

## **ANALYSIS OF WEEDS CONTROL IN *SALIX SP.* AFTER APPLYING THE WEEDER**

### *Summary*

*Fields experiments were conducted in 2007-2008 to estimate *Salix sp.* at the Poznan University of Life Sciences. The weed control after weeder was considered in the investigations. The weed control efficacy was observed at 0,0 to 93,5%. The yield of *Salix sp.* was obtained mean 16,1 t ha<sup>-1</sup>.*

## **ANALIZA ZACHWASZCZENIA WIERZBY ENERGETYCZNEJ PO ZASTOSOWANIU PIELEGNACJI MECHANICZNEJ**

### *Streszczenie*

*Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2007-2008 w uprawie wierzby na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu. Badano w nich skuteczność zwalczania chwastów po zastosowaniu mechanicznej pielęgnacji międzyrzędzi. Skuteczność zwalczania chwastów wynosiła od 0,0 do 93,5%. Plon prętów wierzby wynosił średnio 16,1 t ha<sup>-1</sup>.*

### **1. Wprowadzenie**

W ostatnich latach w krajach Unii Europejskiej, w tym także w Polsce, coraz częściej poruszany jest temat dotyczący możliwości wykorzystania nowych źródeł energii. Stale rosnące ceny konwencjonalnych surowców energetycznych – węgla kamiennego, ropy naftowej oraz gazu ziemnego - skłaniają do poszukiwania alternatywnych źródeł energii. Duży potencjał odnawialnej energii daje wykorzystanie biomasy, czyli substancji pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego pochodzącej z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu przetwarzającego ich produkty. To powoduje, że szerokie możliwości pozyskania i wykorzystania drewna z plantacji polowych wierzby można z powodzeniem wykorzystywać jako paliwo ekologiczne [3, 1, 4]. Podejmując decyzję o założeniu plantacji wierzby energetycznej należy zwrócić uwagę na staranne przygotowanie pola pod jej uprawę i w optymalnych terminach wykonać wszystkie zabiegi agrotechniczne. W początkowym okresie wzrostu i rozwoju wierzba rośnie wolno i tym samym jest mało konkurencyjna względem szybciej w tym samym okresie rosnących chwastów. Krytycznym okresem dla młodych roślin wierzby są pierwsze tygodnie po posadzeniu zrzędów, w których szybko rosnące chwasty mogą całkowicie zahamować wzrost i rozwój tej rośliny [8]. Nie bez znaczenia na osiągnięty plon w pierwszym i kolejnych latach uprawy pozostaje również przebieg warunków atmosferycznych. Największy wpływ na prawidłowe i szybkie przyjęcie się posadzonych zrzędów mają opady, których brak lub znaczne wysuszenie gleby powoduje obniżenie liczby przyjętych się zrzędów po posadzeniu. W sytuacji, gdy występują okresowe susze, chwasty w takich warunkach lepiej wykorzystuje wodę i tym samym rozwijają się szybciej od rośliny uprawnej.

Aby ograniczyć występowanie chwastów w uprawach polowych najlepiej jest zastosować jedną z powszechnie stosowanych w dzisiejszym rolnictwie metod ograniczających zachwaszczenie. Najpowszechniej stosowane są metody chemicznej walki z chwastami, ale ze

względem na zmiany w przepisach i wycofanie wielu substancji aktywnych, które do tej pory były wykorzystywane w zwalczaniu chwastów występujących w wierzbie, coraz większe znaczenie zyskała metoda mechaniczna, ograniczająca zachwaszczenie w międzyrzędziach.

### **2. Cel badań**

Celem przeprowadzonych badań było określenie możliwości ograniczania zachwaszczenia w uprawie wierzby energetycznej. Próbowano uzyskać odpowiedź, na ile skuteczną może być mechaniczna pielęgnacja międzyrzędzi oraz, czy ewentualnie spodziewana niższa skuteczność tego zabiegu może spowodować na tyle obniżenie plonów, że opłacalność uprawy wierzby będzie bardzo niska.

