

DOBÓR ROŚLIN ENERGETYCZNYCH DO UPRAWY W WOJEWÓDZTWIE PODKARPACKIM

*Dorota Bobrecka-Jamro*¹, *Wacław Jarecki*¹, *Agnieszka Kwiatkowska*²

¹ Katedra Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Rzeszowski w Rzeszowie

² Firma „ATECH” w Rzeszowie

Wstęp

W Europie Zachodniej na początku lat 70 XX wieku odrodziła się idea produkcji surowców odnawialnych na gruntach ornych. Złożyły się na to następujące przyczyny: w czasie światowego kryzysu energetycznego uświadomiono sobie ograniczoność podaży i wizję wyczerpania się surowców kopalnych, ryzykowne dla klimatu zwiększenie się emisji CO₂ do atmosfery przez spalanie kopalnych nośników energii, drastyczny wzrost ilości śmieci i odpadów, nadprodukcja żywności w obszarze krajów Europy Zachodniej, wymuszająca konieczność koniunkturalnego wyłączania gruntów, potrzeba utrzymania miejsc pracy w rolnictwie [SZCZUKOWSKI, TWORKOWSKI 1999].

Obecnie w wielu państwach podnoszenie poziomu cywilizacyjnego wymusza dalszy systematyczny wzrost zaopatrzenia w energię, przy jednoczesnej konieczności dbania o środowisko przyrodnicze [JEZOWSKI 2001]. Z tych względów wiele krajów część energii już pozyskuje lub zamierza pozyskiwać z tak zwanych odnawialnych źródeł.

Potencjalnym nośnikiem energii może być szereg roślin, w tym uprawnych. Ich produkcja z jednej strony będzie ściśle powiązana ze środowiskiem naturalnym i będzie korzystać z sił przyrody, a z drugiej strony będzie wywierać wpływ na krajobraz wiejski, ponieważ pola uprawne stanowią jego dominujący i integralny element. Oddziaływanie to wydaje się być korzystne. Znane są jednak przypadki negatywnego wpływu na środowisko naturalne działalności rolniczej, na przykład próby introdukcji w Polsce barszczu Sosnowskiego (*Heracleum Sosnovskii* MANDEN.).

Województwo podkarpackie to obszar Polski, gdzie rozwój uprawy roślin na cele odnawialnej energii jest szczególnie korzystny i uzasadniony zarówno przez czynniki przyrodnicze, jak i organizacyjno-ekonomiczne [URZĄD ... 2000]. Świadomym trzeba być również faktu, że odpowiednio dobrane i racjonalnie prowadzone plantacje energetyczne będą zmieniać krajobraz Podkarpacia, najczęściej w sensie pozytywnym.

Materiał i metody badań

W artykule przedstawiono czynniki siedliskowe województwa podkarpackiego, warunkujące rozwój produkcji roślinnej jako potencjalnego źródła odnawialnej energii. Szczególną uwagę zwrócono na te grupy i gatunki, które już są znane w uprawie, a przez to perspektywiczne jako rośliny energetyczne. W pracy oceniono wpływ wzrastającego areалу upraw energetycznych na środowisko przyrodnicze Podkarpacia. Opis warunków siedliskowych rejonu zaczerpnięto z opracowania WOJEWÓDZKIEGO INSPEKTORATU OCHRONY ŚRODOWISKA W RZESZOWIE [2002]. Stan i perspektywy rozwoju produkcji roślinnej w województwie podkarpackim przedstawiono w oparciu o dane Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podkarpackiego [URZĄD ... 2000].

Wyniki i dyskusja

W województwie podkarpackim do pozyskiwania odnawialnych surowców energetycznych jako szczególnie przydatne wymienia się rośliny: okopowe (ziemniak, burak cukrowy), oleiste (rzepak), zbożowe (żyto, pszenżyto, kukurydza) i wiklinę.

