

dr Małgorzata Falencka-Jabłońska, Zakład Ekologii Lasu, Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie Starym

Wierzba witwa *Salix viminalis* L.

- źródłem energii i możliwością ograniczenia efektu cieplarnianego w warunkach polskich

Wierzba od wielu wieków uchodziła za roślinę miłującą życie. Jej łacińska nazwa pochodzi od słowa - *salire* - skakać, odzwierciedlając łatwość i zdolność z jaką jej odłamane pędy zakorzeniają się, zdobywając nowe stanowiska. W starożytności sadzono wierzby w pobliżu winnic, wierzono bowiem, że wpływają one korzystnie na dojrzewanie winogron.

■ Wierzba wiciowa (witwa) - *Salix viminalis* L.

Najstarsze dane o niej jako surowcu koszykarskim oraz materiale do szkieletoowania tarcz bojowych objanych skórą sięgają IV w. p.n.e. i są zaleceniami Greka Theophrasta z Lesbos. 200 lat później rzymski klasyk Kato wspomina w swych dziełach, że jej uprawa jest zdecydowanie bardziej opłacalna niż plantacje oliwek.

Salix viminalis jest gatunkiem euroazjatyckim pospolitym nad potokami i rzekami Europy, Kaukazu, Mongolii, Chin, Mandżurii, Japonii oraz Indii. W Polsce występuje naturalnie na całym niżu oraz niższych położeniach górskich. Jest krzewem dorastającym do 4-10 m wysokości. Wymaga gleb wilgotnych, zasobnych, umiarkowanie kwaśnych do słabo kwaśnych o pH 5,5

oraz obojętnych. Najczęściej są to gleby piaszczysto-gliniaste, gliniasto-piaszczyste ze znacznym udziałem części szkieletowych.

W ostatnim 25-leciu gatunek ten przeżywa prawdziwy renesans. Należy to łączyć z biologią witwy i możliwościami ich wykorzystania. Z jednej sadzonki pędowej (zrzezu o długości 20-25 cm długości i średnicy ok. 1 cm) wyrastają w ciągu pierwszego sezonu wegetacyjnego 2-3 pędy, a w następnym już 40-50 pędów!

Dzięki tym cechom wierzba ta znajduje zastosowanie w:

- ograniczeniu efektu cieplarnianego i produkcji biomasy, wykorzystywanej jako surowiec energetyczny (brykiety),
- rekultywacji gruntów zdegradowanych,
- redukcji stopnia zanieczyszczenia

powietrza, sadzona jako pasy zieleni ochronnej.





Szczegółowe analizy i badania wzrostu *Salix viminalis* prowadzone były przez Zakład Ekologii i Ochrony Środowiska (obecna nazwa Zakład Ekologii Lasu) Instytutu Badawczego Leśnictwa przez 6 sezonów wegetacyjnych na terenie Zielonych Płuc Polski na łącznej powierzchni 5 ha. Część plantacji została ogrodzona siatką o wysokości 1,6 m celem wyeliminowania wpływu zwierzyny płowej na tempo przyrostu i ogólną biomasę poszczególnych osobników.

■ Ocena intensywności procesu fotosyntezy

W tym celu pobrano w trzecim sezonie wegetacyjnym próby osobników z plantacji ogrodzonej z klasy najniższych 1,5-2,5 m, średnich 2,6-4,0 m oraz najwyższych 4,1-5,6 m. Oszacowanie biomasy oraz produkcji pierwotnej dokonano na podstawie zebranych wszystkich liści z 10 osobników (nie niszcząc ich) z każdej klasy wysokości. Powierzchnię asymilacyjną z zebranych osobników oraz całej plantacji określono na podstawie pomiaru powierzchni w próbach liści o znanej biomacie. Zebranych liści poszczególnych osobników pobrano po 3 próbki o ciężarze ponad 1 g każda. Pozostały materiał suszono przez 48 godzin w temperaturze 85°C, a następnie zważono z do-

kładnością do 0,01 g. Powierzchnię liści obliczono poprzez skanowanie programem Photostyler, a odczyt z wykorzystaniem programu GM1.

