

STAN I PERSPEKTYWY UPRAWY ROŚLIN ALTERNATYWNYCH NA ZAMOJSZCZYŹNIE

Bogdan Kościak, Ewa Kalita

Zakład Technologii Produkcji Roślinnej,
Instytut Nauk Rolniczych w Zamościu, Akademia Rolnicza w Lublinie

Wstęp

W dążących do integracji gospodarczej krajach Europy technologie i techniki produkcji rolniczej osiągnęły taki poziom, że w wielu przypadkach ekonomiczny sens wytwarzania staje pod znakiem zapytania. Między innymi dlatego coraz większe obszary gruntów zwalniane są z tradycyjnego rolniczego użytkowania [GRADZIUK 1995].

Ekspertci UE szacują, że w pierwszych latach XXI wieku ceny zbóż spadną o 35–40%, a dopłaty do ewentualnego eksportu zmniejszone zostaną co najmniej o 25–30% [Woś 1997]. Aktualne prognozy krajowe zakładają, że do roku 2020 krajowe zapotrzebowanie na żywność, pomimo zmniejszenia się rolniczej przetrzeni produkcyjnej wskutek urbanizacji, nie przekroczy tempa wzrostu 1,5–1,8% rocznie, co w powiązaniu z obniżeniem strat, powstających w procesach przetwórczych, pozwala na szacowanie wzrostu popytu na surowce rolnicze w granicach 1,2–1,5% rocznie. Ocenia się, że obecny poziom produkcji rolniczej można osiągnąć z areалу użytków rolnych mniejszego o 14,9%. Oznacza to, że 2,8 mln ha gruntów można wyłączyć z użytkowania rolniczego bądź produkcję z tego areалу wykorzystać na cele pozarolnicze. Najczęściej postulowanym kierunkiem zagospodarowania tych gruntów jest ich zalesienie. W obecnej sytuacji rolnictwa takie rozwiązanie wydaje się mało prawdopodobne, ponieważ musiałyby się wiązać z odejściem 0,4 mln zatrudnionych w rolnictwie do innych działów gospodarki lub na wcześniejsze emerytury. Realistyczny szacunek ocenia, że na tereny leśne można przeznaczyć około 400 tys. ha, dla pozostałej nadwyżki tego potencjału należy poszukiwać innych możliwości pozarolniczego wykorzystania [PASZKOWSKI i in. 1997].

Cel, materiał i metody

Celem niniejszego opracowania była analiza uwarunkowań uprawy na terenie Zamojszczyzny roślin uznanych za alternatywne, a w szczególności gatunków uprawianych w tym regionie od niedawna. Rośliny te stają się alternatywą dla

aktualnie uprawianych gatunków, na które zmniejsza się zapotrzebowanie lub ich uprawa staje się nieopłacalna. Analizowane były zarówno warunki glebowo-klimatyczne jak i społeczno-ekonomiczne rozpowszechnienia uprawy takich gatunków jak: wierzba wiciowa (*Salix viminalis* L.), pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica* L.), ślazowiec pensylwański (*Sida hermaphrodita* Rusby), szarłat (*Amaranthus* ssp.), rutwica wschodnia (*Galega orientalis*), miskant olbrzymi (*Miscanthus sinensis*), miskant cukrowy (*Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Hack.), komosa ryżowa (*Chenopodium quinoa* L.), poziomka pospolita (*Fragaria vesca* L.).

Stan uprawy roślin alternatywnych opracowano w oparciu o następujące źródła: wyniki badań ankietowych przeprowadzonych wśród 690 rolników Zamojszczyzny (dobór próby celowo-losowy); informacje z Zamojskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego; sprawozdania jednostek kontraktujących płody rolne; sprawozdania jednostek badawczych.

Znaczenie gospodarcze, wymagania klimatyczno-glebowe i kierunki użytkowania poszczególnych gatunków roślin opracowano na podstawie przedmiotowej literatury.

Wyniki i dyskusja

Dokładne wyodrębnienie roślin alternatywnych spośród innych grup roślin uprawnych jest trudne i dyskusyjne. Jedni za rośliny alternatywne uznają gatunki nowe, nie uprawiane dotychczas na danym terenie, inni zaliczają do nich także rośliny będące kiedyś w uprawie, których użytkowania z różnych powodów zaprzestano [OLEJNICZAK, ADAMSKA 1996; Nowe rośliny uprawne 1996]. Poza tym można mówić o alternatywnym wykorzystaniu gatunków użytkowanych dotychczas w sposób tradycyjny, czego przykładem może być produkcja bioetanolu z ziemniaków i buraków cukrowych lub wykorzystanie oleju rzepakowego w silnikach wysokoprężnych.

Zamojscy rolnicy do roślin alternatywnych zaliczają:

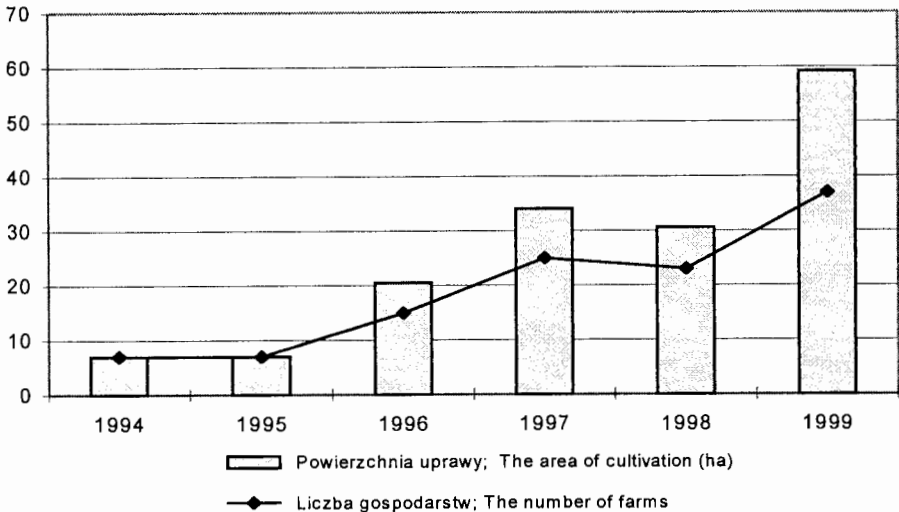
- topinambur, wiklinę, szarłat,
- zioła (cały szereg gatunków),
- rzepak,
- soję, lędźwian, soczewicę,
- cebulę, paprykę, truskawki,
- chmiel, konopie, mak, tytoń.

