

Włodzimierz Majtkowski  
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin  
Ogród Botaniczny IHAR w Bydgoszczy

## PROBLEMY POWSTANIA RYNKU BIOMASY W POLSCE

### Streszczenie

Ocenia się, że w Polsce zapotrzebowanie na biomasę w energetyce wzrośnie w 2010 r. do 11,2 mln ton. Do pokrycia rosnącego zapotrzebowania niezbędne będzie zakładanie wysokowydajnych plantacji roślin energetycznych. Uprawa roślin energetycznych powinna opierać się na bioróżnorodności, pozwalającej na dostosowanie gatunku do zróżnicowanych warunków glebowo-klimatycznych oraz możliwości technicznych rolników. W instytucjach naukowo-badawczych prowadzone są doświadczenia z nowymi, perspektywicznymi gatunkami roślin, które zasługują na wprowadzenie do uprawy ze względu na wysokość plonu biomasy. Grupa roślin energetycznych obejmuje rośliny rodzime i obce, w tym: gatunki drzewiaste szybkiej rotacji (wierzba *Salix* sp.), trwałe rośliny dwuliścienne (np. ślazier pensylwański *Sida hermaphrodita*, sylfia przerośnięta *Silphium perfoliatum*) oraz wieloletnie gatunki traw. Omówiono przyczyny utrudniające wzrost produkcji biomasy: technologiczne, prawne, organizacyjne. Bez zdecydowanego wsparcia i koordynacji ze strony Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Ministerstwa Nauki i Informatyzacji oraz lokalnych władz samorządowych rozwój „agroenergetyki” w Polsce będzie powolny.

**Słowa kluczowe:** agroenergetyka, biomasa, rośliny energetyczne

### Wprowadzenie

Osiągnięcie przez Polskę do końca 2010 r. wskaźnika 7,5% energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych nie będzie możliwe bez udziału rolnictwa. Za podstawowe źródło energii odnawialnej w Polsce uważana jest biomasa, której według różnych szacunków za cztery lata potrzeba będzie ponad 11 mln ton. Agroenergetyka powinna stać się nowym kierunkiem w polskim rolnictwie, który pozwoli ograniczyć skalę dostaw tradycyjnych paliw kopalnych (węgla, koksu), przyczyniając się do pozostawienia części środków finansowych w społecznościach lokalnych. Produkcja biomasy przyczyni się do stworzenia nowych miejsc pracy, niezbędnych przy jej zbiorze, transporcie, przygotowaniu do spalania lub przetworzeniu. Zwiększenie produkcji biomasy na cele energetyczne przez polskich rolników w ciągu najbliż-

szych kilku lat nie będzie możliwe bez rozwiązania licznych problemów hamujących rozwój agroenergetyki. Do pokrycia rosnącego zapotrzebowania na biomasę niezbędne będzie zakładanie wysokowydajnych plantacji roślin energetycznych. Badania instytucji naukowych pokazują, że dysponujemy zestawem gatunków, które mogą stanowić alternatywę dla wierzby. Jednak wprowadzenie do uprawy nowych roślin powinno być poprzedzone serią doświadczeń hodowlanych i wyborem najlepszych genotypów (odmian).

Bez włączenia się sektora nasiennego w reprodukcję roślin energetycznych, nowe gatunki nie pojawią się w handlu i pozostaną niedostępne dla potencjalnych plantatorów. Ważnym sygnałem do zakładania plantacji energetycznych byłoby rozszerzenie listy gatunków objętych dopłatami, na której w latach 2005-2006 znajdowały się tylko dwa gatunki – wierzba energetyczna (*Salix viminalis*) i róża wielokwiatowa (*Rosa multiflora*). Do czynników mających wpływ na produkcję biomasy w Polsce należą także niedoskonałe przepisy prawne oraz brak infrastruktury technologicznej (np. sprzętu do zbioru wierzby, suszarni).

Celem opracowania jest analiza przyczyn utrudniających rozwój rynku biomasy w Polsce, której udział w bilansie energii w Polsce szacowany jest obecnie na ok. 2,45%.

### **Wybór rośliny (rodzime czy obce?)**

O wyborze gatunku na plantacje energetyczne decyduje przede wszystkim wysokość plonu biomasy, wymagania glebowe i agrotechniczne oraz możliwości wykorzystania zebranego plonu. W polskich instytucjach naukowo-badawczych i uczelniach wyższych (np. IHAR, IUNG, SGGW, IGR) prowadzone są doświadczenia z nowymi, perspektywicznymi gatunkami roślin, które zasługują na wprowadzenie do uprawy ze względu na wysokość plonu biomasy.