### **3. Metodyka badań**

Doświadczenia polowe przeprowadzono w latach 2007–2008 w Zakładzie Doświadczalno-Dydaktycznym w Gorzeniu z filią w Złotnikach, metodą losowanych bloków w czterech powtórzeniach. Wykonano je na glebie płowej zaliczanej do 4-tego kompleksu przydatności rolniczej (żytni bardzo dobry) oraz klasy bonitacyjnej IIIb. Obiektami doświadczalnymi w doświadczeniu były: obiekt kontrolny, na którym nie wykonywano żadnych zabiegów ograniczających zachwaszczenie oraz obiekt z pielęgnacją mechaniczną międzyrzędzi. Zabiegi agrotechniczne, jakie zostały wykonane w czasie prowadzenia badań zostały przeprowadzone według standardowych zaleceń dla uprawy wierzby wykorzystywanej na cele energetyczne.

W latach prowadzenia badań wystąpiła wystarczająca liczba gatunków chwastów, co pozwoliło prawidłowo ocenić skuteczność badanych metod zastosowanych w doświadczeniu. Ocenę stanu zachwaszczenia wykonano corocznie na obiektach kontrolnych, jak i po przeprowadzeniu pielęgnacji międzyrzędzi, według metody EPPO. Charakterystykę przebiegu warunków pogodowych w

poszczególnych latach prowadzenia badań opracowano na podstawie pomiarów wykonanych w Stacji Meteorologicznej KURiR Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z siedzibą w Złotnikach (tab. 1).

#### 4. Wyniki badań

Przebieg pogody w latach prowadzenia badań był zróżnicowany (tab. 1). W 2007 roku wystąpiły podczas sezonu wegetacyjnego dobre warunki wilgotnościowe z krótkotrwałymi okresami suszy (kwiecień) lub półtuszy (czerwiec, wrzesień i październik). Natomiast w kolejnym roku 2008, w okresie wegetacyjnym stwierdzono znacznie mniejsze opady deszczu, jak i niekorzystny ich rozkład w porównaniu z rokiem poprzednim, ponieważ spadło o 84,9 mm wody mniej. W maju i czerwcu wystąpiły znaczne niedobory wilgotnościowe (okres suszy) powodując nieznaczne zahamowanie wzrostu roślin wierzby. Nawet wysokie opady deszczu w kolejnych dwóch miesiącach nie były w stanie zrekomensować niskich opadów w maju i czerwcu, co spowodowało uzyskanie niższych plonów prętów wierzby.

Tab. 1. Opady (mm) oraz temperatura (°C) w ZDD Złotniki  
Table 1. Rainfalls (mm) and temperature (°C) in Zlotniki

| Miesiąc<br>Month                | Sumy opadów<br>Sum of rainfalls |       | Średnie temperatury<br>Mean temperature |      |
|---------------------------------|---------------------------------|-------|---|------|
|                                 | 2007                            | 2008  | 2007                                    | 2008 |
| Kwiecień – April                | 7,4                             | 77,5  | 12,7                                    | 10,0 |
| Maj – May                       | 73,1                            | 9,5   | 16,8                                    | 16,2 |
| Czerwiec – June                 | 44,3                            | 8,4   | 20,6                                    | 20,6 |
| Lipiec – July                   | 72,2                            | 46,6  | 19,9                                    | 22,2 |
| Sierpień – August               | 65,7                            | 88,6  | 20,6                                    | 19,7 |
| Wrzesień – September            | 32,6                            | 16,8  | 14,6                                    | 14,4 |
| Październik – October           | 20,3                            | 9,4   | 9,0                                     | 9,9  |
| Listopad – November             | 46,6                            | 20,5  | 2,8                                     | 5,4  |
| Suma opadów<br>Sum of rainfalls | 362,2                           | 277,3 | -                                       | -    |