Inne rośliny wydające dobry ilościowo lub jakościowo plon biomasy są również perspektywiczne jako źródło odnawialnej energii. Mniej znane gatunki będą jednak wymagać aklimatyzacji, poprawy cech genetycznych, opracowania zaleceń agrotechnicznych i technologii przetwarzania [NALBORCZYK 1999].

Aby racjonalnie prowadzić produkcję polową, celem pozyskiwania surowców energetycznych, koniecznym stanie się odpowiednie zlokalizowanie poszczególnych upraw, uwzględniające wymagania klimatyczne i glebowe roślin. Ogólnie należy stwierdzić, że warunki siedliskowe województwa podkarpackiego są dość zróżnicowane regionalnie i wyznaczają najkorzystniejsze obszary prowadzenia alternatywnych upraw. W pierwszej kolejności rośliny energetyczne powinny być wprowadzone na grunty odłogowane, których powierzchnia w województwie podkarpackim znacznie wzrosła [URZĄD ... 2000; WOJEWÓDZKI ... 2002]. Na odłogi mogłyby zostać wprowadzone mało znane gatunki roślin, lecz brak jest obecnie rozeznania odnośnie ich produktywności na glebach słabych (w pierwszej kolejności wyłączanych z produkcji) i wartości energetycznej uzyskiwanego plonu [KUŚ 2003].

W województwie podkarpackim obserwuje się liczniejsze występowanie wielu agrofagów roślin uprawnych w porównaniu do innych rejonów Polski. Stan zachwaszczenia pól jest zasadniczo mały, wyjątkiem są plantacje zlokalizowane na kompleksie żytnim dobrym i pszennym górskim [WALCZAK i in. 2002]. Zużycie nawozów mineralnych i pestycydów jest również znacznie mniejsze od krajowego [URZĄD ... 2000]. Jak wynika z powyższego opisu warunki przyrodniczo-organizacyjne południowo-wschodniej Polski znacząco wpływają na kierunki i poziom alternatywnej produkcji roślinnej, a dokładne ich poznanie umożliwi racjonalne i efektywne prowadzenie plantacji roślin energetycznych.

W województwie podkarpackim mały udział gleb bardzo dobrych znacznie ograniczy wykorzystanie buraka cukrowego jako potencjalnego źródła odnawialnej energii, chociaż zwiększenie jego produkcji byłoby korzystne z wielu względów. W omawianym rejonie istnieje natomiast możliwość zagospodarowania do celów energetycznych produktu ubocznego z cukrowni, jakim jest melasa.

Do wytwarzania bioetanolu w województwie podkarpackim za szczególnie przydatne uznaje się żyto i ziemniaki. Rośliny te można bowiem uprawiać na glebach słabszych, zakwaszonych, a takie dominują w północnej części rejonu (Kotlina Sandomierska). Nowe odmiany mieszańcowe żyta i duży dobór odmian ziemniaka dają gwarancję uzyskiwania wysokich plonów. Na lepszej jakości glebach, wchodzących w obszar województwa, możliwe jest zwiększenie zasiewów kukurydzy i pszenżyta. Za wzrostem areалу kukurydzy przemawia fakt, iż z rośliny tej można uzyskać najwyższą spośród roślin uprawnych w naszym kraju efektywność energetyczną [LIPSKI 2002]. Słoma zbóż może być również wykorzystywana jako odnawialne źródło energii. Ocenione w województwie podkarpackim jej zasoby do omawianych celów są jednak stosunkowo małe [GRODZIUK 2003]. Agrotechnika wymienionych roślin jest dobrze poznana, a tradycje uprawy na cele spożywcze i paszowe umożliwiają szybki rozwój ich alternatywnej produkcji. Należy zatem stwierdzić, że uprawa roślin na bioetanol, jeżeli będzie prowadzona zgodnie z zasadami kodeksu dobrej praktyki rolniczej, nie powinna negatywnie wpływać na środowisko naturalne. Pewne zagrożenia mogą wynikać natomiast z prób bardzo intensywnego (poprzez chemizację) prowadzenia plantacji energetycznych celem maksymalizacji plonów. Takie działania należy jednak uznać za nieuzasadnione przyrodniczo i sprzeczne z ideą ekorozwoju. W uprawach energetycznych na bioetanol nie da się jednak zupełnie uniknąć stosowania pestycydów. Środki chemiczne nowej generacji ulegają jednak szybszej biodegradacji i przy prawidłowym ich stosowaniu nie będą stanowić większego zagrożenia dla środowiska. Na glebach lekkich pewne obciążenie dla przyrody mogą stanowić nieprzyswojone przez rośliny składniki mineralne z nawozów, które przedostaną się do wód. Najsłabsze gleby należy zatem przeznaczyć pod zalesienie.

