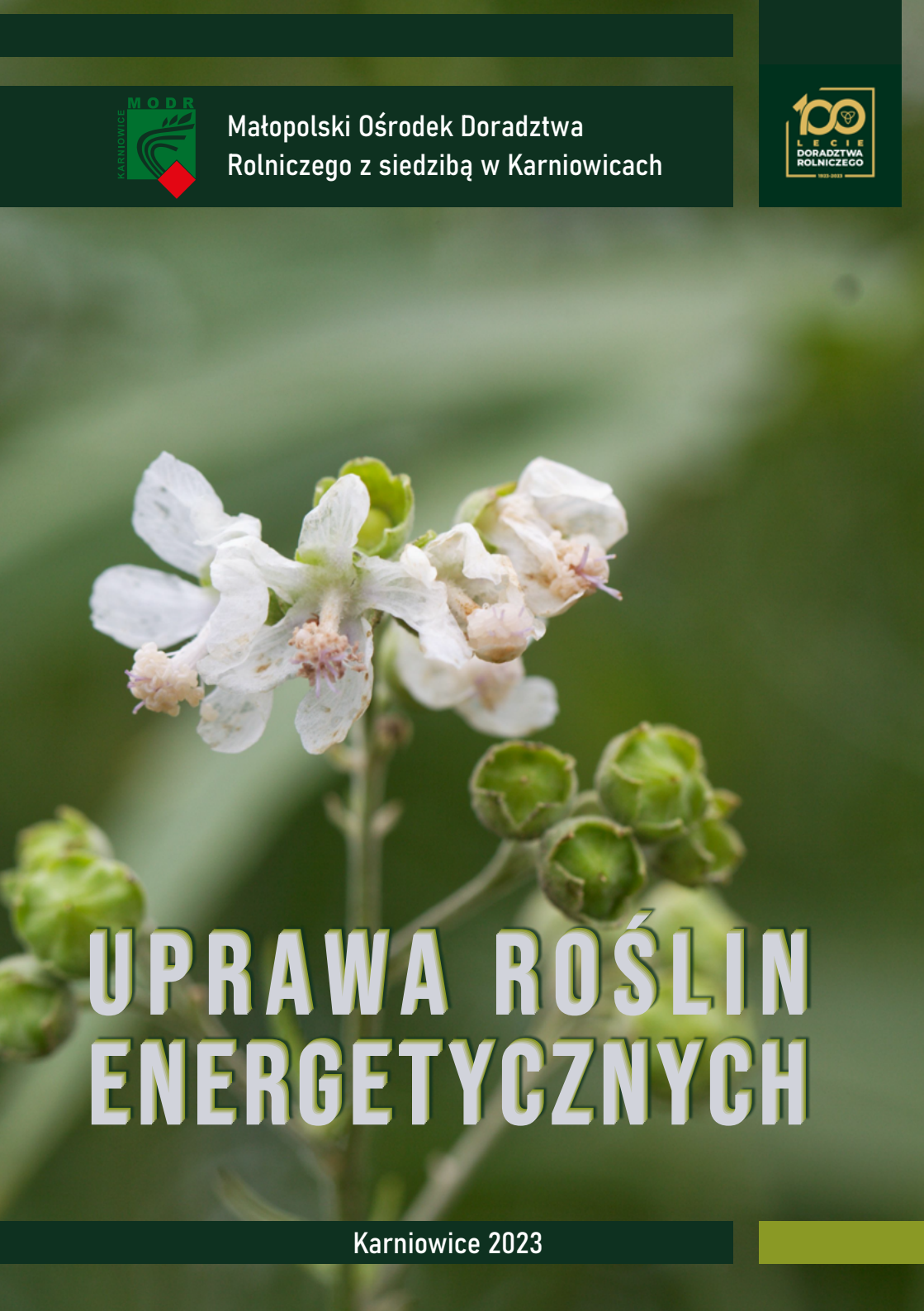
Małopolski Ośrodek Doradztwa
Rolniczego z siedzibą w Karniowicach



UPRAWA ROŚLIN ENERGETYCZNYCH

Karniowice 2023

Opracowanie:

Jacek Kostuch,
Dział Rolnictwa Ekologicznego i Ochorny Środowiska

Wydawca:

Małopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego
z s. w Karniowicach,
ul. Osiedlowa 9, 32-082 Karniowice,
tel. 12-285-21-13/14, www.modr.pl

Skład i opracowanie graficzne:

Dział Metodyki Doradztwa, Szkoleń i Wydawnictw
- Zespół Wydawnictw, Ewa Dudek

ISBN

978-83-66244-86-3

1. Surowce i produkty rolnicze dla energetyki

W gospodarce światowej, ale także w naszym kraju, mamy do czynienia ze stałym wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną. Równocześnie wyczerpują się źródła paliw kopalnych. Dlatego z roku na rok zwiększa się zainteresowanie odnawialnymi źródłami energii, które dodatkowo są zdecydowanie bardziej przyjazne dla środowiska, jak i ludzi w porównaniu z paliwami kopalnymi. Źródła odnawialne cechuje niewyczerpalność zasobów, przy równoczesnym znikomym oddziaływaniu negatywnym na środowisko przyrodnicze oraz to, że są to źródła tanie, a niekiedy darmowe. Zgodnie z przyjętymi w Polsce założeniami polityki energetycznej do roku 2030, planuje się wsparcie zrównoważonego rozwoju energetyki odnawialnej (OZE) w związku z czym należy przewidywać zwiększenie zapotrzebowania na biomasę, w tym pochodzenia rolniczego. Podstawowym celem tych działań ma być zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego. W naszych warunkach OZE mogą mieć znaczący udział w bilansie energetycznym. Poprawi to zaopatrzenie w energię, szczególnie na terenach wiejskich, a rolnictwo będzie konsumować przeważającą część pozyskiwanej z OZE energii przy udziale rolnictwa.

Biomasa pochodząca z rolnictwa wykorzystywana na cele energetyczne może mieć trwale znaczącą pozycję wśród źródeł odnawialnych. Obecnie jest na trzecim miejscu wśród największych naturalnych źródeł energii ze względu na łatwą dostępność.

Biomasa to substancja roślinna i zwierzęca, substancje pochodzące z przetworzenia surowców pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, a także ścieki gospodarcze i komunalne oraz gaz pozyskiwany z wysypisk komunalnych. Charakteryzuje ją to, że jest tania lub darmowa. Do tego ważnego źródła energii odnawialnej zalicza się również inna biomasa rolnicza (słoma, siano, drewno z plantacji energetycznych czy sadów).

Duże zainteresowanie biomasą wynika z kilku przyczyn:

- niskich nakładów na wyprodukowanie z biomasy jednostki energii,
- wszechstronnego wykorzystania, np. do bezpośredniego spalania lub do produkcji biogazu lub paliw silnikowych takich jak bioetanol czy biodiesel,
- zainteresowanie biomasą krajów wysoko rozwiniętych, gdzie występuje nadprodukcja żywności,
- tworzenie miejsc pracy przez zapotrzebowanie na siłę roboczą przy produkcji biomasy,
- wpływ korzystny na środowisko w porównaniu z konwencjonalnymi źródłami energii, ze względu na ograniczenie tlenków azotu (takich jak: tlenek diazotu N_2O, tlenek azotu NO, dwutlenek azotu NO_2, tritlenek azotu NO_3) i zamknięty obieg dwutlenku węgla (CO_2), czyli uwalnianie takiej ilości CO_2, jaką pobrały rośliny z atmosfery podczas tworzenia materii organicznej w procesie fotosyntezy.
- zróżnicowany w zależności od potrzeb produkt końcowy (np. biogaz, energia cieplna, energia elektryczna) w różnych formach (stała, ciekła, gazowa).

Globalne zasoby biomasy obecnie stanowią źródło ok. 44 tys. PJ (Petajuli czyli 1015 Jula -przypis autora) energii w ciągu roku, co przekłada się na 10% energii zużywanej na świecie [Tytko 2011].

Znaczący udział w produkcji biomasy mają rośliny uprawne. Poza produktem ubocznym z uprawy roślin zbożowych, jakim jest słoma i odpadami biomasy z przetwórstwa rolno-spożywczego oraz chowu zwierząt, zakłada się także uprawy roślin cechujących się szybkim przyrostem biomasy.

