



Rośliny Energetyczne (OZE)

Energia cieplna o neutralnym poziomie emisji dwutlenku węgla jest uzyskiwana z Odnawialnych Źródeł Energii (OZE). Metod jej pozyskiwania jest kilkanaście, a wśród nich – energia geotermalna, wykorzystanie energii cieplnej słońca, siły wiatru i wody. Spalanie biomasy oraz biogazów pofermentacyjnych także kwalifikuje się, jako źródło energii nieemitujące gazów cieplarnianych. Uzyskanie biomasy jest stosunkowo proste i powszechnie dostępne. Materiał roślinny może zostać spalony, zgazowany lub nawet przekształcony w biopaliwo (etanol).

W 2019 roku biomasa, biogaz i biopaliwo stanowiły 19% udziału zainstalowanych mocy OZE w Polsce. Zajmowały też drugie miejsce (po energii wiatrowej) w rankingu popularności metod pozyskiwania energii odnawialnej. Litwa jest przykładem udanej transformacji. Dziś niemal 70% litewskiej energii cieplnej pochodzi ze spalania biomasy i biogazu.

Charakterystyka roślin energetycznych

Doświadczenia pokazują, że ekonomicznie opłacalne są uprawy wieloletnie, mniejszy jest wtedy bowiem coroczny wkład w prace agrotechniczne. Wybór gatunku rośliny energetycznej zależy od warunków glebowo-klimatycznych, sprzętu dostępnego w gospodarstwie i wymagań odbiorcy, z którym podpisany został kontrakt.

Odbiorcy mogą mieć różne wymagania, zależne od prowadzonej działalności, np. pelletowanie lub zgazowanie surowca. Jedną z najważniejszych cech jest wartość opałowa – koniecznie w przedziale 15-19 MJ/kg (materiał o takich parametrach jest przydatny energetycznie).

Największą popularnością cieszą się trzy gatunki roślin uprawnych:

- wierzba krzewiasta – drzewo uprawiane w formie krzewów samodzielnie odrastające po ścięciu,

- słazowiec pensylwański – bylina wieloletnia, o stosunkowo wysokim plonie,
- miskant olbrzymi – wieloletnia trawa, pochodząca z Azji.

Lokalizacja uprawy

Ze względów ekonomicznych, uprawa roślin energetycznych jest opłacalna na glebach słabszej jakości, na których uprawy klasyczne są niemożliwe lub nierentowne. W Polsce mamy 2,5 mln hektarów słabych gleb, w tym około 200 tys. ha gleb zniszczonych chemicznie lub mechanicznie. Gatunki wieloletnie wymagają także opadów o wielkości 500-700 mm w okresie wegetacji. Nie uprawia się ich na obszarach chronionych, górskich (powyżej 350 m n. p. m), i na polach o nachyleniu powyżej 12°. Województwo dolnośląskie charakteryzuje się dobrym potencjałem dla upraw bioenergetycznych, poza gminami leżącymi w południowych obszarach górskich.

Charakterystyka popularnych gatunków

Wierzba krzewiasta

(*Salix viminalis* L) Gatunek występujący naturalnie w środowisku. Występujący w formie krzewów oraz drzew. Preferująca gleby żyzne oraz z niezaburzonym dostępem do wody. Uprawiana na cele energetyczne roślinie w formie krzewiastej wypuszczająca od kilku do kilkunastu pędów.

Zalety uprawy:

- duże plony – roczny przyrost 7-15 ton/ha,
- długi okres wykorzystania plantacji, 15-20 lat,
- tanie sadzonki – zrzesy (sztobry).



Liście wierzby

Wady uprawy:

- wysoka wilgotność biomasy 45-50%, ogranicza wartość opałową i zwiększa koszt transportu,
- zbiór wymaga zastosowania specjalnych maszyn,
- duże zapotrzebowanie na wodę, oraz wysoki poziom wód gruntowych około 200 cm,
- wysoka podatność na choroby oraz szkodniki np. fusarium, rdza, plamistość liści i pędów.