Wprowadzanie do uprawy ciężkiego sprzętu rolniczego przyczynić się może z kolei do zagęszczania gleby.

Rośliny okopowe, takie jak: topinambur czy cykoria, choć przydatne do produkcji etanolu, w najbliższym czasie będą najprawdopodobniej odgrywać małą rolę jako odnawialne źródło energii.

Ważną pozycję jako surowiec energetyczny będą zajmować natomiast rośliny oleiste, a wśród nich rzepak. W polskich realiach surowiec do wytwarzania biodiesla można pozyskiwać również z innych roślin oleistych. Na terenach o dużym deficycie wodnym jako perspektywiczny wymienia się katroń abisyński (*Crambe abyssinica* HOECHST.). W województwie podkarpackim zwiększenie areálu uprawy rzepaku i innych roślin o większych wymaganiach siedliskowych możliwe jest dzięki dużemu udziałowi przydatnych gleb, zwłaszcza w środkowym pasie rejonu, ciągnącym się z zachodu na wschód. Obszar ten w znacznej części przeznaczony jest jednak pod uprawę buraka cukrowego, który nie może zbyt blisko być umieszczany w zmianowaniu z rzepakiem, co ma przeciwdziałać rozwojowi mątwika burakowego (*Heterodera schachtii* SCHMIDT). Plantacje energetyczne w środkowym pasie województwa podkarpackiego można zlokalizować wzdłuż trasy Dębica-Rzeszów-Przemyśl, gdzie obecnie prowadzone są uprawy na cele spożywcze i paszowe.

BUDZYŃSKI i JANKOWSKI [2003] podają, że wchodzenie z rzepakiem na gleby odłogowane niższych klas jest nieuzasadnione zarówno ekonomicznie, jak i przyrodniczo. Według wymienionych autorów wykluczonym jest powrót do odmian wysokoerukowych i jednozerowych. Za niekorzystne uznają również tworzenie zamkniętych rejonów uprawy erukowego rzepaku. BUDZYŃSKI [1996] uważa rów-

niez, że produkcja rzepaku na terenach skażonych jest niewskazana. Nie eliminuje bowiem ze środowiska toksyn, a wywołuje tylko ich wtórny obieg przez spaliny czy skażoną nietłuszczową resztę nasion oraz słomę.

Odmiany dwuzerowe rzepaku słabiej nektarują w porównaniu z tradycyjnymi [OSTROWSKA 1999] i kwitną „wybuchowo”, a więc przez krótszy okres, co zmniejsza pożytek pszczeleli. Z kolei nowe odmiany mieszańcowe rzepaku wymagają dobrego oblotu pszczół, wówczas plonują wyżej od populacyjnych. Rzepak jest uprawą intensywną, ale przy racjonalnym udziale w zmianowaniu i przestrzeganiu zaleceń podawanych przez producenta odnośnie stosowania środków chemicznych nie należy się obawiać jego negatywnego wpływu na środowisko. Słoma rzepaku powinna być w pierwszej kolejności przyorywana, zwłaszcza w gospodarstwach z dużym udziałem zbóż, choć istnieje możliwość wykorzystania jej do celów energetycznych [KUŚ 2003].