Pogoda, jaka wystąpiła w obu latach prowadzenia doświadczenia spowodowała wystąpienie wystarczającej liczby różnych gatunków chwastów pozwalając ocenić skuteczność stosowania mechanicznej pielęgnacji międzyrzędzi w uprawie wierzby. Najpowszechniej występującymi gatunkami chwastów w latach prowadzenia badań były: komosa biała (*Chenopodium album*), fiołek polny (*Viola arvensis*), rdesty (*Polygonum ssp.*) i gwiazdnica pospolita (*Stellaria media*) z gatunków dwuliściennych oraz chwastnica jednostronna (*Echinochloa crus-galli*) i perz właściwy (*Elymus repens*) z chwastów jednoliściennych. Należy podkreślić, że w pierwszym roku badań wystąpiła mniejsza liczba gatunków chwastów.

Poddając analizie zachwaszczenie w uprawie wierzby można stwierdzić, że skuteczność dwukrotnie

Tab. 3. Plon wierzby (t<sup>ha</sup><sup>-1</sup>)  
Table 3. Yield of Salix sp. (t<sup>ha</sup><sup>-1</sup>)

| Kombinacje<br>Treatment | Plon / Yield |   |      |   |                 |   |
|-------------------------|--------------|---|------|---|-----------------|---|
|                         | 2007         | Wzrost plonu (%)<br>Increase in the yield | 2008 | Wzrost plonu (%)<br>Increase in the yield | Średnio<br>Mean | Średni wzrost plonu (%)<br>Mean increase in the yield |
| Kontrola<br>Control     | 5,1          | -   | 8,7  | -   | 6,9             | -   |

przeprowadzonej pielęgnacji międzyrzędzi była na średnim poziomie. W zależności od roku, w którym przeprowadzone zostało doświadczenie uzyskano zróżnicowaną skuteczność zwalczania poszczególnych gatunków chwastów. W 2007 roku skuteczność ta wynosiła od 0,0% do 100%, a w 2008 od 0,0% do 90,5% (tab. 2). Niektóre gatunki chwastów wieloletnich, takie jak perz właściwy lub ostrożeń polny były zwalczane przez pielęgnację mechaniczną międzyrzędzi bardzo słabo lub nie zwalczane były w ogóle. Pozostałe gatunki chwastów, które wystąpiły w badaniach były ograniczane na średnim lub wysokim poziomie skuteczności.

Tab. 2. Skuteczność ograniczania chwastów po zastosowaniu pielęgnacji mechanicznej w uprawie wierzby (%)

Table 2. Effectiveness of weed control after weeder in wattle grown (%)

| Gatunki chwastów<br>Weed species | Zniszczenie chwastów<br>Weed control (%) |      |                 |
|----------------------------------|--|------|-----------------|
|                                  | 2007                                     | 2008 | Średnio<br>Mean |
| VIOAR                            | 100,0                                    | 75,0 | 87,5            |
| ELYRE                            | 0,0                                      | 0,0  | 0,0             |
| SENVU                            | 75,8                                     | 70,5 | 73,1            |
| CIRAR                            | 55,4                                     | 29,5 | 42,4            |
| GERPU                            | 75,5                                     | 77,0 | 76,2            |
| STEME                            | 74,0                                     | 76,0 | 75,0            |
| CAPBP                            | 80,1                                     | 78,3 | 79,2            |
| POLAV                            | 55,4                                     | 41,3 | 48,3            |
| POLCO                            | 60,2                                     | 35,8 | 48,0            |
| CHEAL                            | 78,1                                     | 81,3 | 79,7            |
| ECHCG                            | 96,5                                     | 90,5 | 93,5            |

Niezależnie od ilości gatunków chwastów, jak i stanu zachwaszczenia w latach badań uzyskano znacznie wyższe plony na obiekcie chronionym (tab. 3). W 2007 roku plony wierzby były niższe w porównaniu z rokiem 2008, ale różnice w plonach między obiektem kontrolnym, a chronionym były do siebie zbliżone. W obu latach uzyskano na podobnym poziomie przyrost plonu i w roku 2007 uzyskano wzrost o 127,4% oraz w 2008 o 137,9%. Plony po zastosowaniu pielęgnacji mechanicznej międzyrzędzi w pierwszym roku uprawy były na poziomie 11,6 t<sup>ha</sup><sup>-1</sup>, a w drugim roku uprawy uzyskano plon 20,7 t<sup>ha</sup><sup>-1</sup>.