Znalazły się wśród nich gatunki powszechnie uznawane za alternatywne, jak i rośliny będące w powszechnej uprawie. Daje to podstawę do wnioskowania, co rolnicy rozumieją pod pojęciem roślin alternatywnych. Według nich są to gatunki stanowiące substytut dla roślin dominujących dotychczas w strukturze zasiewów. Ponadto w zależności od zróżnicowania regionalnego gatunki traktowane w jednym regionie jako podstawowe w innym mogą być uznane za alternatywne.

Tak zakwalifikowane rośliny alternatywne są dość dobrze znane rolnikom Zamojszczyzny (60% ankietowanych potrafi wymienić przynajmniej jeden gatunek). Rośliny alternatywne uprawiało zaś 23,2% ankietowanych.

Uprawą szarłatu zajmują się pojedyncze gospodarstwa w kilku regionach Polski. Większa koncentracja uprawy występuje między innymi na obszarze Zamojszczyzny (w gminie Telatyn). W ostatnich latach wzrasta bardzo dynamicznie powierzchnia uprawy szarłatu, jeśli uwzględnimy tempo wprowadzania do uprawy

innych gatunków roślin. Poniższy wykres prezentuje wzrost zainteresowania uprawą szarłat w regionie zamojskim.



Rys. 1. Uprawa szarłat na Zamojszczyźnie
Fig. 1. Cultivation of *Amaranthus* in Zamość region

Szarłat rośnie i plonuje dobrze w klimatyczno-glebowych warunkach Zamojszczyzny. Uprawiany jest zarówno na glebach lekkich jak i cięższych, przy tym nie jest wrażliwy na niskie pH. Zadowalający plon osiągnięto nawet na glebie o pH wynoszącym 4,5. Ze względu na ograniczoną zdolność penetracji zbitą glebę przez korzenie młodych roślin gorzej rośnie na glebach bardzo ciężkich mających tendencje do zaskorupiania się. Stwierdzono także, że do uprawy nie są odpowiednie gleby o pH wyższym niż 7,5. Szarłat jest odporny na suszę. Dobrze znosi nierównomierny i niekorzystny rozkład opadów. Dlatego udaje się w latach posusznych, w czasie których następuje wyraźne obniżenie plonu innych ziemio-plodów. Fakt ten stanowi dodatkową zachętę do zwiększenia areału uprawy tego gatunku.

Szarłat jest rośliną wrażliwą na środki ochrony roślin. Dlatego w początkowych latach uprawy istniały obawy, czy plantacje nie ulegną nadmiernemu zachwaszczeniu. Praktyka dowiodła, że pewne trudności mogą sprawiać jedynie chwasty jednoliścienne. Nie ma też trudności ze zbiorem roślin.

Analiza uwarunkowań glebowo-klimatycznych i wymagań szarłat wykazała, że najlepsze efekty można uzyskać w następujących regionach: Grabowieckim, Telatyńskim, Zamojskim, Mirzańskim.

Komosa ryżowa (*Chenopodium quinoa* L.), pochodząca z Ameryki Południowej, jest rośliną jednoroczną. W regionie Zamojskim w 1998 roku wysiano ją po raz pierwszy w jednym gospodarstwie na powierzchni 1 ha. Wzrost i rozwój tego nowego gatunku przebiegał prawidłowo. Ponieważ jednak wystąpiły trudności ze zbiorem i z doczyszczaniem nasion, zrezygnowano z dalszej uprawy.

Pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica* L.) jest znaną, wieloletnią rośliną, rozpowszechnioną niemal na całej kuli ziemskiej. W Polsce jest pospolitym chwa-

stem synantropijnym. Rośnie na stanowiskach bogatych w próchnicę i związki azotowe, często w sąsiedztwie zabudowań. Ze względu na fakt, że zbiór rośliny z naturalnego siedliska napotyka na coraz większe przeszkody, a zapotrzebowanie na surowiec zielarski wciąż rośnie, podejmuje się próby uprawy pokrzywy w warunkach polowych. Na terenie Zamojszczyzny założone były doświadczenia w miejscowości Kawęczynki i Udrycze. Ich celem było zbadanie wpływu sposobu zakładania plantacji oraz terminu zbioru na plon i jakość ziela. Dotychczas podawano, że pokrzywa udaje się na luźnych, żyznych i wilgotnych glebach o pH od 6 do 7,5. Natomiast wstępne obserwacje, przeprowadzone w ramach omawianych doświadczeń, wykazały, że można ją uprawiać również na piaskach. Pokrzywa zwyczajna, jako roślina wieloletnia i wielokośna jest cennym gatunkiem nadającym się do oczyszczania ścieków z nadmiaru biogenów [SZEWCZUK i in. 1995]. Warunki odpowiednie do uprawy pokrzywy znajdują się we wszystkich regionach glebowo-rolniczych Zamojszczyzny.

Wierzba (*Salix* spp.) jest gatunkiem najbardziej przystosowanym do warunków Polski, w tym także Zamojszczyzny. Jej uprawa zlokalizowana jest w wielu regionach. Główny cel uprawy to wykorzystanie w koszykarstwie oraz do nasadzeń w biologicznych oczyszczalniach ścieków. Dobre warunki dla wzrostu wierzby znajdują się praktycznie w każdym z regionów. Na nieco szerszą skalę jest ona uprawiana w regionie Biłgorajskim, jednak tylko z przeznaczeniem na cele koszykarskie. W ostatnich latach wiele plantacji, z powodu trudności ze zbytem, zostało zlikwidowanych.

Topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) wskazany jest zarówno na gleby o dostatecznej zasobności w składniki pokarmowe jak i na gleby bardziej ubogie [BORKOWSKA i in. 1986]. W regionie Zamojskim uprawa topinamburu zlokalizowana jest przede wszystkim na terenie Roztoczańskiego Parku Narodowego na polstkach nie przekraczających 0,5 ha. Jako roślina „zaporowa” dla dzikiej zwierzyny wykorzystywana jest także przez koła łowieckie i wysadzana najczęściej na obrzeżach lasów. Ponadto dość powszechnie lecz na małych arealach występuje w ogródkach przydomowych i traktowana jest jako roślina ozdobna, a niekiedy jako warzywo lub roślina paszowa. Nie powiodły się podejmowane próby uprawy topinamburu na większą skalę, mimo że warunki sprzyjające uprawie znajdują się w wielu regionach m.in.: Mirczańskim, Pobuża, Telatyńskim, Horodelskim, Grabowieckim i Rudnickim.

Rutwica wschodnia (*Galega orientalis* Lam.) może być wysiewana w dolinach rzecznych, gdyż potrzebuje dużych ilości wody zarówno w fazie wschodów i w całym okresie wegetacji ze względu na dużą biomasę i stosunkowo płytki system korzeniowy. Stanowiska takie, z uwagi na trudności w uprawie, często stają się naturalnymi odłogami i porastają trzcina oraz turzycami. Obsianie ich rutwicą zapobiega rozprzestrzenianiu się gatunków niepożądanych. Ponadto resztki korzeni rutwicy wzbogacają glebę w substancje organiczne i azot, gdyż jest to roślina motylkowata [IGNACZAK, WOJCIECHOWSKI 1992]. Regiony: Zamojski, Roztocza Środkowego i Roztocza Zachodniego bogate są w rzeki i cieki wodne, których doliny zajmują znaczny obszar. Dotychczas gatunek ten nie jest znany w regionie, choć są szanse na jego uprawę.

Ślazowiec pensylwański (*Sida hermaphrodita* Rusby) dobrze rośnie na średnich i lżejszych glebach, ale niezbyt suchych. Wytwarza silny system korzeniowy, dzięki czemu wskazany jest na stanowiska wyłączone z uprawy z powodu dużego nachylenia stoków. Zbocza i stoki obsadzone ślazowcem byłyby zabezpieczone

przed erozją, a ponadto nie stanowiłyby siedliska dla chwastów [BORKOWSKA i in. 1986; BORKOWSKA 1995; BORKOWSKA, STYK 1997]. Bogatą rzeźbą terenu charakteryzują się regiony: Roztocza Zachodniego, Roztocza Środkowego, Rudnicki, Mirzański, Grabowiecki i Biłgorajski. Intensywne badania nad biologią, uprawą i możliwościami wykorzystania m.in. do rekultywacji terenów zdegradowanych prowadzone są w Akademii Rolniczej w Lublinie. Gatunek ten nie występuje w uprawie.

Miskant olbrzymi (*Miscanthus sinensis* (Thunb.) Andersson) charakteryzuje się małymi wymaganiami co do jakości gleby, dobrze znosi przesuszenie oraz sąsiedztwo drzew. Dzięki temu może być wysadzany lub wysiewany na stanowiskach w bezpośredniej bliskości lasów i zadrzewień, w które obfitują wszystkie regiony Zamojszczyzny. Jego wadą jest słaba odporność na mrozy, szczególnie w pierwszym roku wegetacji. Stąd też uprawa tego gatunku w regionie Roztocza Środkowego, Roztocza Zachodniego i Pobuża, nie jest wskazana ze względu na powszechne występowanie zastoisk mrozowych [Nowe rośliny uprawne 1996; MAJTKOWSKI 1998]. Gatunek ten jako roślina ozdobna znajduje się w wielu ogródkach przydomowych.

Miskant cukrowy (*Miscanthus sacchariflorus* (Maxim.) Hack) najlepiej rośnie, często przekraczając nawet dwa metry wysokości, na wilgotnych i próchnicznych glebach. Rozrasta się bardzo ekspansywnie podziemnymi kłączami i jest trawą wybitnie mrozoodporną [Nowe rośliny uprawne 1996]. Dlatego może być uprawiany we wszystkich regionach. Tak jak gatunek poprzedni wykorzystywany jest dotychczas przede wszystkim jako roślina ozdobna.

W roku bieżącym 100 gospodarstw z gminy Sułów podjęło uprawę poziomki pospolitej (*Fragaria vesca* L.) na łącznym areale 20 ha.

W regionie nie słabnącym zainteresowaniem cieszy się produkcja ziół, chociaż występują duże wahania w powierzchni uprawy (tab. 1).

Tabela 1; Table 1

Powierzchnia uprawy ziół kontraktowanych przez Herbapol na obszarze Zamojszczyzny w latach 1996–1999

Cultivation area of the herbs contracted by herbapol in Zamość region (1996–1999)

Lata Years	Powierzchnia uprawy The area of cultivation (ha)	Przykładowe gatunki; The exemplary species	
1996	10,2	kozłek lekarski; valeriana koper włoski; fennel ruta; rue rumianek; camomile	babka lancetowata; plantain mięta; peppermint tymianek; thyme
1997	32,0	kozłek lekarski; valeriana nagietek; marigold babka; plantain koper włoski; fennel	malwa; hollyhock rumianek; camomile kozieradka; fenugreek mięta; peppermint
1998	60,5	kozłek lekarski; valeriana mięta pieprzowa; peppermint rumianek; camomile tymianek; thyme	malwa; hollyhock nagietek; marigold szałwia; salvia
1999	34,4	nagietek; marigold babka lancetowata; plantain	tymianek; thyme malwa; hollyhock

Źródło: Dane punktów skupu Herbapol; Source: Data of Herbapol purchasing centres

Analiza warunków glebowo-klimatycznych wykazała, że prawie w każdym z regionów Zamojszczyzny znajdują się mniejsze lub większe obszary sprzyjające uprawie roślin alternatywnych. Jednak perspektywy ich uprawy wynikają także z innych przesłanek, jak np. rynek zbytu. Takie rośliny jak: wiklina wiciowa, miskant i ślázowiec pensylwański można przeznaczyć do produkcji energii. Niektóre z w/w gatunków można wykorzystywać także jako lecznicze. Asortyment produktów żywnościowych może zwiększyć, np. szarłat, komosa ryżowa i topinambur. Roślinami miododajnymi są: rutwica wschodnia, wiklina, ślázowiec pensylwański. Jako rośliny paszowe można uprawiać: topinambur, ślázowiec pensylwański, rutwicę wschodnią i pokrzywę. Wskazać też trzeba na użyteczność roślin alternatywnych w różnych gałęziach przemysłu, m.in. koszykarskim, meblarskim (wiklina), materiałów budowlanych (miskant olbrzymi), celulozowo-papierniczym (ślázowiec pensylwański), w przetwórstwie rolno-spożywczym (topinambur). Różnorodność kierunków wykorzystania narzuca potrzebę przeanalizowania czynników warunkujących uprawę roślin alternatywnych na Zamojszczyźnie.