W pozyskiwaniu odnawialnej energii ważną pozycję zajmować będą te rośliny, których plon wykorzystany zostanie jako zamiennik konwencjonalnego paliwa stałego.

Duże perspektywy w tym zakresie, upatrywane są w biomase wydawanej przez krzaczaste formy wierzby, jako jednego z lepszych roślinnych surowców energetycznych. Istnieje również możliwość przetwarzania takiego drewna na metanol oraz wodór gazowy. Będzie to mieć duże konsekwencje technologiczne, ekonomiczne, a zwłaszcza ekologiczne, bowiem z utleniania wodoru powstaje energia i para wodna [KOWALIK 2002]. Dodatkową zaletą wierzby jest to, że założoną plantację można użytkować przez 20–25 lat, a zbiór odbywać się może w cyklach nawet trzyletnich. Pozwoli to stworzyć dobrą ostoję dla dzikich zwierząt, a poza tym dostarczyć wczesnego pożytku pszczelego. Istnieją również możliwości zlokalizowania takiej uprawy na niektórych odłogach, w tym na nieużytkowanych łąkach czy pastwiskach. Jest to o tyle ważne, że poniesiono w województwie podkarpackim znaczne nakłady na melioracje terenów pod trwałe użytki zielone. Zdarzają się poza tym sporadyczne przypadki wypalania takich półnaturalnych łąk lub pastwisk.

Przy spalaniu drewna wiklinowego nie ma emisji związków siarki do atmosfery, emisja NO_x jest na poziomie kotłowni węglowych, a emisja CO_2 zasadniczo bilansuje się na zero, bo tyle rośliny pobierają tego składnika z atmosfery w procesie fotosyntezy, ile emitują do atmosfery w procesie spalania [KOWALIK 2002]. Popiół można natomiast wykorzystać jako nawóz pod kolejne uprawy energetyczne.

Monokulturom wierzbowym będą zagrażać liczne szkodniki i choroby [KOWALIK 2002], co wymusi stosowanie środków ochrony roślin. Patogeny występują zwłaszcza na plantacjach podmokłych, zachwaszczonych lub zlokalizowanych w pobliżu lasów [CZERNAKOWSKI 2003].

Należy zwrócić również uwagę na to, iż istnieje możliwość połączenia prowadzenia plantacji wiklinowych z utylizacją osadów ściekowych [KOWALIK 2002]. Zagadnienie to jest ważne, gdyż postępuje rozbudowa kanalizacji i oczyszczalni ścieków w województwie podkarpackim. Wprowadzenie osadu ściekowego jako nawozu pod rośliny energetyczne związane jest z niebezpieczeństwem zwiększenia zawartości w glebie metali ciężkich. Z tych względów zastosowanie osadów ściekowych w rolnictwie podlega rygorystycznym normom.

Do mniej znanych roślin uprawnych należy miskant olbrzymi (*Miscanthus sinensis giganteus*), który ze względu na dużą wartość energetyczną wydawanej

biomasy zwraca uwagę naukowców. Dodatkową jego zaletą jest to, że akumuluje większe ilości metali ciężkich, oczyszczając z nich zajmowane stanowisko. Przydatny może być więc na tereny zdegradowane, a nawet skażone. Bardzo dobrze sprawdza się również na nierównych terenach, gdzie gleba narażona jest na silną erozję. Tworząc rozbudowane kępy skutecznie chroni glebę przed wymywaniem składników pokarmowych i wypłukiwaniem związków próchnicznych. Poza tym możliwe jest stosowanie w jego nawożeniu gnojowicy, bez obawy negatywnego wpływu na środowisko. Wynika to z faktu znacznej długotrwałości plantacji (10–12 lat), wysokiego plonu biomasy i przemysłowego zagospodarowania zbiorów. Ze względu na swoje walory miskant olbrzymi może stać się w bliskiej perspektywie wartościową rośliną uprawną. Roślina ta w warunkach europejskich wykazuje bardzo wysoką odporność na większość patogenów roślinnych, przez co nie wymaga zwiększonej ochrony chemicznej. Wraz ze wzrostem areалу jego upraw sytuacja ta może jednak ulec zmianie. Wymagania nawozowe miskanta nie są duże [ROSZEWSKI 1996].

