

Biomasa jako źródło ekologicznej energii

# Rolnicza energetyka



**EMIL NALBORCZYK**  
Polska Akademia Nauk  
emil.nalborczyk@pan.pl

**Profesor Emil Nalborczyk, wiceprezes PAN, od wielu lat zajmuje się produktywnością i biologią plonowania roślin, a także wprowadzaniem nowych odmian do praktyki rolniczej**

**Gdzie szukać odnawialnych i nieszkodliwych dla środowiska źródeł energii? Odpowiedź jest prosta: spróbujmy termin „zielona energetyka” zrozumieć dosłownie**

Przy okazji kolejnych podwyżek cen paliwa i doniesień o globalnym ociepleniu przypominamy sobie, że korzystanie z ropy naftowej i węgla nie jest strategią na dłuższą metę. Trzeba sięgnąć do źródeł odnawialnych i takich, których wykorzystanie pozwoli na zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych. A najlepiej łączących obie powyższe cechy. W Unii Europejskiej udział energii odnawialnej w całkowitym zużyciu energii wynosi obecnie około 6%. Do roku 2010 udział energii

odnawialnej powinien jednak zwiększyć się dwukrotnie. Polska ma równie ambitny cel: w roku 2010 chce 7,5% energii pozyskiwać ze źródeł odnawialnych. To mniej niż planowana średnia UE, ale też w chwili obecnej w Polsce wykorzystanie tego rodzaju energii nie przekracza 3%. Jak uzyskać tak znaczący wzrost? Polscy naukowcy znają odpowiedź.

## Ekologiczna strategia

Jednym z podstawowych źródeł energii odnawialnej jest już dziś biomasa roślinna, czyli energia zmagazynowana w tkankach roślin. W Polsce prawie cała energia odnawialna pochodzi obecnie właśnie z tego źródła. Ale to wcale nie wyczerpuje możliwości rolnictwa - największego potencjalnego producenta biomasy. Dlatego w kilkunastu polskich placówkach naukowych: instytutach PAN, jednostkach badawczo-rozwojowych i wyższych uczelniach prowadzone są badania nad poszczególnymi aspektami wydajnego pozyskiwania energii z roślin. Prace te składają się na obszerny projekt badawczy dotyczący biopaliw stałych przygotowany przez Wydział Nauk Rolniczych, Leśnych i Weterynaryjnych Polskiej Akademii Nauk. Obecnie oczekuje on na przyjęcie przez rząd jako program strategiczny. Właściwej realizacji projektu sprzyjać będzie współpraca międzynarodowa. Potencjalni wykonawcy projektu uczestniczą już lub będą współpracować w przyszłości w programach: Global Change - International Geosphere-Biosphere Programme, World Climate Change Programme, International Human Dimension Programme, The Global Carbon Cycle Joint Project.

Do produkcji w Polsce roślin na cele energetyczne można będzie wykorzystać leżące odłogi grunty orne (w chwili obecnej 1,5 mln ha) oraz gleby skażone przez przemysł i transport (około 1,8 mln ha). Zakładając, że do uprawy na cele energetyczne wykorzystamy tylko 1/4 tej powierzchni, to w każdym roku moglibyśmy wyprodukować ilość biomasy odpowia-

**Z każdego hektara obsianego miskantem olbrzymim można pozyskać nawet tyle energii, co z 20-25 ton węgla!**



Srafat



Amarantus (szarłat) jest rośliną uniwersalną. Jego ziarno bogate w substancje odżywcze budzi zainteresowanie przemysłu spożywczego, a pozostałe części mogą służyć do produkcji energii

dającą około 30 mln ton węgla! Rolnictwo stałoby się wówczas znaczącym w skali ogólnokrajowej sektorem energetycznym.

Ale to nie wszystko. Większość producentów rolnych stosunkowo szybko mogłaby się przestawić i wyspecjalizować w produkcji roślinnej na cele energetyczne. A to oznacza poprawę sytuacji społeczno-ekonomicznej ludności wiejskiej.