Zakres wykorzystania roślin alternatywnych na Zamojszczyźnie

Zagospodarowanie odłogów

Powierzchnia odłogów i ugorów na gruntach ornych w gospodarstwach rolnych sektora prywatnego i publicznego wyniosła w 1996 roku blisko 27 tys. ha. W porównaniu z rokiem poprzednim wystąpiło zwiększenie powierzchni ugorów o blisko 200%. Sytuacja ta jeszcze dramatyczniej wygląda w porównaniu z rokiem 1988, kiedy to odnotowano 2,5 tys. ha tego typu gruntów. Przytoczone dane liczbowe nie obejmują powierzchni nieużytków [Wyniki powszechnego spisu rolnego 1996].

Powstaje w związku z tym potrzeba opracowania odpowiedniej strategii postępowania z gruntami, które po odstąpieniu od kosztownego i pracochłonnego nakładu na produkcję, będą podlegać naturalnemu procesowi sukcesji. Często nie jest on zgodny z potrzebami człowieka i nie gwarantuje zachowania wartości odłogowanych gleb.

Koncepcja właściwego odłogowania użytków rolnych powinna być zgodna zarówno z wymogami współczesnej ekologii i ochrony środowiska, jak i z nowymi trendami w rolnictwie. Preferuje się rozwiązania tanie. Powinny one gwarantować brak większej ingerencji w środowisko. Nie oznacza to jednak braku jakiegokolwiek ingerencji, przynajmniej w początkowym okresie po odstąpieniu od zadań produkcyjnych. Naturalna sukcesja, prowadząca do powstania zbiorowisk zaroślowych i leśnych, zachodzi bez ingerencji człowieka przez wiele lat. Samorzutny jej przebieg może spowodować w pierwszej fazie ukształtowanie zbiorowiska roślin z przewagą gatunków segetalnych – towarzyszących uprawom, oraz synantropijnych – towarzyszących człowiekowi. Oznacza to, że w pewnych etapach sukcesji mogą dominować uciążliwe w rolnictwie popularne gatunki chwastów. Dlatego Nalborczyk [Nowe rośliny uprawne 1996] upatruje rozwiązania we wprowadzeniu na te tereny roślin wieloletnich i ekstensywnych, które poza ochroną mogłyby być w różnorodny sposób wykorzystane. Rośliny te charakteryzują się niskimi nakładami na produkcję, ponoszonymi przeważnie w pierwszym roku. W kolejnych latach użytkowania, gatunki te doskonale radzą sobie z zachwaszczeniem. Dlatego mogą służyć do zagospodarowania różnego typu nieużytków.

Przeciwerozojne wykorzystanie roślin wieloletnich

Jednym z poważniejszych problemów Zamojszczyzny jest erozja gleb. Ze względu na urozmaiconą rzeźbę terenu i przewagę gleb lessowych oraz pylastych, podatnych na rozmywanie, występuje silne zagrożenie erozją wodną powierzchniową i wąwozową, a w mniejszym stopniu erozją wietrzną. Erozją wodną jest zagrożone 38% powierzchni gruntów ornych. Rozwój erozji wodnej na terenie omawianego regionu jest potęgowany małą lesistością, a hamowany granicami wąskich pól gospodarstw indywidualnych. Ocena skutków erozji wietrznej na terenie całego regionu jest trudna. Szacunkowe dane mówią, że erozji wietrznej podlega ponad 50% powierzchni gruntów ornych.

Łączna długość wąwozów na terenie omawianego regionu wynosi ponad 3000 km. Najbardziej pocięte wąwozami jest Roztocze, gdzie erozja silna występuje na powierzchni 487 km². Wąwozy zamieniają grunty rolne w nieużytki, rozczłonkują teren tworząc powierzchnie o nieregularnych kształtach. Powstające głębokie rozcięcia wąwozowe osuszają przyległe tereny stokowe. Materiał wymywany z wąwozów zamula użytki rolne, urządzenia melioracyjne oraz ciek i zbiorniki wodne [Warunki przyrodnicze produkcji ... 1990].

W świetle wyżej wymienionych faktów celowe wydaje się zagospodarowanie terenów narażonych na erozję roślinami alternatywnymi, bowiem większość z nich wytwarza mocny, rozbudowany system korzeniowy, sięgający w głąb profilu glebowego. Dzięki temu następuje mechaniczne związanie i umocnienie struktury gleby. Korzenie, wnikając w głąb profilu, przyczyniają się do poprawy jej struktury. Powoduje to zwiększenie retencji a tym samym ograniczenie erozji wodnej. Oczywiście korzyścią staje się pominięcie konieczności przeprowadzania corocznych zabiegów uprawy mechanicznej, a więc niszczenia struktury glebowej poprzez ugniatanie ciężkim sprzętem. Trwałe zadarnienie gleby zwiększa ponadto zasobność gleby w substancje organiczne.

Do wykorzystania przeciwerozojnego nadaje się, obok tradycyjnych, szereg innych gatunków roślin. Borkowska [BORKOWSKA i in. 1996a, 1996b; 1997] jako roślinę przeciwerozojną na skłony i stoki poleca ślázowiec pensylwański. W USA i krajach Unii Europejskiej duże nadzieje wiąże się z uprawą szarlatu jako rośliny przeciwerozojnej, choć jest to gatunek jednoroczny. Również silnie rozbudowany system korzeniowy i długowieczność, podsuwają myśl wykorzystania miskanta oraz pokrzywy zwyczajnej.