Pielęgnacja plantacji

W ramach przygotowania pola pod uprawę konieczne jest odchwaszczenie przed nasadzeniem oraz zastosowanie herbicydów doglebowych po posadzeniu. Początkowy wzrost wierzby jest powolny, jest wtedy podatna na zagłuszenie przez chwasty. Jeśli nie ma możliwości stosowania chemicznych środków ochrony roślin, wymagane może być kilkukrotne odchwaszczanie metodą mechaniczną. W celu zmniejszenia ryzyka wystąpienia chorób, należy zmieszać ze sobą kilka odmian. Przy wyborze środków ochrony roślin, należy korzystać z Zaleceń Ochrony Roślin – IOR-PIB w Poznaniu.

Miskant olbrzymi (*Miscanthus giganteus*)

Azjatycka trawa kępowa, przyrastająca nawet do 3,5 metra wysokości. Ma wybitną umiejętność efektywnego wykorzystania dostępnych zasobów wody, światła i nawozów. Miskant sprawdzi się dobrze na glebach, na których sprawdza się kukurydza. Na cele energetyczne nadaje się Miskant olbrzymi, niewydający płodnych nasion. Dzięki temu nie grozi to jego niekontrolowaną ekspansją, jak w przypadku miskanta chińskiego.



Miskant olbrzymi

Tabela 1. Plon miskanta (t/ha s.m.) na różnych glebach w kolejnych latach uprawy

kompleks	2005	2006	2007	2008	średnio
pszenno-dobry (2)	19,2	15,6	15,8	21,0	17,9
żytni bardzo dobry (4)	20,7	16,7	21,0	16,0	18,9
średnio	20,0	16,2	18,4	18,5	

Źródło: (J. Kuś 2009) Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach

Tabela 2. Plon suchej masy (t/ha) ślazuca pensylwańskiego 2005-2008 r.

kompleks	obsada (tys./ha)	plon (t/ha)	wilgotność (%)
zbożowo-pastewny mocny (8)	10	9,5	29
	20	17,8	30
żytni bardzo dobry (4)	10	9,6	29
żytni dobry (5)	20	15,1	28

Źródło: (J. Kuś 2009) Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach

Tereny wschodnie oraz północno-wschodnie kraju są narażone na spadki temperatur. W tych rejonach lepiej sprawdzi się miskant cukrowy, odporniejszy na takie warunki, lecz dający plon niższy o około 25%. W tabeli 1 został przedstawiony plon miskanta w kolejnych latach, na różnych kompleksach glebowych. Dane z tabeli wskazują na największą wydajność produkcji w trzecim roku uprawy.

Zalety uprawy:

- duży potencjał plonowania (20-25 t/ha),
- okres użytkowania do 15 lat,
- możliwość wykorzystania powszechnie dostępnego sprzętu do zbiorów,
- roślina nie wykazała podatności na szkodniki lub choroby,
- małe potrzeby nawozowe.

Wady uprawy:

- powstające nasiona nie kiełkują, nasadzenia za pomocą sadzonek są bardziej kosztowne (nawet do 12-16 tys. zł/ha), po kilku latach można nasadzać wytworzone w gospodarstwie własne sadzonki (rizomy), lecz jest to proces pracochłonny,
- po pierwszym posadzeniu wymagane jest zabezpieczenie w pierwszym roku uprawy przed wymarzeniem (słoma, agrowłókna lub liście).

Ślazuca pensylwański

(Sida hermaphrodita)

Roślina wieloletnia wykazująca odporność na suszę, przymrozki oraz głębszy poziom wód gruntowych (2-5m). Jest w stanie wydać duży plon nawet na słabszych glebach. Wymaga niewielkiego nawożenia, gdyż przygotowując się do zimy, przemieszcza on substancje odżywcze z łądyg do karp korzeniowych. Zbierany co roku od połowy listopada do grudnia, nadaje się do produkcji peletów ze względu na niską zawartość azotu, chloru, popiołu i metali ciężkich. W Polsce mało popularny.

Zalety uprawy:

- zbiór od późnej jesieni do wiosny z wilgotnością biomasy 20-30%,
- niska zawartość składników pokarmowych w łądygach obniża ich straty z gleby,
- możliwość wykorzystania do ich zbioru typowych maszyn rolniczych,
- możliwość uprawy na słabych glebach.