Zakres badań prowadzonych w 2006 r. w kolekcji roślin energetycznych w Ogrodzie Botanicznym IHAR w Bydgoszczy obejmował ocenę plonu i wilgotności biomasy oraz obserwacje fenologiczne i morfologiczne, takie jak: początek wegetacji, początek fazy generatywnej, dojrzewanie nasion, wysokość roślin w fazie dojrzałości. Wilgotność plonu oceniano metodą poduszania biomasy w temperaturze ~60°C (tzw. wilgotność powietrznie suchej masy). Kolekcję założono na glebie płowej właściwej, wytworzonej z gliny zwałowej, zaliczanej do IV klasy bonitacyjnej.

Analizę składu chemicznego próbek glebowych przeprowadzono w Laboratorium Chemicznym Pracowni Agroekologii IHAR w Bydgoszczy (tab. 1). Zastosowano metodę uniwersalną wg Spurwaya w modyfikacji Nowosielskiego, w wyciągu 0,03 n CH<sub>3</sub>COOH [Nowosielski i in. 1977].

Tabela 1. Skład chemiczny gruntów w Ogrodzie Botanicznym IHAR w Bydgoszczy  
Table 1. Chemical composition of the soils in IHAR Botanical Garden, Bydgoszcz

Jednostka	Badana cecha							
	Zasolenie g/l	pH w H <sub>2</sub> O	N-NO <sub>3</sub>	P mg/l	K mg/l	Na mg/l	Mg mg/l	Ca mg/l
Wartość	0,12-0,33	5,8-6,9	<10	28-62	82-108	49-100	22-103	400-2050

W pobranym materiale glebowym zostało oznaczone:

- pH i zasolenie, w H<sub>2</sub>O destylowanej,
- N-NO<sub>3</sub> – przy pomocy elektrody jono-selektywnej,
- P – metodą kolorymetryczną (Spekol 11 Carl Zeiss Jena),
- Ca, Mg, K, Na – metodą absorpcji atomowej (spektrofotometr absorpcji atomowej PU 9100X Philips).

Rośliny w kolekcji wysadzano w ilości uzależnionej od wielkości otrzymanej próby. Rozstawę dostosowano do agrotechniki zalecanej dla gatunku, np. miskanty – rozstawa 1 x 1 m, pozostałe gatunki traw 0,6 x 0,6 m, wierzba 0,7 x 0,7 m, topola 1 x 1,5 m. Rośliny uprawiane są metodą ekstensywną, tj. nawożenie NPK w dawce odpowiednio: 60:40:40 kg/ha oraz podlewanie bezpośrednio po wysadzeniu, tylko w okresach suszy. Wyniki waloryzacji przedstawiono w tabeli 2.

Najwyższe plony uzyskano na poletkach z wierzbą (średnio 19,3 t/ha w przeliczeniu na powietrznie suchą masę) oraz miskantem olbrzymim i miskantem chińskim (odpowiednio 20,7 i 19,1 t p.s.m./ha). Pędy wierzby pozyskiwano w cyklach rocznych. Do najważniejszych czynników decydujących o wartości energetycznej paliw należy stopień ich uwilgotnienia. Wysoka wilgotność plonu, sięgająca 40-50%, dotyczyła większości gatunków roślin, których termin zbioru przypadał w okresie zimowym. Do gatunków wcześniej kończących fazę generatywną należał szczaw tianszański, który do zbioru nadawał się już w połowie lipca. Wilgotność biomasy wynosiła wówczas poniżej 10%.

### Drewno czy słoma

Dużym zainteresowaniem polskich rolników cieszy się wierzba, która rośnie już na powierzchni ok. 10 tysięcy hektarów. Za uprawą wierzby przemawia łatwość założenia plantacji ze sztobrów, które umieszcza się w glebie w okresie zimowym (wykorzystując okresy cieplejszej pogody) lub na wiosnę. Jednak większość plantacji wierzby energetycznej w Polsce to plantacje kilkuhektarowe, założone według technologii zalecanej dla plantacji matecznych. Plantacje takie nie są dostosowane do mechanicznego zbioru biomasy przy użyciu specjalistycznego kombajnu, np. Claas Jaguar, który wymaga nasadzeń w systemie rzędowo-pasowym, uwzględniającym drogi przejazdowe.

Tabela 2. Zestawienia wyników waloryzacji potencjalnych gatunków energetycznych w kolekcji Ogrodu Botanicznego IHAR w Bydgoszczy w 2006 r.