Dla wszystkich zebranych próbek obliczono średnią powierzchnię asymilacyjną dla pojedynczego liścia osobników z trzech klas wysokości oraz tzw. specyficzną powierzchnię asymilacyjną (SLA - Specific Leaf Area), tzn. powierzchnię asymilacyjną jednostki ciężaru liści (1 g).

Uzyskane wyniki wskazują, że średnia powierzchnia asymilacyjna osobnika w poszczególnych klasach wysokości wynosiła odpowiednio: „duże” - 2,95 m², „średnie” - 0,77 m², „małe” - 0,30 m².

Przyjmując, że biomasa liści stanowi ok. 58%, a na plantacji zagęszczenie osobników wynosiło 20000 na 1 ha, to stan biomasy wynosił 12,62 t/ha.

Powierzchnię asymilacyjną LAI ba-

danej plantacji *Salix viminalis* oceniono na 1,68 m² powierzchni liści/m² powierzchni gleby.

Jednocześnie na podstawie zebranych losowo 50 osobników wierzby po trzecim sezonie wegetacyjnym oraz wysuszeniu i zważeniu, stwierdzono, że proporcje biomasy części nadziemnej do podziemnej wynosi 4:1.



Tab. 1. Zróżnicowanie cech biometrycznych osobników *Salix viminalis* na plantacji ogrodzonej i poddanych analizom w 6 okresach

Sezon wegetacyjny	Liczba osobników	Wysokość X ± L	Liczba pędów X (min., max.)
I	1885	0,577 ± 0,58	1,899 (1, 8)
II	1836	1,226 ± 0,98	2,475 (1, 23)
III	1841	1,895 ± 1,10	2,747 (1, 17)
IV	1811	2,919 ± 1,37	2,747 (1, 10)
V	1797	4,176 ± 1,67	2,438 (1, 10)
VI	1790	5,234 ± 1,95	2,539 (1, 11)

Wyniki badań z *Salix viminalis* L. pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

”

„...Wierzba ta jeśli się jej uchwycimy bez gorączkowych nadziei i mrzonek, będzie nam się odplacała żniwem regularnym i stałym, które nas zadowoli...”

Feliks
Skórczewski
(1887)

1. Plantacje wierzby witwy z racji wielkości produkcji biomasy rocznie (12-14 t) stanowić mogą ważne źródło energii odnawialnej, a jedno-

częściej są praktycznym ograniczeniem efektu cieplarnianego.

2. Wierzba witwa ma istotne znaczenie w stymulacji korzystnych zmian chemizmu gleb oraz stanowi barierę dla przenikania biogenów do wód gruntowych i powierzchniowych.

Aktualne dane świadczą o tym, że w Polsce obszar gruntów, które mogą być wykorzystane do upraw roślin nie konsumpcyjnych wynosi 3 mln ha, w tym powierzchnia odpowiadająca wymaganiom i biologii *Salix viminalis* L. to 10 tys. km². Są one rozproszone na terenie całego kraju, a najwięcej jest ich w województwach:

- kujawsko-pomorskim,
- wielkopolskim,
- świętokrzyskim.

■ Perspektywy

Na przełomie XX i XXI w. nastąpił 70% wzrost pozyskania energii z biomasy w skali całego świata. Potencjałami tej produkcji są: Szwecja - 38%,

Niemcy - 30%, USA - 15%. Biomasa dostarcza 1% energii elektrycznej w krajach uprzemysłowionych, a w Finlandii aż ok. 10%.

W Polsce w 2000 r. udział źródeł energii odnawialnej wynosił 4,3%, a obecnie 8,5%.

Rozwój energetyki opartej na źródłach odnawialnych wynika z przyjętych przez nasz kraj Dyrektyw Unijnych 2009/29/WE i 2009/30/WE.