2. Rośliny uprawiane na biomasę w naszych warunkach klimatycznych

W naszym kraju do celów energetycznych możemy wykorzystać takie gatunki jak: wierzba energetyczna (*Salix viminalis L.*), topola biała (*Populus allba L.*), topola czarna (*Populus nigra L.*), miskant olbrzymi (*Miscanthus x giganteus*.)(J. M. Greef, Deuter ex Hodk., Renvoize), ślazowiec pensylwański (*Sida hermaphrodita* (L.) Rusby).

Warto zaznaczyć, że pod uprawy energetyczne należy wykorzystywać jedynie gleby słabsze i najsłabsze. Gleby o wysokiej jakości powinny być wykorzystywane do produkcji żywności. Uprawa roślin energetycznych wiąże się także z dużymi nakładami na przywrócenie gruntów rolnych do produkcji roślin rolniczych na cele spożywcze czy paszowe. Dlatego decyzja o przystąpieniu do uprawy roślin energetycznych musi być przemyślana, a przed jej podjęciem należy przeanalizować także alternatywy względem rośliny energetycznej.

Natomiast uprawy energetyczne mogą być zakładane, gdy warunki uprawy tych roślin są uzasadnione.

Gleby przydatne do uprawy roślin energetycznych

Na plantacje energetyczne odpowiednie są gleby następujących kompleksów rolniczej przydatności gleb:

- żytniego dobrego (5), klasa IVa i IVb,
- żytniego słabego (6), klasa IVb i V,
- zbożowo-pastewnego mocnego (8), klasa III, IVa, IVb,
- zbożowo-pastewnego słabego (9), klasa IVb i V
- użytków zielonych średnich (2z), klasa III i IV,
- użytków zielonych słabych (3z), klasa V, VI

Jednak najlepiej najpierw do celów upraw energetycznych zagospodarowywać te słabsze gleby.

Przykład plonowania mniej znanej rośliny energetycznej, jaką jest miskant olbrzymi

Tabela. 1. Plon miskanta olbrzymiego (t/ha s.m.) na różnych glebach

Gleba	Rok 2005	Rok 2006	Rok 2007	Rok 2008	Średnio
Kompleks 2	19,2	15,6	15,8	21,0	17,9
Kompleks 4	20,7	16,7	21,0	16.0	18.9
Średnio	20,0	16,2	18,4	18,4	x

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

Warto zaznaczyć, oprócz roślin uprawianych na biomasę już wymienionych, analizowane s/ą także możliwości wykorzystania użytków zielonych na cele energetyczne, szczególnie tam, gdzie nie są one wykorzystywane gospodarczo na cele paszowe. Biomasa z trwałych użytków zielonych, które mają pochodzenie antropogeniczne (powstałe w wyniku działań człowieka) musi być regularnie z nich odprowadzana, gdyż inaczej ulegają degradacji i zanika bioróżnorodność gatunków utrzymujących się na nich w wyniku koszenia lub wypasu (Terlikowski 2012.)

Na jakich glebach nie powinno się zakładać plantacji roślin energetycznych?

Nie należy zakładać plantacji energetycznych w następujących warunkach:

- na glebach o małej ilości opadów atmosferycznych, gdy roczna suma opadów wynosi poniżej 550 mm,
- na obszarach objętych ochroną przyrody (Parki Narodowe, Parki Krajobrazowe, Obszary Chronionego Krajobrazu, Rezerwaty Przyrody) ,
- na obszarach górskich powyżej wysokości 350 m n.p.m.,
- na spadkach terenu powyżej 12%,
- na trwałych użytkach zielonych o wysokiej bioróżnorodności,
- plantacji wierzby energetycznej i topoli nie można zakładać na terenach zmeliorowanych, ponieważ ich korzenie wrastając w dreny niszczą sieć drenarską oraz szybko zarastają rowy melioracyjne).