Table 2. Valorization results of potential energy plant species among the collection of IHAR Botanical Garden, Bydgoszcz, in 2006

Gatunek, obiekt, rok wysadzenia	Termin					Biomasa		
	Początek vegetacji	Pocz. fazy generat.	Kwitn.	Zbiór nasion	Zbiór biomasy	Plon św.m., t/ha	Wilgotność p.s.m. <sup>1</sup> , %	Plon w s.m. t/ha
<i>Andropogon Gerardi</i> , 2004	28.04.	7.08.	10.08.	12.10.	3.11.	17,2	28,1	12,4
<i>Panicum virgatum</i> , 2004	8.05.	14.07	10.08.	12.10.	3.11.	18,4	23,3	14,2
<i>Elymus elongatus</i> , 2005	4.04.	19.06.	19.07.	12.10.	3.11.	29,2	58,6	12,1
<i>Miscanthus x giganteus</i> , 2003	25.04.	20.10.	-	-	18.11.	39,7	47,8	20,7
<i>Miscanthus sacchariflorus</i> , 2003	18.04.	14.08.	25.08.	-	3.11.	25,8	45,2	14,1
<i>Miscanthus Sinensis</i> , 2003	25.04.	28.08.- 14.09.	7-28.09.	-	18.11.	35,5	46,2	19,1
<i>Rumex Tianschanicus</i> OB. Cluj-Napoca 2004	4.04.	8.05.	7.06.	4.07.	19.07.	7,4	7,7	6,8
<i>Rumex tianschanicus</i> OB. Vacratot, 2004	4.04.	8.05.	7.06.	4.07.	19.07.	9,7	7,8	8,9
<i>Silphium perfoliatum</i> , 1994	7.04.	15.06.	1.07.	25.08.	3.11.	12,5	37,5	7,8
<i>Reynoutria japonica</i> , 1995	18.04.	10.08.	24.08.	-	18.11.	9,9	39,4	6
<i>Reynoutria sachalinensis</i> , 1995	18.04.	8.08.	28.08.	-	18.11.	15,1	59,6	6,1
<i>Rosa multiflora</i> , 2002	4.04.				21.12.	15,1	46,5	8,1
<i>Salix viminalis</i> , 2004 'Tora' 'Sven' 'Olof' 'Gudrun' 'Torhild' 'Tordis'	4.04.				21.12.	37,3 <sup>2</sup> 37,9 39,6 36,3 31,2 46,3 32,4	48,1 <sup>2</sup>	19,3 <sup>2</sup> 19,7 20,6 18,8 16,2 24,0 16,8

<sup>1)</sup> - p.s.m. – powietrznie sucha masa a.d. – air-dry matter

<sup>2)</sup> - średnia dla gatunku average for species

Ze względu na wysokie koszty, w końcu 2006 r. w Polsce znajdowało się kilka profesjonalnych kombajnów do zbioru wierzby. Zgromadzone w kolekcji Ogrodu Botanicznego IHAR w Bydgoszczy materiały pozwalają na wprowadzenie do polskiego rolnictwa takich roślin, których uprawa nie będzie wymagała dodatkowych nakładów na zakup specjalistycznego sprzętu. Do zbioru biomasy (słomy) wystarczą: kosiarka, prasa lub sieczkarnia do kukurydzy.

## System dopłat

Jednym z narzędzi wspierających rozwój agroenergetyki są dopłaty do uprawy roślin energetycznych. Są ważnym sygnałem dla rolników, jakie rośliny warto uprawiać. W latach 2005-2006 dopłatami w Polsce objęte były dwa gatunki – wierzba energetyczna *Salix viminalis* i róża wielokwiatowa *Rosa multiflora*. Uprawa roślin energetycznych powinna jednak obejmować jak najwięcej gatunków, dostosowanych do zróżnicowanych warunków glebowo-klimatycznych oraz możliwości technicznych rolników. Różnorodność biologiczna jest też najlepszą metodą ograniczania niebezpieczeństwa rozprzestrzeniania się chorób i szkodników. Pozwala zmniejszyć ryzyko strat w przypadku zniszczenia któregoś z uprawianych gatunków. Polscy rolnicy oczekują rozszerzenia listy roślin objętych dopłatami o nowe gatunki, które będą stanowiły alternatywę dla wierzby. Przykładem mogą być Czechy, gdzie dopłatami objęto ponad 20 gatunków (tab. 3). Niektóre z nich są całkowicie nieznane w naszym kraju [Majtkowski 2006].