### Roślinne elektrownie

W drugiej połowie XX wieku uprawa roślin była ukierunkowana na zwiększanie plonowania rolniczego. Oznacza to, że celem było otrzymanie odmian, które najefektywniej wykorzystywały warunki środowiska i zabiegi agrotechniczne do wytwarzania części użytecznych dla człowieka (np. ziarno zbóż, korzeń buraka cukrowego, owoce pomidora, itp.). Najbardziej spektakularnym tego przykładem może być wyhodowanie przez Normana Borlauga nowych odmian pszenicy, w których udział masy ziarniaków w całkowitej masie rośliny wzrósł do 50%. Osiągnięcie to w połączeniu z innymi korzystnymi cechami tych odmian zapoczątkowało tzw. zieloną rewolucję, a jej autor uzyskał pokojową nagrodę Nobla. Jednak nawet mimo tak dużego postępu, udział biomasy pozostałych organów rośliny jest nadal duży. Dlatego też coraz częściej podejmowane są próby wykorzystania tej części plonu biologicznego w charak-

terze odnawialnego źródła energii i odnawialnych surowców dla przemysłu.

Ponieważ jednak żyjemy w czasach specjalizacji, także w przypadku energii z biomasy roślinnej najbardziej korzystnym sposobem jej pozyskiwania jest uprawa specjalnych, wydajnych odmian roślin. W przypadku paliw płyn-



Plantacje wierzby to nie tylko źródło taniej, odnawialnej energii. Te rośliny mogą także służyć do oczyszczania skażonych biologicznie terenów

## Biomasa jako źródło ekologicznej energii

nych najbardziej obiecujące mogą być odmiany rzepaku o genetycznie zmodyfikowanym składzie kwasów tłuszczowych. Z kolei odmiany zbóż do produkcji etanolu dodawanego do benzyny powinny charakteryzować się zwiększoną zawartością enzymów rozkładających skrobię.

Na cele opałowe należy zakładać plantacje roślin wieloletnich o rocznych plonach części nadziemnych od 20 do 35 ton suchej masy na hektar. W ramach projektu badane są m.in. wierzba krzewiasta - *Salix viminalis*, trzcinnik olbrzymi - *Miscanthus giganteus*, sławiec pensylwański - *Sida hermafrodita*, rdest (rdestowiec) sachaliński - *Polygonum (Tiniaria) sachalinensis* i spartina preriowa - *Spartina pectinata* oraz inne gatunki roślin wyróżniające się dużą produkcją biomasy w naszych warunkach siedliskowych.

### Od wyboru siewki do analiz społecznych

Rozwijanie „rolniczej energetyki“ musi się opierać na dokładnej analizie wszystkich elementów przyszłego systemu: od zbadania zapotrzebowania na „zieloną energię“ w różnych rejonach kraju, poznania jakości gleb i warunków klimatycznych, przez dobór najbardziej wydajnych gatunków i odmian roślin i metod ich hodowli, aż po techniki ich przetwarzania i pozyskiwania z nich energii. Aby szczegółowo zbadać te zagadnienia, w projekcie planuje się wydzielenie sześciu podprogramów tematycznych:

1. Aktualne i przyszłe możliwości wykorzystania gruntów pod uprawę roślin na cele

nieżywnościowe oraz opracowanie technologii uprawy roślin na cele energetyczne.

2. Zwiększenie efektywności produkcji biomasy z plantacji energetycznych.
3. Produkcja i użytkowanie drewna w celach energetycznych.
4. Zintegrowane technologie produkcji i wykorzystania biomasy z systemami ich energetycznego wykorzystania.
5. Optymalizacja łańcuchów przetwarzania biomasy na cele energetyczne z uwzględnieniem czynników ekonomicznych, środowiskowych i społecznych.
6. Techniczne uwarunkowania wykorzystania biomasy do wytwarzania energii.

W ramach powyższych podprogramów zaplanowano prace badawcze obejmujące selekcję i hodowlę oraz poszukiwanie genotypów nowych roślin przydatnych do produkcji biomasy na cele energetyczne. Rośliny te powinny charakteryzować się dużym plonem suchej masy, mniejszymi wymaganiami nawozowymi oraz małą podatnością na choroby i szkodniki (dzięki temu ograniczona zostanie chemizacja uprawy). Dodatkowo zostanie dokonana ocena zasobów drewna odpadowego i możliwości jego pozyskiwania na cele energetyczne. Planuje się także utworzenie banku zasobów genowych roślin energetycznych oraz opracowanie metod ich rozmnażania dostosowanych do naszych warunków siedliskowych.