3. Zakładanie plantacji roślin energetycznych

3.1 Wierzba energetyczna

Gleba

Gleby wilgotne III i IV klasy oraz klasy V, ziemia powinna być wilgotna od marca do października. Odczyn gleby (pH) w przedziale 5,5-7,5. Plony maleją na glebach piaszczystych i które przesychają. Glebę do sadzenia najlepiej przygotować wcześniej tj. jesienią. Przed głęboką orką 35-40 cm korzystnie jest rozsiać nawozy fosforowo-potasowe lub jako przedplon zastosować mieszaninę roślin strączkowych. Należy też wykonać talerzowanie i bronowanie oraz odchwaszczenie (Roundup około 3-5 l/ha.). Dla uzyskania lepszego efektu działania środka chwastobójczego można dodać siarczany amonu (uzyskujemy wówczas efekt synergii).

Sadzenie

Materiałem nasadzeniowym są tzw. sztorby długości około 20 cm. Sztorby sadzi się 1-3 cm powyżej gleby mechanicznie lub ręcznie. Przed sadzeniem sadzonki należy zanurzyć w wodzie na 2-3 dni. Odległości między rzędami wynoszą 75 cm, a odległość między sadzonkami w rzędzie 33 cm. Przy takiej rozsadzie na 1 ha potrzeba około 40 tys. sadzonek. Nie można sadzić roślin pod liniami energetycznymi, gdyż wierzby energetyczne na plantacji rosną do wysokości 6 m.

W pierwszym roku zwalczamy chwasty i kosimy jesienią plantację, z której możemy pozyskać sztobry na kolejne nasadzenia w następnych latach (nawet na powierzchnie 4-6 ha z powierzchni 1 ha rocznej plantacji. Plantacje nawozimy NPK w ilości 30:10:30 kg/ha a w kolejnych latach 80:30:80 kg/ha.

Zbiór biomasy po ustaniu wegetacji, od października do marca kolejnego roku. Sadzonki tniemy na wysokości 5-10 cm, przy czym w pierwszym i drugim roku pozyskujemy materiał nasadzeniowy, a w kolejnych latach biomasę na cele energetyczne. Plonowanie plantacji już w II roku nawet do 22 t/ha.

3.2. Ślazowiec pensylwański

Uprawa tej rośliny może być prowadzona na słabych, piaszczystych glebach o stosunkowo głębokim poziomie zalegania wód gruntowych, nawet na głębokości 2 do 5 m. Roślina ta ma także małe wymagania nawozowe ze względu na to, że jesienią składniki nawozowe są przemieszczane z pędów do karp korzeniowych.

Sadzonki otrzymuje się przez podział kłączy. Posadzone wiosną przyjmują się w 100%. Jeszcze w tym samym roku

roślina potrafi urosnąć do solidnych rozmiarów. Można nasiona ślazowca wysiewać bezpośrednio do gleby, później plantację przerwać. Stosuje się rozstawę między jednym, a drugim krzakiem w rzędzie 60-70.

Zbierany jest corocznie od połowy listopada do grudnia typowymi maszynami rolniczymi – co też obniża koszty uprawy. Biomasa z tej rośliny ma stosunkowo małą wilgotność. Przydatna jest do produkcji peletu gdyż ma niską zawartość metali ciężkich. Jednak są trudności przy założeniu plantacji, bo nasiona słabo wschodzą a produkcja sadzonek jest droga. Roślina ta jest także mało odporna na choroby grzybowe (fuzariozy, zgnilizna twardzikowa). Dlatego jest niewiele takich plantacji w naszym kraju.

Siew następuje w kwietniu, w ogrzaną glebę na głębokość 1,5 cm. przy rozstawie rzędów 70 cm. Ważne jest odchwaszczenie gleby przed siewem. W pierwszym roku uprawy nie stosujemy nawożenia mineralnego, a w kolejnych latach 240:80;150 NPK.

Przydatne do zbioru biomasy ślazowca pensylwańskiego i jego pocięcia, są typowe urządzenia do zbioru kukurydzy. W kotłach CO nowej generacji z osprzętem pomocniczym zalecana jest biomasa równo pocięta i nie może mieć „strzępi", powodujących wyciąganie się włókien, które powodują zawieszanie się biomasy w zbiornikach z podajnikami ślimakowymi transportującymi biomasę do kotła spalania.

Uzyskiwane plony to 10-18 t s. m. z 1 ha.