Nowe rośliny, które dostarczają wartościowego lub dużego plonu biomasy, przed upowszechnieniem produkcji, powinny zostać przebadane pod kątem ich przydatności do uprawy na cele energetyczne, a zwłaszcza na glebach słabszych [Kuś 2003]. Odrębne zagadnienie stanowią rośliny modyfikowane genetycznie, które również mogłyby zostać wykorzystane jako źródło odnawialnej energii.

Podsumowanie

W warunkach siedliskowych województwa podkarpackiego źródłem odnawialnej energii może być szereg roślin, w tym uprawnych. Alternatywnie można wykorzystać plony: zbóż, ziemniaka, rzepaku, wierzby i innych roślin o wartościowej lub dużej biomacie. Korzystna organizacja i lokalizacja wymienionych upraw będzie wyznaczona w województwie podkarpackim przede wszystkim przez lokalne warunki glebowo-klimatyczne. Nie mniej ważny jest fakt, że taka produkcja zostanie wprowadzona na niektóre grunty odłogowane lub nieprzydatne do produkcji na cele spożywcze czy paszowe. Uprawy roślin energetycznych, a zwłaszcza nowych ich gatunków, pozwolą na urozmaicenie krajobrazu Podkarpacia, co jest korzystne zwłaszcza na terenach turystycznych. Najważniejszą zaletą jest jednak to, że rośliny te jako nośniki energii są bardziej przyjazne dla środowiska naturalnego niż paliwa kopalne. Technologia uprawy większości roślin energetycznych jest dobrze poznana, a prowadzenie ich plantacji zgodnie z zasadami dobrej praktyki rolniczej nie powinno wywierać negatywnego wpływu na środowisko naturalne. Pewne zagrożenia mogą wynikać z intensywnego (chemizacja) prowadzenia plantacji energetycznych celem uzyskania wysokich plonów lub próby upowszechnienia na polach uprawnych roślin transgeniczych. W świadomości społeczeństwa wiadomym jest jednak, że cel ekonomiczny musi iść w parze z ekologicznym, w przeciwnym razie rozwój regionu będzie tylko pozorny.

Literatura

BUDZYŃSKI W. 1996. *Olej paliwowy*, w: *Rzepak – produkcja surowca olejarskiego*. Budzyński W., Ojczyk T. (red.). ART w Olsztynie: 16–18.