Wady uprawy:

- twardość nasion zmniejsza połowę zdolność wschodów nasion (30-40%),
- duża podatność na choroby korzeni i podstaw łądyg (fuzarioza, zgnilizna twardzikowa).



Kwiatostan ślázowca pensylwańskiego

Dobór gleb

Ślázowiec ma mniejsze wymagania glebowe niż pozostałe gatunki. Jest w stanie przyjąć się nawet na glebach zaliczanych do kompleksu 6 (żytniego słabego – klasy IV Bi V), o zwierciadle wody gruntowej na głębokości poniżej 200 cm. Niezbędne jest jednak poprawne odchwaszczenie oraz ocena stanu gleby w celu ustalenia potrzeby nawożenia, oraz wapnowania.

Założenie plantacji

Ślázowiec pensylwański może być rozmnażany generatywnie (z nasion), a także wegetatywnie – z sadzonek korzeniowych. Nawożenie jest wymagane, lecz w stosunkowo niewielkiej ilości. Wystarczy zastosować 30 kg/ha N po wschodach lub przyjęciu sadzonek, a także 20 kg/ha P_2O_5 i 40 kg/ha K_2O przed wiosennymi zabiegami uprawowymi. W drugim roku zalecane dawki NPK na 1 ha wynoszą 90 kg N, 30 kg P_2O_5 i 80 kg K_2O . Z plonem ślázowca wywozi się z pola małe ilości składników pokarmowych. W czasie zasychania pędów przemieszczają się one do karpy korzeniowej lub wracają do gleby z opadającymi liśćmi.

Kontrakt na lata

Sprzedż biomasy na cele energetyczne zwykle odbywa się za pomocą wieloletniej umowy kontraktowej. W wymaganiach może się znaleźć na przykład maksymalna odległość działek od miejsca odbioru, minimalna powierzchnia oraz czas jej uprawy. Dodatkowo odbiorca będzie wymagać sprawdzenia stanu gleb, w celu uzyskania materiału o jednolitych parametrach przez czas obowiązywania kontraktu.

Wady rozwiązania

Spalanie biomasy jest przyczyną emisji szkodliwych substancji, jak tlenki siarki lub azotu. W przypadku biomasy pobierającej materiały ze skażonej gleby, konieczne może być jej zgazowanie, w celu uniknięcia ponownej emisji metali ciężkich w pyłach. Obecność pestycydów w suchej masie też może powodować emisję szkodliwych związków chemicznych w dymie. Sama biomasa, bez przetworzenia, zawiera stosunkowo dużo wody. Utrudnia to jej transport i magazynowanie. Mniejsza gęstość sprawia, że nawet dobrze wysuszony materiał może oddać zaledwie część energii równoważnika w węglu kamiennym. Oznacza to, że transport, magazynowanie oraz samo spalanie materiału będzie wymagać nakładów energii i pieniędzy pomimo uzyskania takiego samego zysku energetycznego. Rekompensatą jest uniknięcie dalszej emisji CO_2 z węgla do atmosfery.

Dodatkowe zalety

Cechą niektórych gatunków tych roślin jest także możliwość oczyszczania gleb z substancji toksycznych, jak metale ciężkie lub niektóre związki organiczne. Cecha ta jest mniej przydatna dla rolników, gdyż dysponują oni glebami przeważnie niezawierającymi takich skażeń.

Warto jednak pamiętać, że rośliny te mogą spełniać więcej ról niż tylko funkcja opału. Kolejną zaletą jest fakt, że rośliny energetyczne nie trafiają do żywności lub karmy dla zwierząt. Pozwala to na wykorzystanie alternatywnych nawozów np. komunalnych osadów ściekowych. Podpisanie umowy odbioru osadów ściekowych pozwala wtedy na dodatkowy, niewielki zysk z każdej tony zastosowanego osadu.

Źródła: „Uprawa wybranych roślin energetycznych”,
Zdzisław Ginalski CDR O/Radom

Maksymilian Żaba, DODR

Wrocław 2021 r.

zdjęcia: wikipedia

redakcja i korekta: Agnieszka Siegel, DODR

opracowanie graficzne i skład: Ewa Kutkowska, DODR