Ochrona środowiska przyrodniczego

Zużycie nawozów mineralnych w byłym województwie zamojskim wykazuje tendencję spadkową. Niemniej, jak dowodzą badania Wojewódzkiej Inspekcji Ochrony Środowiska, w glebie, wodzie gruntowej i powierzchniowej występują znaczne ilości azotanów i fosforanów.

Najskuteczniejszym sposobem przechwytywania nadmiaru zgromadzonych w glebie azotanów jest zachowanie całorocznej okrywy roślinnej gleby. Zbiorowiska roślinności wieloletniej, ze względu na trwałą, zwartą i znacznie silniej niż u jednorocznych roślin uprawnych rozbudowaną strukturę systemów korzeniowych, szczególnie skutecznie ograniczają rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń obszarowych i w znacznej części przechwytyują je lub neutralizują, spełniając funkcje barier biogeochemicznych. W szczególności wzmoczony pobór wody oraz inten-

swyniejsze parowanie i transpiracja powoduje, że są one wydajniejsze w oczyszczaniu wód i neutralizacji zanieczyszczeń w krajobrazie rolniczym.

Na powierzchniach trwale pokrytych roślinnością odkłada się znacznie więcej materii organicznej niż w glebach ornych pod uprawami jednorocznymi. Powoduje to zarówno zwiększoną chłonność wodną, prowadzącą do unieruchomienia znacznej części zanieczyszczeń zawartych w wodzie glebowej, jak i intensywniejsze przemiany biochemiczne przyspieszające neutralizację wielu szkodliwych substancji. Dlatego najefektywniejszym środkiem ograniczania zanieczyszczeń obszarowych jest wprowadzanie upraw wieloletnich do systemów płodozmianowych. Ma to szczególne znaczenie w ochronie zbiorników wodnych, wokół których można tworzyć pasy zabezpieczające je przed spływami z wyżej położonych pól [MAZUR 1995].

Zużycie środków ochrony roślin w Polsce jest wielokrotnie niższe aniżeli w innych krajach. Poziom rocznego zużycia substancji aktywnej na terenie dawnego województwa zamojskiego w 1996 roku był mniejszy od średniej dla kraju i wynosił 0,76 kg substancji aktywnej na 1 ha użytków rolnych. Małe zużycie ogólniej ilości środków ochrony roślin nie może stanowić gwarancji wystarczającego zabezpieczenia środowiska przed ewentualnymi ujemnymi skutkami lokalnych skażeń, które mogą powstawać w trakcie magazynowania i transportu oraz normalnego ich stosowania w praktyce ochrony roślin. Duże niebezpieczeństwo dla środowiska stanowią tzw. niezamierzone skażenia, często wymykające się spod jakiegokolwiek kontroli.

Rośliny wieloletnie nie wymagają zazwyczaj kosztownych zabiegów pielęgnacyjnych, a więc nie ma potrzeby stosowania dużej ilości środków ochrony roślin. Przykładowo pielęgnacja plantacji topinamburu ogranicza się tylko do spulchniania międzyrzędzi i dwukrotnego obsypywania. Wyrośnięte rośliny zacinają głębie tak silnie, że zwalczanie chwastów nie jest potrzebne. Topinambur, w odróżnieniu od ziemniaków, nie wymaga też ochrony przed chorobami i szkodnikami. Podobnie można scharakteryzować ślazier. Chemiczne zabiegi odchwaszczające mogą być brane pod uwagę jedynie w pierwszym roku zakładania plantacji, gdy młode jednopędowe rośliny ulegają presji roślin zachwaszczających. Ze względu na szerokie międzyrzędzia (60–70 cm), w pierwszym sezonie wegetacyjnym jedynym do przyjęcia i skutecznym zabiegiem pielęgnacyjnym jest mechaniczne odchwaszczanie. W następnych latach, kiedy rośliny wykształcają po kilkanaście dobrze ulistnionych pędów, nie ma potrzeby stosowania żadnych zabiegów odchwaszczających. Silne zacienianie międzyrzędzi skutecznie zapobiega zachwaszczeniu. Podobne obserwacje poczyniono w odniesieniu do miskanta olbrzymiego i wikliny.

Zagospodarowanie gleb lekkich roślinami wieloletnimi

Warunki glebowe Zamojszczyzny można scharakteryzować jako bardzo dobre w porównaniu do pozostałej części kraju. Niemniej jednak udział gleb lekkich w ogólnej powierzchni gruntów ornych wynosi 53%. Gleby bardzo lekkie zajmują 7% tego terenu. Większe ich powierzchnie występują na obszarze Kotliny Sandomierskiej. Gleby piaskowe luźne i słabogliniaste są łatwo przepuszczalne dla wody i ubogie w składniki pokarmowe. Orne użytkowanie odłania je na niszczące działanie wiatru, nasila odpływ wód gruntowych i wymywanie składników pokarmowych oraz rozkład próchnicy. W tej sytuacji następuje degradacja tych

gleb, co czyni je nieopłacalnymi przy dalszej uprawie. Degradacja gleb jest procesem postępującym, tzn. że im intensywniej użytkuje się te gleby, tym mniejszy staje się ich potencjał. Również nawożenie mineralne nie przynosi tu oczekiwanych rezultatów, przeciwnie, powoduje ujemne następstwa gospodarcze i ekologiczne. Nawozy mineralne nie przyswojone przedostają się bowiem łatwo do wód podziemnych i powierzchniowych. Według powszechnie panującej opinii gleby te powinny być zalesione. Trzeba jednak zdać sobie sprawę, jak wielkiego wysiłku organizacyjnego należałoby dokonać i jak olbrzymie ponieść koszty, aby zalesić tak duże powierzchnie.

W tej sytuacji celowe wydaje się wykorzystanie tych gleb do uprawy wieloletnich gatunków roślin, mających małe wymagania siedliskowe.

Przykładem może być topinambur. Góral [GÓRAL 1997] stwierdza, że ma on małe wymagania zarówno klimatyczne jak i glebowe. Może więc być odpowiednią rośliną dla gleb uznanych za nierentowne i pozostawionych w ugorze.