Tabela 3. Wykaz gatunków objętych dopłatami do upraw energetycznych w Czechach w latach 2005-2006

Table 3. Plant species included to subventioned energy crops in Czech Republic (2005-2006)

	Gatunek
<b>I. Roczne i dwuletnie</b>	Szarłat <i>Amaranthus</i>
	Konopie siewne <i>Cannabis sativa</i>
	Krokosz barwierski <i>Carthamus tinctorius</i>
	Ślaz okółkowy <i>Malva verticillata</i>
	Nostrzyk biały <i>Meililotus albus</i>
	Wiesiołek dwuletni <i>Oenothera biennia</i>
	Gorczyca sarepska <i>Brassica juncea</i>
<b>II. Wieloletnie</b>	Sylfia <i>Silphium perfoliatum</i>
	Rutwica wschodnia <i>Galega orientalia</i>
	Topinambur <i>Helianthus tuberosus</i>
	Cieciorka pstra <i>Coronilla varia</i>
	Szczaw tianszański <i>Rumex tianshanicus</i> x <i>Rumex patientia</i>
	<i>Kitaibela</i>
	Oman wielki <i>Inula helenium</i>
Przegorzan kulisty <i>Echinops sphaerocephalus</i>	
<b>III. Trawy</b>	Stokłosa bezostna <i>Bromus inermis</i>
	Stokłosa uniolowata <i>Bromus catharticus</i>
	Mietlica biaława <i>Agrostis gigantea</i>
	Mozga trzcinowata <i>Phalaris arundinacea</i>
	Kostrzewa trzcinowata <i>Festuca arundinacea</i>
	Rajgras wyniosły <i>Arrhenatherum elatius</i>
Miskant chiński <i>Miscanthus sinensis</i>	

Objęcie dopłatami do uprawy roślin energetycznych tak szerokiego zestawu gatunków jest z pewnością uzasadnione. Pozwala lepiej „zagospodarować” całą roślinę, a nie tylko niektóre jej części przydatne np. do celów farmaceutycznych. Rozwiązania takie zapowiadane są przez Ministerstwo Rolnictwa

i Rozwoju Wsi. Od 2007 r. nastąpią zmiany w płatnościach do upraw roślin energetycznych. Rolnik uprawiający rośliny przeznaczone na biomasę będzie mógł się ubiegać o jednolitą płatność obszarową do gruntów rolnych oraz płatność z tytułu roślin energetycznych w wysokości 45 euro. Rozporządzenie to pozwoli objąć dopłatami szeroki zestaw gatunków, a nie tylko wierzbę i różę bezkolcową.

### **Niedoskonałe prawo**

Działalność człowieka związana z wykorzystywaniem środowiska przyrodniczego prowadzi do konfliktu z innymi mieszkańcami naszej planety, do których należą zwierzęta. W poszukiwaniu pożywienia zwierzęta leśne odwiedzają pola uprawne, szczególnie te, które znajdują się w sąsiedztwie lasu. Sprawcami szkód najczęściej są dziki, sarny i jelenie. Do roślin uprawianych na cele energetyczne, które są chętnie odwiedzane przez zwierzynę, należą wierzba i topinambur (słonecznik bulwiasty). Uprawę obu gatunków można uznać za proekologiczną, co jednak nie daje satysfakcji właścicielowi plantacji, który ponosi wymierne straty w wysokości plonu biomasy. Odpowiedzialność za szkody wyrządzone przez zwierzęta mogą ponosić koła łowieckie, ale tylko w przypadku, gdy straty miały miejsce na obszarze obwodów łowieckich (ustawa z dnia 13 października 1995 r. „Prawo łowieckie” - Dz. U. z 2002 r. Nr 42, poz. 372).

Droga do uzyskania odszkodowania nie jest jednak łatwa. Poszkodowany rolnik podejmując próbę wyegzekwowania rekompensaty musi spełnić kolejne etapy procedury określone w Ustawie z 15 VIII 2002 r. Na skutek nieprecyzyjnych sformułowań pozostają tzw. furtki, które wykorzystywane są przez dzierżawców obwodów łowieckich lub ich pełnomocników [Majtkowski 2007]. Częstym sposobem uniknięcia odszkodowania jest minimalizowanie wielkości strat. W sprawach konfliktowych w dochodzeniu odszkodowania pozostaje poszkodowanemu droga sądowa, na którą decydują się nieliczni. W doprecyzowanie przepisów powinno włączyć się Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Ministerstwo Środowiska.