3.3 Miskant olbrzymi

Miskant olbrzymi, zwany inaczej trawą słoniową, należy do rodziny traw (G*ramineae)*. Jest on mieszańcem międzygatunkowym diploidalnego gatunku Miskanta chińskiego (*Miscanthus sinensis*) i tetraploidalnego Miskanta

cukrowego (*Miscanthus sacchariflorus*). Powstały w ten sposób triploidalny gatunek Miscanthus x giganteus, jest sterylny, czyli nie ma zdolności do wytwarzania nasion na drodze rozmnażania generatywnego. Dlatego jedynie możemy go rozmnażać wegetatywnie za pomocą podziału podziemnych kłączy lub poprzez sadzonki otrzymane z kultur „in vitro". Jest uważany, obok wierzby wiciowej za jedną z najlepszych roślin energetycznych. Jest rośliną wieloletnią o cyklu fotosyntetycznym C4, charakteryzującą się zwiększoną absorpcją CO_2, wysokim potencjałem plonowania oraz oszczędnym gospodarowaniem wodą w okresie wegetacji, ma to coraz większe znaczenie, szczególnie na glebach lżejszych, a także w związku obserwowanymi zmianami klimatycznymi.

Miskant olbrzymi dorasta do wysokości 4 m, tworząc duże kępy. Najlepiej rośnie na glebach żyznych, piaszczysto-gliniastych oraz przepuszczalnych o umiarkowanej wilgotności o odczynie lekko kwaśnym (pH w zakresie 5,5). Nie toleruje miejsc zbyt suchych oraz podmokłych. Roślina ta jest gatunkiem mrozoodpornym, jednak w dwóch pierwszych latach należy okryć nasadę kępy przed zimą.

Sadzenie miskanta olbrzymiego możliwe jest tylko z rozsady, którą pozyskujemy z podziału mocno rozbudowanych podziemnych kłączy do momentu zanim zaczną wyrastać nowe pędy. Najlepiej sadzić wiosną, lub jesienią, częściej wykonuje się sadzenie wiosną, gdy gleba zdąży się już nagrzać. Rozsadę wysadzamy ręcznie, a przy większych powierzchniach mechanicznie, specjalnie do tej rośliny przystosowanymi sadzarkami. Ziemia po posadzeniu rozsady korzeniowej powinna być dobrze ubita. Głębokość sadzenia nie powinna być mniejsza jak 12 cm, a obsada roślin na 1 ha powinna być nie mniejsza jak 10 000 sztuk. Jeżeli w okresie sadzenia nie występują

opady atmosferyczne należy plantację nawodnić. Efektywność wschodów zazwyczaj jest na poziomie 90-95 %, dlatego w miejscach, gdzie sadzonki nie przyjęły się, należy uzupełnić nasadzenia.

Zawartość suchej masy w zebranym jesienią plonie kształtuje się w przedziale 35-45%, a przy zastosowaniu zbioru wiosennego wynosi od 60 do 70%. Uzyskany plon suchej masy jest istotnie zależny od roku uprawy oraz terminu zbioru.

Zbiór biomasy miskanta olbrzymiego wykonujemy w jesieni lub zimą. Uzyskiwany plon w pierwszym roku oscyluje w granicach pomiędzy 1 a 3 tony, w roku drugim 15-18 ton /ha, a w trzecim 25-30 ton z hektara. Wykorzystujemy do zbioru typowe maszyny jak do zbioru zielonki z kukurydzy. Można także wykorzystywać kosiarki, a następnie słomę zwijać w baloty. Najlepszą jakość słomy na cele energetyczne uzyskujemy przy wiosennym terminie zbioru, po zrzuceniu liści w okresie zimowym, przez co obniża się w niej zawartość potasu i sodu, a po jej spaleniu także w popiele.

Wykorzystana literatura:

Deuter M., Jeżowski S., 1998. Szanse i problemy hodowli traw z rodzaju Miscanthus jako roślin alternatywnych. Hod. Roś. i Nas., 2, 45-48.5.

Jeżowski S., 1999. Miskant chiński (Miscanthus sinensis (Thunb.) Andersson) – źródło odnawialnych i ekologicznych surowców dla Polski. Zesz. Prob.. Post. Nauk Rol., 468, 159-166.6.