#### 5. Dyskusja wyników

Chwasty, występujące w uprawach rolniczych obniżają plony uprawianych roślin i pogarszają ich jakość [13].

|  |             |       |             |       |      |       |
|--|-------------|-------|-------------|-------|------|-------|
| Pielęgnacja mechaniczna<br><i>Weeder</i> | 11,6        | 127,4 | 20,7        | 137,9 | 16,1 | 133,3 |
| <b>NIR</b> (0,05) - <b>LSD</b> (0,05)    | <b>3,96</b> | -     | <b>6,82</b> | -     | -    | -     |

Ograniczanie występowania chwastów, jest często kosztownym zabiegiem i wpływa na obniżenie efektu ekonomicznego, który w prowadzeniu gospodarstwa ma bardzo duże znaczenie. W ostatnich kilkudziesięciu latach byliśmy świadkami bardzo intensywnego rozwoju chemicznych metod zwalczania chwastów. Ich stosowanie, jak się okazuje nie jest bez negatywnego wpływu na środowisko i człowieka. Dlatego też w wielu gospodarstwach często wraca się do jednej z najpowszechniej stosowanych metod ograniczających występowanie chwastów, jaką jest pielęgnacja mechaniczna. W zależności do tego, jaką roślinę uprawną chcemy chronić, zabieg ten możemy przeprowadzać ręcznie lub mechanicznie, w możliwie jak najwcześniejszym stadium rozwojowym chwastów, gdyż mniejsze chwasty (1-2 liście) mogą być lepiej niszczone. Ze względu na sadzenie rzędów wierzby w szerokie rzędy oraz początkowy powolny wzrost tych roślin, możliwość zastosowania pielęgnacji mechanicznej, jak najbardziej jest uzasadniona i ponadto taką metodę można zastosować w zależności od potrzeb kilkakrotnie, do czasu kiedy nie będziemy uszkadzać rośliny uprawnej. Jak do tej pory mało jest wyników badań oceniających zastosowanie mechanicznej pielęgnacji w uprawie wierzby, ale niektóre gatunki roślin takie jak np. kukurydza, podobnie siana w szerokie rzędy i charakteryzująca się w początkowym okresie wegetacji powolnym wzrostem. Hruszka [5] w swoich badaniach wykazuje skuteczność mechanicznej pielęgnacji w kukurydzy na poziomie 50-60% [5]. Dużym problemem są szczególnie chwasty, które rosną w bliskim sąsiedztwie rośliny uprawnej, co powoduje, że wykonywanie mechanicznej pielęgnacji nie gwarantuje 100% skuteczności zwalczania chwastów. Zabieg ten może być wykonywany tylko w taki sposób, aby nie uszkadzać rośliny uprawnej i to powoduje, że chwasty wschodzące w bliskim sąsiedztwie np. wierzby nie są niszczone.

Analizując zachwaszczenie w uprawie wieloletniej można stwierdzić, że szczególnie dużym problemem w zwalczaniu chwastów są gatunki wieloletnie. Potwierdzają to uzyskane wyniki, które wskazują na bardzo niską lub brak skuteczności zwalczania perzu właściwego i ostrożnia polnego. Podobny pogląd prezentuje Bukiewicz [2], który twierdzi, że mechaniczne opielanie plantacji jest niewskazane, gdyż nie redukuje zachwaszczenia i może być szkodliwe dla rozwoju roślin. Licznie występujące w doświadczeniach, takie chwasty jak: komosa biała, fiołek polny, bodziszek drobny lub gwiazdnica pospolita były zwalczane na średnim poziomie. Podobne wyniki w swoich badaniach uzyskali inni badacze stosując pielęgnację mechaniczną w uprawie wikliny, kukurydzy i sorga [12, 11, 10, 7].