Szarłat jest rośliną z gatunku bardzo plennych, o fotosyntezie typu C_4 tak jak kukurydza czy proso, które dobrze sobie radzą przy niedostatku wilgoci i na słabszych glebach. Doświadczenia amerykańskie pokazują, że bez większych nakładów można uzyskać plon rzędu 4–5 ton nasion z hektara. Poza tym, co jest bardzo istotne dla ochrony środowiska naturalnego, roślina ta odznacza się dużymi zdolnościami pochłaniania z powietrza dwutlenku węgla [NALBORCZYK i in. 1994].

Rekultywacja terenów zdegradowanych

Obszar Zamojszczyzny, w porównaniu z innymi regionami kraju, nie należy do terenów o silnej antropopresji. Brak jest tutaj większych zakładów przemysłowych, a czynników degradujących glebę należy upatrywać raczej w działalności rolniczej oraz odprowadzaniu ścieków komunalnych. Powierzchnia gruntów zdegradowanych i zdewastowanych jest stosunkowo niewielka i systematycznie spada. Niemniej jednak stosunek powierzchni gruntów zrekultywowanych i zagospodarowanych do zdewastowanych i zdegradowanych jest bardzo niekorzystny. Rocznie rekultywuje się przeciętnie 2% gruntów, z czego tylko $\frac{1}{3}$ na cele rolnicze. Nadal aktualna pozostaje potrzeba właściwego zagospodarowania pozostałej części gruntów. Do terenów wymagających zagospodarowania należy doliczyć też strefy ochronne wokół zwiększającej się liczby oczyszczalni ścieków i wysypisk.

Skuteczność prac rekultywacyjnych w dużym stopniu zależy od odpowiedniego doboru gatunków roślin. Szczególnie przydatne w zabiegach rekultywacyjnych są gatunki wieloletnie, zadarniające. Pełnią one rolę roślinności pionierskiej, inicjują procesy glebotwórcze i umożliwiają późniejszą naturalną lub sterowaną sukcesję drzew lub krzewów. Ograniczają również wypłukiwanie składników z gleb do wód gruntowych. Szczególnie przydatne są tu gatunki traw należące do szlaku C_4 , charakteryzujące się intensywnym i wydajnym procesem fotosyntezy, powodującym dynamiczny wzrost roślin. Bardzo obiecujący wydaje się być pod tym względem *Miscanthus sinensis*. Zaletą tej rośliny, obok dużego plonu suchej masy, wynoszącej 30–40 t·ha⁻¹, jest możliwość oczyszczenia gleb zawierających duże ilości pierwiastków metali ciężkich. Rośliny pobierają bowiem w okresie wegetacji duże ilości kadmu, ołowiu i cynku

Ważny problem w pracach rekultywacyjnych stanowi zagospodarowanie terenów skrajnie ubogich, pozbawionych kompleksu sorpcyjnego. W tych warunkach dużą rolę odgrywają rośliny pionierskie, które pierwsze zasiedlają grunty

bezglębowe lub zdewastowane. Uprawa roślin nie wymagających dodatkowych substancji użyźniających oraz deszczowania pozwala obniżyć nakłady ponoszone na rekultywację.

Gatunkami przydatnymi do rekultywacji są rośliny o wybitnie wysokim potencjale tworzenia masy biologicznej w warunkach nadmiaru azotu w podłożu, wysokiej odporności na niedobór wody, odporności na bardzo niskie pH gleby, zdolności do pobierania i akumulacji metali ciężkich z gleby.

Jednym z takich gatunków może być ślázowiec pensylwański. Badania wstępne przeprowadzone przez Borkowską i Styka [BORKOWSKA i in. 1996b] wskazały na dobry rozwój ślázowca na osadzie pościekowym i znaczne pobieranie z podłoża niektórych pierwiastków. Decydującym kryterium wprowadzenia do badań tego gatunku jest długotrwałość plantacji, duży plon masy łodyg oraz możliwość wykorzystania tej masy w przemyśle celulozowo-papierniczym. Interesujące są sugestie zagospodarowania przydomowych i miejskich wysypisk śmieci oraz terenów wokół oczyszczalni ścieków. Ślázowiec pensylwański wytwarza silny system korzeniowy i posiada niewielkie wymagania glebowe. Wytwarza on zwartą zieloną masę, złożoną z wysokich (do 3 m) łodyg, bardzo dobrze ulistnionych. Wegetację kończy dopiero po późnojesiennych przymrozkach. Jako wieloletnia roślina zielna może być wykorzystywana przez 15–20 lat. Polecany jest jako zielony „parawan” zasłaniający i rozkładający masę organiczną wysypisk. Może też stanowić biologiczną zaporę przy ruchliwych ciągach komunikacyjnych.

Wykorzystanie topinamburu może także dotyczyć rekultywacji gruntów zdewastowanych przez przemysł i gospodarkę komunalną. Topinambur jest bowiem byliną rozmnażaną przez bulwy, które wytrzymują temperatury do -40°C i bardzo dobrze zimują w glebie. Na wiosnę bardzo szybko odrasta w formie zwartego łanu i okrywa podłoże. Warunkiem dobrej wegetacji tej rośliny jest dostatek związków pokarmowych i wody oraz pH powyżej 5,5. Bardzo dobre rezultaty uzyskano np. przy rekultywacji osadów wapna poflotacyjnego w Kopalni Siarki Jezioro koło Tarnobrzegu [BORKOWSKA i in. 1996a, 1997]. Osady te zalegają na powierzchni 50 ha warstwą 1,5 m i stanowią zagrożenie środowiska i okolicznych mieszkańców ze względu na unoszony przez wiatr pył wapienno-siarkowy, osiadający na roślinach i przedmiotach w promieniu kilku kilometrów od składowiska. Wysokie rośliny topinamburu mogą również stanowić doskonałą osłonę wysypisk śmieci oraz różnych zwałowisk pokopalnianych. Ze względu na znaczne zapotrzebowanie tej rośliny na azot i potas oraz wodę, może ona być także wykorzystywana jako filtr biologiczny wód i ścieków, zawierających duże ilości tych składników.