Biomasa może być źródłem energii w wyniku procesów jej bezpośredniego spalania np. drewna, słomy, osadów ściekowych, przetwarzana na paliwa ciekłe, np. estry oleju rzepakowego, alkohol lub gazowe biogaz rolniczy, czy też z oczyszczalni ścieków.

W celach energetycznych uprawiane są następujące szybko rosnące gatunki drzew: topola, osika, wierzba i eukaliptus. W Polsce do grupy gatunków roślin energetycznych zaliczamy liczne gatunki wierzb, wśród których najistotniejsze znaczenie ma wierzba witwa (wiciowa) - *Salix viminalis* L.

7,5 m³ drewna wierzbowego ma



porównywalną wartość energetyczną z 1 t ropy naftowej. Stąd też 1 ha plantacji wierzby witwy corocznie może dostarczyć 5-10 t ekwiwalentu energetycznego.

1 kg witwy po zbrzyktowaniu jej pod ciśnieniem można uzyskać 4100 kcal energii, a dla węgla wartość ta wynosi 4600 kcal.

Dane praktyczne wskazują, że czas produktywności plantacji wierzby witwy to okres 25-30 lat. W zależności od przyjętego cyklu zbioru (najczęściej 3 lata), z 1 ha uzyskuje się 10-15 ton suchej masy drewna.

Aktualnie na terenach należących do Lasów Państwowych jest ok. 10 tys. ha upraw plantacyjnych drzew szybko rosnących.

Systematycznie wzrasta zapotrzebowanie na energię odnawialną. Elektrownie potrzebują coraz więcej biomasy. W przyszłości plantacyjne uprawy drzew zakładane będą wokół elektrowni. W ostatnim czasie funkcjonuje już

dużo kotłów wyłącznie na biomasę, np. w Elektrowni Połaniec (ogromny blok energetyczny, o zapotrzebowaniu drewna ok. 1 mln m³ rocznie).

Agencja Rynku Rolnego posiada aktualnie 2,2 mln ha.

Podpisywane są 16-letnie umowy z rolnikami (4 cykle 4-letnie) na uprawę drzew, dzierżawa ziemi w cenie 300-400 Euro rocznie/1 ha - gleby IV i V klasy, nie użytkowane łąki, itp. Jest to dla rolników opłacalne, gdyż nie płacą oni wówczas podatku dochodowego od dzierżawy.

Niemcy obecnie spalają 20 mln m³ biomasy, a zapotrzebowanie już wkrótce będzie dwukrotnie większe.

Aktualnie już kupują oni drewno także i w Polsce.

Wnioski

Sadząc wierzbę witwę *Salix viminalis* przyczynisz się do zwiększenia pochłaniania CO₂ oraz kształtowania krajobrazu w swym otoczeniu.

Przedstawione szkice wskazują możliwości wykorzystania tej wierzby w warunkach działkowych, przydomowych ogródkach, czy też pod oknami domu. Roślina ta jest szczególnie podatna na formowanie, zgodnie z upodobaniami „jej opiekuna”. □

Fot. Autora

Tab. 2. Prognozowane zapotrzebowanie na węgiel i biomasę przez energetykę w Polsce [mln ton]

	Węgiel		Biomas*	
	2020 r.	2030 r.	2020 r.	2030 r.
Elektrownie	102,3	100,5	6,3	7,9
Ciepłownictwo	20,8	20,8	2,0	2,7
Razem	123,1	121,3	8,3	10,6

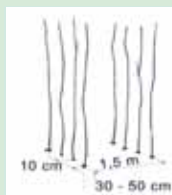
*sm – sucha masa

TY też możesz ograniczyć skutki globalnych zmian klimatu...

dr Małgorzata Falencka-Jabłońska
e-mail: falenckm@ibles.waw.pl

Zakład Ekologii Lasu i Lowiectwa IBL

Sadząc wierzbę witwę (*Salix viminalis* L.) przyczynisz się do zwiększenia pochłaniania CO₂ oraz kształtowania krajobrazu w swym otoczeniu.



