm i stosowano mechaniczne pielienienie).

Przypomnijmy - typowe szerokości opon ciągnikowych wynoszą, np.: dla typów C330, U2812, U3512 - przód 15,2 cm, tył 31,5 cm, dla C360 - przód 15,2 cm, tył 37,8 cm. Rozstaw kół w przyczepach, np.: typ T070, D732, D734 – 150 cm.

Stwierdzenia i wnioski

1. Przeprowadzone badania pozwoliły na praktyczną ocenę możliwości pozyskania zrzesów z jednorocznej plantacji wierzby energetycznej. Dla średniej wysokości pędów wynoszącej 256 cm, ilość nowych sadzonek pędowych z jednego ara to 1 450 szt.
2. Wykorzystując tą ilość zrzesów:
 - przy szerokości międzyrzędzi 70 cm i gęstości sadzenia 50 cm (obsada 28 400 szt/ha) można obsadzić ok. 0,20 ha,
 - przy szerokości międzyrzędzi 75 cm i gęstości sadzenia 50 cm (obsada 26 400 szt/ha) można obsadzić 0,18 ha.
3. W praktyce, w czasie selekcji pędów wierzbowych przed cięciem na sadzonki (zrzesy), pewna część zostanie z różnych względów odrzucona, m.in.: uszkodzona kora, brak oczek (w pracy nie oceniano liczby oczek na sadzonce), pęd zbyt zakrzywiony w dolnej części (odziomkowej), pęd w dolnej części zbyt gruby (powyżej 15 mm), część pędu lub cały pęd zbyt cienki (poniżej 5 mm). Stąd też, w niniejszym opracowaniu teoretyczna ilość sadzonek możliwa do uzyskania z 1 ara, była blisko pięciokrotnie wyższa, niż osiągnięta w praktyce (w doświadczeniu).
4. Wykonany nomogram (rys. 2) pozwala na wstępną, szybką orientację, jak duża będzie obsada roślin na plantacji wierzby energetycznej, przy założonych różnych szerokościach międzyrzędzi i odległościach roślin w rzędzie.

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

Szczukowski S., Tworkowski J., Stolarski M. 2004. Wierzba energetyczna. Kraków.

CUTTINGS PRODUCTION TECHNIQUE AND PLANNING PLANTING ARRANGEMENT OF ENERGETIC WILLOW

Summary

The paper is aimed at evaluation the possibility to produce new sprout cuttings from a plantation of energetic willow. The evaluation was based on estimative calculations and practical tests on a plantation of one-year willow. The achievable number of cuttings from one are (100 m²) and from one hectare. Further on, the demand for cuttings to plant the area of one hectare is determined for various widths of gaps between rows and various number of plants in a row. For that purpose, nomogram was drawn up, which makes it possible to calculate planting arrangement of willow cuttings, depending on the most common planting width and density.

Key words: willow sprout cuttings, planting arrangement, plantation