Coraz powszechniejsze staje się wykorzystanie w ochronie środowiska wierzby wiciowej (*Salix viminalis* L.). Wierzby rosną bardzo dobrze na obszarach wilgotnych. Silnie rozwinięty system korzeniowy tych roślin pochłania duże ilości składników pokarmowych, zwłaszcza azotu i fosforu. Właściwości te zdecydowały o wykorzystaniu wierzby do nasadzeń w oczyszczalniach korzeniowych oraz na polach zalewanych ściekami miejskimi. Hektar plantacji wierzby może na bieżąco utylizować ścieki komunalne przypadające na dużą wieś [HUS, KUTERA 1995].

Energetyczne wykorzystanie biomasy

Obecnie około 90% produkowanej energii pochodzi z surowców kopalnych, głównie węgla kamiennego i brunatnego oraz gazu ziemnego i ropy naftowej.

Stosowanie tych surowców powoduje zwiększoną emisję CO₂ do atmosfery w wyniku uwalniania się w procesie ich spalania dwutlenku węgla związanego przed milionami lat. Szczególnie w ostatnich latach obserwuje się szybki wzrost koncentracji CO₂ w atmosferze, mogący wywołać zmiany klimatu na kuli ziemskiej. W wielu krajach wysoko rozwiniętych wprowadzono już surowe przepisy zakładające zmniejszenie emisji CO₂ o 20–25%. Zdaniem wielu naukowców ograniczenie to można osiągnąć w wyniku oszczędniejszego gospodarowania wyprodukowaną energią oraz stosowanie biomasy w przemyśle energetycznym [GRADZIUK 1995].

Pod względem emitowanego do atmosfery CO₂ Polska zajmuje 9 miejsce w świecie z 2,1% udziałem w globalnej emisji tego gazu [GRADZIUK 1995]. Głównym źródłem emisji jest najczęściej przemysł, a szczególnie przemysł energetyczno-paliwowy, w którym bezpośrednio wykorzystywane są paliwa kopalne (gaz, ropa naftowa, węgiel brunatny i kamienny). To właśnie wykorzystanie konwencjonalnych źródeł energii prowadzi do naruszania naturalnego obiegu i bilansu CO₂ w atmosferze. Skutkiem takiej gospodarki energetycznej jest przede wszystkim pogłębiający się efekt cieplarniany, zwany również efektem szklarniowym. W makroskali podstawowym absorbentem atmosferycznego dwutlenku węgla są rośliny. Przewiduje się, że zastosowanie w energetyce na szerszą skalę biomasy roślin szybko rosnących może znacznie ograniczyć emisję CO₂ do atmosfery, bowiem ilość wyemitowanego dwutlenku węgla w procesie jej spalania jest równa ilości CO₂ związanego przez te rośliny w okresie ich wzrostu i rozwoju. Rośliny uprawne na terenie Polski rocznie wiążą w swojej biomase ok. 223 mln CO₂, co stanowi prawie połowę całkowitej ilości wyemitowanego przez przemysł gazu. W skali roku, w plonie pozyskanym z tych roślin zgromadzone jest ponad $2,36 \times 10^3$ PJ odtwarzalnej energii słonecznej. Wprowadzenie do uprawy nowych roślin intensywnie wiążących dwutlenek węgla i wytwarzających wysokie plony biomasy na powierzchni 100 tysięcy hektarów pozwoliłoby na dodatkową roczną oszczędność emisji CO₂ netto $0,63 \times 10^6$ Mg oraz oszczędność energii 5,21 PJ [GRADZIUK 1995].

Ze względu na długi okres produkcji drewna w pełnym cyklu, w wielu krajach prowadzono doświadczenia nad wprowadzeniem plantacji drzew szybko rosnących [BOBIEC 1992; GRADZIUK 1995]. Zdaniem Gradziuka [GRADZIUK 1995], Kobylarza [KOBYLARZ 1995] i Tymińskiego [TYMIŃSKI 1988], znacznie większe możliwości pozyskania energii ze źródeł odnawialnych daje zagospodarowanie biomasy pochodzącej z rolnictwa. Podobnego zdania jest Ney [NEY 1994]. Przestrzeń, stosunkowo nieduże moce, rozproszony odbiór, nie zaspokojone potrzeby energetyczne oraz ochrona środowiska – są to czynniki, które uzasadniają potrzebę rozwijania rolniczej energetyki niekonwencjonalnej.

Energia pozyskiwana z upraw plantacji wierzby jest o wiele „czystsza” ekologicznie od stosowanych powszechnie surowców energetycznych. Podczas spalania biomasy produkowane są neutralne lub alkaliczne gazy, które nie zakwaszają środowiska. Zawartość popiołu w drewnie wierzbowym wynosi około 9,1%. Jest to kilka razy mniej niż w węglu kamiennym. Spalanie drewna w hermetycznych spalarniach lub elektrociepłowniach, wyposażonych w odpowiedniej jakości filtry, składowanie popiołów w miejscach do tego przystosowanych, uniemożliwia tym pierwiastkom powrót do obiegu w środowisku. Wartość opała suchego drewna wierzbowego wynosi $4,5 \text{ MWh} \cdot \text{t}^{-1}$ i jest porównywalna z innymi nośnikami energii [BOBIEC 1992].

Uprawy energetyczne oddziałują w pewnym stopniu na krajobraz. Odpo-

wiednio dobrane położenie plantacji, zaadaptowane do otoczenia pod względem kształtów i rozmiarów, może być pozytywną częścią krajobrazu.

Rośliną wykorzystywaną jako źródło energii może być także miskant chiński, wytwarzając od 6 do 25 t·ha⁻¹ biomasy, przy zawartości suchej masy około 70%. Wartość energetyczną otrzymanego produktu z powierzchni 1 ha przyrównuje się do 6 tys. litrów ropy naftowej. Przeprowadzone analizy składu chemicznego tego gatunku wykazały, że główny składnik, węgiel, występuje w podobnej ilości jak w innych roślinach ok. 50% [MAJTKOWSKI 1998]. Zawartość siarki wynosi poniżej 0,1% i jest to wielkość znacząco niższa aniżeli w kopalnych surowcach energetycznych. Powyższe wyniki wskazują, że miskant chiński może stanowić nowe, ekologicznie mniej szkodliwe źródło energii. Najbardziej wskazane wydaje się wykorzystanie miskanta jako opału w niedużych kotłowniach wiejskich.