Wprowadzanie do uprawy gatunków obcych (np. ślazier pensylwański, sylfia przerośnięta, miskanty i inne gatunki traw C-4 fotosyntezy) narusza przepisy ustawy o ochronie przyrody z 16.04.2004 r. (Dz. U. 04.92.880 z 30.04.2004, art. 120). Sprowadzanie do kraju roślin gatunków obcych wymaga zezwolenia ministra środowiska. Jednak większość gatunków uprawianych w Polsce to rośliny obcego pochodzenia, które zostały celowo wprowadzone do uprawy przez naszych przodków. Takim gatunkiem jest np. pochodzący z Ameryki Pn. topinambur (słonecznik bulwiasty), który do Europy trafił w XVII w. W XVIII stuleciu wyparty został przez innego przybysza – ziemniaka [Nowiński 1970]. Nie każdy gatunek obcy na danym terenie staje się gatunkiem inwazyjnym [Gniazdowska 2005]. Propagowanie nowych gatunków wymaga serii badań, mających na celu ocenę potencjalnego zagro-

żenia dla rodzimej flory. Są to badania wieloletnie, wymagające koordynacji i wsparcia ze strony Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Ministerstwa Nauki i Informatyzacji (dawny Komitet Badań Naukowych).

### **Podsumowanie**

Zwiększenie produkcji biomasy na cele energetyczne przez polskich rolników w ciągu najbliższych kilku lat nie będzie możliwe bez rozwiązania licznych problemów hamujących rozwój agroenergetyki. Ważnym bodźcem do zakładania plantacji energetycznych będzie rozszerzenie listy gatunków objętych dopłatami. Do pokrycia rosnącego zapotrzebowania na biomasę niezbędne będzie zakładanie wysokowydajnych plantacji roślin energetycznych. Badania instytucji naukowych pokazują, że dysponujemy zestawem gatunków, które mogą stanowić alternatywę dla wierzby. Zwiększenie udziału sektora rolniczego w produkcji surowców energetycznych spełniałoby wymogi dobrej praktyki rolniczej, zapewniając zrównoważoną produkcję biomasy i nie powodując wzrostu produkcji żywności. Pozwoli ograniczyć skalę dostaw tradycyjnych paliw kopalnych (węgla, koksu), przyczyniając się do pozostawienia części środków finansowych w społecznościach lokalnych. Jednak wprowadzenie do uprawy nowych roślin powinno być poprzedzone serią doświadczeń hodowlanych i wyborem najlepszych genotypów (odmian). Bez włączenia się sektora nasiennego w reprodukcję roślin energetycznych, nowe gatunki nie pojawią się w handlu i pozostaną niedostępne dla potencjalnych plantatorów.

### **Wnioski**

1. Zgromadzone w kolekcji Ogrodu Botanicznego IHAR w Bydgoszczy zasoby genowe mogą stanowić źródło materiałów wyjściowych do hodowli specjalistycznych odmian energetycznych dla polskiego rolnictwa. Brak na Liście Odmian Roślin Uprawnych COBORU gatunków energetycznych jest główną przyczyną braku tych roślin w handlu.
2. Uprawa roślin energetycznych powinna obejmować jak najwięcej gatunków, dostosowanych do zróżnicowanych warunków glebowo-klimatycznych. Różnorodność biologiczna jest metodą ograniczania niebezpieczeństwa rozprzestrzeniania się chorób i szkodników.
3. Wprowadzanie nowych gatunków roślin do uprawy w naszym kraju powinno być poprzedzone badaniami nad wymaganiami klimatyczno-glebowymi, opracowaniem właściwej agrotechniki i technologii rozmnażania, oceną wartości energetycznej oraz określeniem potencjalnego zagrożenia dla rodzimej flory.
4. Likwidacja przeszkód utrudniających rozwój „agroenergetyki” w Polsce wymaga koordynacji i współdziałania pomiędzy Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Ministerstwem Gospodarki oraz Ministerstwem Nauki i Informatyzacji (dawny Komitet Badań Naukowych).

### **Bibliografia**

Gniazdowska A. 2005. Oddziaływanie allelopatyczne – „nowa broń” roślin inwazyjnych. Kosmos Problemy Nauk Biologicznych, 2-3(267-268): 221-226

Majtkowski W. 2006. Długa lista. Dopłaty do upraw energetycznych w Czechach. Agroenergetyka, 4(18): 12-15

Majtkowski W. 2007. Droga do odszkodowania. Agroenergetyka, 1(19): 42-44

Nowiński M. 1970. Dzieje upraw i roślin uprawnych. PWRiL, Warszawa, ss.: 387

Nowosielski O. i in. 1977. Metodyka analizy gleb i ziem ogrodniczych, substratów szklarniowych oraz kompostów w celach diagnostycznych. Zakład Nawożenia Instytutu Warzywnictwa, Skierniewice, s. 15

*Recenzent: Anna Grzybek*