Najbardziej miarodajnym wynikiem dla zastosowanych metod i sposobów ograniczania chwastów w uprawach rolniczych jest uzyskany plon. Stosowanie zabiegów ograniczających występowanie chwastów powoduje zwiększenie plonów [5]. Ograniczając występowanie niektórych gatunków chwastów, takich jak np. komosa biała czy chwastnica jednostronna można uratować znaczną część plonu, gdyż nie zwalczanie tych chwastów powoduje obniżenie plonu nawet do 70% [9]. W przeprowadzonych

badaniach po zastosowaniu mechanicznej pielęgnacji międzyrzędzi uzyskano średnio 16,1 t ha<sup>-1</sup> prętów wierzby, co stanowiło 133% przyrost plonu względem obiektu kontrolnego, z którego zebrano średnio 6,9 t ha<sup>-1</sup> (tab. 3).

## 6. Wnioski

1. Skuteczność chwastobójcza mechanicznej pielęgnacji międzyrzędzi w uprawie wierzby energetycznej była na średnim poziomie.
2. W stosunku do chwastów wieloletnich (perz właściwy, ostrożeń polny) uzyskano brak lub bardzo niską skuteczność ich zwalczania.
3. Plon prętów wierzby zebrany po zastosowaniu mechanicznej pielęgnacji był istotnie wyższy niż na obiekcie kontrolnym i w zależności od lat kolejno, wynosił: 11,6 i 20,7 t ha<sup>-1</sup>.
4. Zastosowanie mechanicznej pielęgnacji międzyrzędzi spowodowało średni przyrost plonu prętów wierzby o 133%, w stosunku do obiektu kontrolnego.

## 7. Literatura

- [1] Białobol S. Możliwości wykorzystania wierzby w Polsce dla potrzeb energetycznych. W: Wierzby *Salix alba* L, *Salix fragilis* L. PWN, Warszawa-Poznań, 1990.
- [2] Bukiewicz H.: Występowanie i zwalczanie chwastów na plantacji wikliny. Biuro Wydawnictw HWiU „LIBRA”, Warszawa 1976.
- [3] Fisher H. Der Anbau von Biomasse zur Energiegewinnung. *Holz-Zentrablatt* 108 (25), s. 353-354, 1982.
- [4] Helmann B., Makeschin F., Rehfuess K.E.: Phytosociological investigations in a fast growing plantation of poplars and willows on former arable land. *Fostwissens-chaftliches Centralblatt*, 114 (1), s. 16-29, 1995.
- [5] Hruszka M. Efektywność proekologicznych i chemicznych sposobów regulacji zachwaszczenia w zasiewach kukurydzy pastewnej. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, cz. I, 490: 81-89, 2003.
- [7] Loux M.M., Stachler J.M.: *Weed Control Guide for Ohio and Indiana*. OSU Extension 1. 41-70, 2007.
- [8] Rola J., Sekutkowski T., Rola H., Badowski M. 2006. Problem zachwaszczenia plantacji wierzby krzewiastej – *Salix viminalis*. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 46 (1): 81-87.
- [9] Rola H. Zależność wysokości plonów kukurydzy od okresu występowania w łanie *Echinochloa crus-galli* i *Amaranthus retroflexus*. *Pam. Puław.*, 87: 15-170. 1986.
- [10] Skrzypczak G. Problem zwalczania chwastów w uprawie kukurydzy. *Kukurydza* (15): 20 – 21, 2000.
- [11] Skrzypczak W., Waligóra H., Szulc P. Możliwości mechanicznego ograniczania zachwaszczenia w uprawie kukurydzy i sorga w rolnictwie ekologicznym. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, Poznań, Vol. 53(4), 67-70, 2008.
- [12] Szczukowski S., Tworowski J., Wiwat M., Przyborowski J.: Wiklina (*Salix sp.*) – uprawa i możliwości wykorzystania. Wydawnictwo ART Olsztyn, 1997.
- [13] Woźnica Z. *Herbologia. Podstawy biologii, ekologii i zwalczania chwastów*. PWRIL, Poznań, 2008.