W pierwszej kolejności prace będą koncentrować się nad optymalizacją produkcji



Emil Nalborczyk

Rdest sachaliński jest jednym z obiecujących producentów biomasy badanych w ramach projektu opracowanego przez Wydział Nauk Rolniczych, Leśnych i Weterynaryjnych PAN

biomasy w różnych warunkach. Szczególny nacisk będzie położony na poprawę efektywności ekonomicznej i energetycznej produkcji, minimalizację negatywnych skutków ekologicznych oraz ocenę korzyści socjoekonomicznych. Równoległe będą poszukiwane metody efektywniejszego ich wykorzystywania w procesach spalania, współspalania, ewentualnie produkcji metanu. Powyższe badania będą prowadzone w pełnych cyklach obejmujących produkcję biomasy oraz przetwarzanie i wykorzystanie jej do produkcji energii.

Ze względu na zakres planowanej w Polsce produkcji tych paliw, określone zostaną jej skutki odnoszące się do zagadnień: makroekonomicznych, bilansu żywnościowego kraju, zmian w użytkowaniu ziemi, przemian socjoekonomicznych oraz zagadnień dotyczących ochrony środowiska.

### Wygrywają wszyscy

W ramach projektu przewiduje się również: inwentaryzację gruntów przydatnych do produkcji biomasy na paliwa stałe, założenie plantacji rozmnożeniowych takich roślin, ocenę ich produkcyjności w różnych siedliskach (zwłaszcza na gruntach, które są nieprzydatne do uprawy tradycyjnych roślin rolniczych), rozwinięcie badań nad technikami i technologiami produkcji alternatywnych roślin dających dużą biomasa, przeprowadzenie analiz efektywności ich produkcji i ocenę skutków środowiskowych i społecznych, jakie może ona wywołać.

W powyższych podprogramach i szeregu działań dodatkowych udział brałoby łącznie 7 placówek Polskiej Akademii Nauk. Byłyby to: Instytut Genetyki Roślin PAN, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Instytut Fizjologii Roślin PAN, Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa PAN, Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Ogród Botaniczny - Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej PAN oraz Instytut Badań Systemowych PAN. W projekcie uczestniczyłyby także wiele uczelni wyższych, jednostek badawczo-rozwojowych i firm komercyjnych.

Utworzenie programu badawczego poświęconego wykorzystaniu biomasy jako źródła energii doprowadzi do koncentracji krajowego potencjału badawczego (specjaliści, wyposażenie) w celu rozwiązania zagadnień ważnych dla gospodarki kraju.



W ten sposób zwiększy się także możliwość udziału polskich specjalistów w Europejskiej Przestrzeni Badawczej (ERA). Aspekt europejski tego programu trudno przecenić: ułatwia on Polsce wywiązanie się ze zobowiązań wynikających z dyrektyw Unii Europejskiej dotyczących rolnictwa, energetyki i ochrony środowiska. Wpisuje się on także w unijne priorytety badawcze, np. wyrażone w 6. Programie Ramowym UE - zwłaszcza w priorytecie „Zrównoważony rozwój, zmiany globalne i ekosystemy”. Oczywiście strategie krajowe, czy europejskie to nie wszystko. Na zakończenie tego artykułu warto także przypomnieć, że „roślinne fabryki” nie tylko dostarczają energii, ale również znacząco zmniejszają emisję gazów cieplarnianych do atmosfery. A osiągnięcie tego celu jest priorytetem w skali globalnej, wyrażonym w ratyfikowanym niedawno protokole z Kyoto. ■

**Barszcz Sosnowskiego został sprowadzony do Polski z Kaukazu w latach 50. Nie spełnił nadziei jako roślina paszowa, stając się groźnym dla zdrowia chwastem. Dzięki szybkiemu wzrostowi odmian ze zmniejszoną zawartością substancji alergizujących może się teraz zrehabilitować jako roślina energetyczna**

### Chcesz wiedzieć więcej?

- Charter Ph., Beenackers A.A., Grassi G. (1995). *Biomass for energy, environment, agriculture and industry*. Pergamon Press, London.
- Nalborczyk E. (Red.) (1996). *New crops for food, industry and energy*. WAW, Warsaw.
- Nalborczyk E., Pietkiewicz S., Łoboda T., Sieczko L. (1999). The emission, absorption and retention of greenhouse gasses (GHG) in Polish agriculture. *Geographia Polonica*, 72(2), 89-98.