- BUDZYŃSKI W., JANKOWSKI K. 2003. *Uprawa rzepaku jako surowca dla przemysłu petrochemicznego*. Wieś Jutra 2: 34–38.
- CZERNIAKOWSKI Z. 2003. *Ekologiczne uwarunkowania występowania szkodników wikliny*. Zesz. Nauk. AR w Krakowie 89: 143–146.
- GRODZIUK P. 2003. *Potencjał produkcyjny słomy*. Wieś Jutra 2(55): 42–45.
- JEZOWSKI S. 2001. *Rośliny energetyczne – ogólna charakterystyka, uwarunkowania fizjologiczne i znaczenie w produkcji ekopaliwa*. Post. Nauk Rol. 2: 19–27.
- KOWALIK P. 2002. *Wiklinowe uprawy energetyczne*. Czysta Energia 6: 8–9.
- KUŚ J. 2003. *Produkcja bimosy na cele energetyczne – możliwości i ograniczenia*. Biul. Informacyjny Oddziału PAN w Lublinie 7: 2–10.
- LIPSKI S. 2002. *Ekopaliwo z kukurydzy*. Kukurydza 2: 25–27.
- NALBORCZYK E. 1999. *Rośliny alternatywne rolnictwa XXI wieku i perspektywy ich wykorzystania*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 468: 17–30.
- OSTROWSKA D. 1999. *Genotypowe i agroekologiczne uwarunkowania jakości nasion rzepaku*. Mat. konf. nauk. SGGW „Środowiskowe i agrotechniczne uwarunkowania jakości płodów rolnych”, Warszawa: 229–233.
- ROSZEWSKI R. 1996. *Miskant olbrzymi – Miscanthus sinensis giganteus*, w: *Nowe rośliny uprawne*. Zespół autorów. SGGW, Warszawa: 123–135.
- SZCZUKOWSKI S., TWORKOWSKI J. 1999. *Gospodarcze i przyrodnicze znaczenie krzewiastych wierzb – Salix sp.* Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 468: 69–77.
- URZĄD MARSZAŁKOWSKI WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO. 2000. *Strategia rozwoju województwa podkarpackiego na lata 2000–2006*. Rzeszów: 7–55.
- WALCZAK F., GRENOWICZ L., JAKUBOWSKA M., SKORUPSKA A., STRUGAŁA N., TRATWAŁ A., WÓJTOWICZ A. 2002. *Zdrowotność roślin uprawnych w Polsce w roku 2001, wstępne prognozy występowania ważniejszych agrofagów w roku 2002 oraz stan zachwaszczenia roślin rolniczych*. Ochrona Roślin 1/2: 3–11.
- WOJEWÓDZKI INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA W RZESZOWIE 2002. *Stan środowiska w województwie podkarpackim w 2001 roku*. Rzeszów.

Słowa kluczowe: rośliny energetyczne, kształtowanie środowiska, biomasa, krajobraz, odłogi

Streszczenie

Warunki siedliskowe województwa podkarpackiego wskazują na możliwość zlokalizowania w rejonie różnorodnych upraw, jako perspektywicznego źródła odnawialnej energii. Plantacje takie korzystnie urozmaicą krajobraz podkarpackiej wsi. Za szczególnie korzystne należy uznać to, że zostaną wprowadzone na niektóre grunty odłogowane lub nieprzydatne do produkcji na cele spożywcze lub paszowe. Najważniejszą zaletą roślin energetycznych jest jednak to, że jako nośniki energii są bardziej przyjazne dla środowiska naturalnego niż paliwa kopalne. Pewne zagrożenie dla przyrody mogą wynikać z prowadzenia bardzo intensywnej (chemizacja) uprawy roślin energetycznych, celem uzyskania wysokich plonów. Zastosowanie takiego typu rozwiązań byłoby sprzeczne z lansowaną obecnie ideą ekorozwoju.

CHOICE OF ENERGY CROPS FOR CULTIVATION IN THE PODKARPACKIE PROVINCE

Dorota Bobrecka-Jamro, Wacław Jarecki, Agnieszka Kwiatkowska
Department of Plant Production, University in Rzeszow, Rzeszów

Key words: energy crops, environment shaping, biomass, landscape, fallow lands

Summary

Biotope conditions of Podkarpackie province present the possibility of placing various crops in this region, crops that may become a perspective source of renewable energy inclusive. Such plantations relieve the monotony landscape of the villages in Podkarpacie. It is of real advantage that the energy crops will be cultivated on some fallow lands and on areas not useable for food or fodder production. The main advantage of energy crops is that they are – as energy carriers – more friendly for natural environment than the fossil fuels. Some threats for the natural environment may arise from very intensive cultivation (application of chemicals) in order to get higher yielding. However, such solutions would be contradictory to highly promoted nowadays idea of ecocodevelopment.

Prof. dr hab. Dorota **Bobrecka-Jamro**
Katedra Produkcji Roślinnej
Uniwersytet Rzeszowski
ul. M. Ćwiklińskiej 2
35-601 RZESZÓW
e-mail: ekpr@wp.pl