Ryc. 1. Etapy formowania „zielonej bramy”: a) nasadzenie, b) „zwieńczenie”, c) zaplatanie, d) nadanie kształtu.

Poniższe szkice wskazują możliwości wykorzystania tej wierzby w warunkach działkowych, przydomowych ogródkach, czy też pod oknami domu. Roślina ta jest szczególnie podatna na formowanie, zgodnie z upodobaniami „jej opiekuna”. Gatunek ten jest tolerancyjny względem gleb, a optymalny odczyn dla jego rozwoju to pH 5,5-6,5, czyli gleby lekko kwaśne.

Przed posadzeniem wierzby należy dokładnie „odchwalić” powierzchnię, gdyż w pierwszych 2-3 miesiącach chwasty stanowią dla wierzby silną konkurencję, ograniczając znacznie jej wzrost.

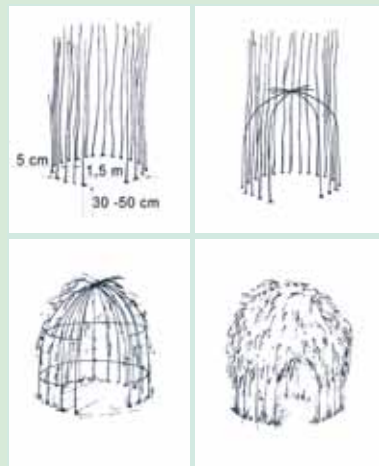
W celu posadzenia wierzby należy wykopać dołek o średnicy ok. 30 cm i głębokości 20-25 cm. Na

jego dnie uformować mały kopczyk, na którym ułożyć korzenie sadzonek, następnie obsypać glebę i obficie podlać. W przypadku sadzonek pędowych (zrzędów) najlepiej jest je sadzić w silnie nawilżoną glebę, na głębokość ok. 5 cm.

W początkowym okresie rozwoju wierzba wiciowa rośnie wolniej, gdyż jest to faza jej ukorzeniania się i przystosowania do warunków środowiska. W okresie wegetacyjnym (od początku lipca do końca września) osiąga największe przyrosty.

W tym czasie przrrost jej pędów dochodzi nawet do 3 cm na dobę!

Długość korzeni wierzby w pierwszym sezonie przekracza 0,5 m, natomiast pędów nadziemnych (w zależności od warunków rozwoju) od 0,8 do 2 m.



Ryc. 2. Etapy formowania „zielonego domu”: a) nasadzenie, b) spleatanie, c) przewijanie, d) nadanie kształtu.

Warto wiedzieć...

- Nazwa *Salix* (pochodzi od słowa *salire* - skakać) odzwierciedla łatwość z jaką jej odłamane gałązki zakorzeniają się, zdobywając nowe stanowiska.
- Biomasa produkowana średnio przez wierzbę w ciągu roku wynosi 12 ton/ha. **To oznacza akumulację 6 ton węgla pochodzącego z atmosfery.**
- Prawidłowo użytkowany i pielęgnowany las wierzbowy produkuje 10-15 t suchej masy, co odpowiada od 5 do 7,5 tys. litrom oleju opałowego. Ocenia się, że 7,5 m³ drewna wierzbowego ma wartość energetyczną odpowiadającą 1 tonie ropy naftowej.
- Wiadomo również, że z 1 kg wierzby po zbrzyktowaniu można uzyskać średnio 4.100 kcal, gdy dla węgla wartość ta wynosi 4.600 kcal. Fakt ten decyduje o tym, że wierzba wiciowa i tzw. plantacje energetyczne mogą stanowić źródło energii odnawialnej, jednocześnie **zmniejszając nadmiar CO₂ w atmosferze gazów odpowiedzialnego za tzw. „efekt cieplarniany”**.