Plantacje miskanta, podobnie jak wikliny, wykorzystuje się przez kilkanaście lat. Zbieraną biomasę można bezpośrednio spalać lub zbrzykietować. Jednak brykietowanie wywołuje konieczność zakupu maszyn i może negatywnie, ze względu na konieczność stosowania lepszysza, wpłynąć na środowisko.

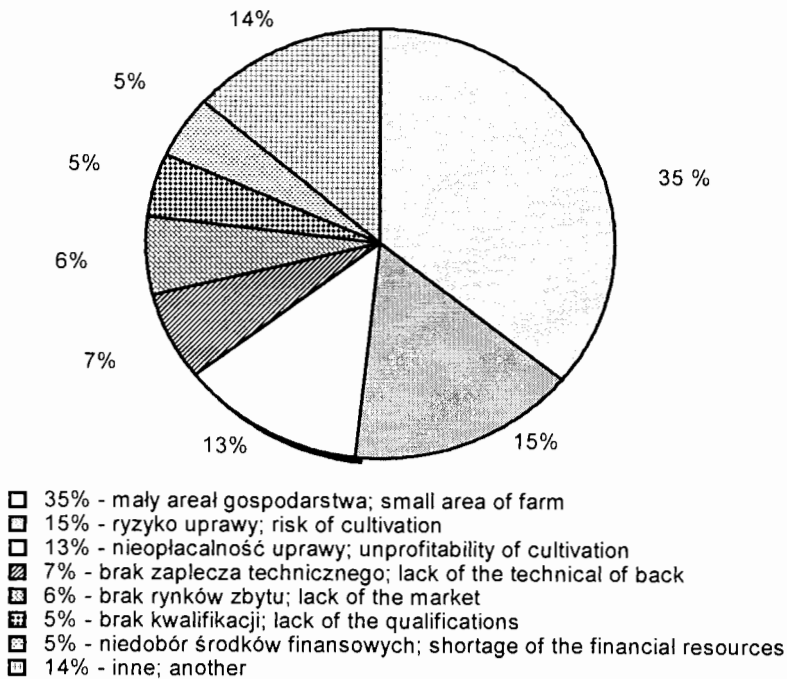
Jako surowiec energetyczny może być również wykorzystany ślazowiec pensylwański. Interesująco przedstawia się wartość ciepła spalania łodyg ślazu. Waha się ona od 66 do 80% w stosunku do wartości tego wskaźnika dla drewna buka. Istotną przeszkodą przy wdrażaniu tego kierunku uprawy jest brak technologii zbiornia na cele energetyczne.

Uprawa roślin szybko rosnących stwarza również nadzieję rolników na zwiększenie dochodowości ich gospodarstw i utrzymanie zatrudnienia w rolnictwie. Choć w Polsce nie ma jeszcze ukształtowanego rynku zbytu na produkty plantacji energetycznych, istnieją już pierwsze, pozytywne próby wykorzystania biomasy. Należy mieć nadzieję, że w miarę wzrostu powierzchni upraw energetycznych i ukształtowania się rynku na tego typu produkty, także biomasa tych roślin będzie wykorzystana. Uwarunkowania glebowo-klimatyczne nie powinny stanowić bariery w rozwoju produkcji biomasy w Polsce.

Na Zamojszczyźnie od kilku lat funkcjonują w gospodarstwach indywidualnych małe piece centralnego ogrzewania opalane słomą. Ich moc waha się w granicach 35–50 kW. Przy obecnym poziomie cen węgla kamiennego inwestycje te zwracają się w ciągu 4–5 lat. Można na nie uzyskać dofinansowanie Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Dzięki takiej inwestycji w gospodarstwie wyposażonym w kocioł opalany słomą pozostaje co roku kwota 1500–1700 złotych (wg cen z 1997 r.). Oczywiście nie jest to rozwiązanie dla każdego gospodarstwa, ale znaczna ich część może skorzystać z tej technologii pozyskiwania energii.

Barierą w uprawie roślin alternatywnych może być jednak postawa rolników generalnie niechętnych do wprowadzania nowych gatunków. Dotyczy to również wyłączania części gruntów pod uprawy wieloletnie, a szczególnie na cele nierolnicze (rys. 2).

Negatywną decyzję argumentują małym arealem gospodarstwa, ryzykiem związanym z niską opłacalnością, brakiem możliwości zbytu a także niskimi kwalifikacjami. Poważną barierą jest też niedostatek środków finansowych na założenie plantacji. Wyniki badań ankietowych wykazały też, że wielu rolników boi się zmian w swoim gospodarstwie z powodu braku wiedzy o nowościach [KOŚCIĄK, KOWALCZYK-JUŚKO 1997].



Rys. 2. Przyczyny braku zainteresowania rolników uprawą roślin alternatywnych
 Fig. 2. The cause non-interesting farmers of alternatives crop

Wnioski

1. Na Zamojszczyźnie występuje duże zagrożenie terenów rolniczych erozją wodną a także powietrzną, dlatego wskazane jest wprowadzenie na nie alternatywnych gatunków wieloletnich, zapobiegających procesom degradacji gleby.
2. Tereny zdegradowane i zdewastowane przez działalność człowieka na Zamojszczyźnie nie zajmują dużego obszaru. Mimo to należy je rekultywować i zagospodarować. Przydatne do tego celu mogą być niektóre gatunki (ślazowiec, topinambur) z grupy roślin alternatywnych.
3. Duży zakres wykorzystania roślin alternatywnych, w tym na cele rolnicze, a także w energetyce czy też przemyśle stwarza pozytywne przesłanki wzrostu areалу uprawy.
4. Warunki glebowo-klimatyczne Zamojszczyzny pozwalają na uprawę roślin wieloletnich i ekstensywnych we wszystkich regionach, przy czym w niektórych są one szczególnie przydatne.
5. Bariera dla wprowadzania roślin alternatywnych jest małe zainteresowanie rolników. Przyczyną tego jest tradycjonalizm, brak wiedzy o możliwościach wykorzystania tych roślin, nieznanomość technologii uprawy i brak rynków zbytu.

Literatura

- BOBIEC A. 1992.** *Leśne plantacje energetyczne: szwedzkie doświadczenia i polskie możliwości.* Przegląd Leśniczy, 4: 6–7.
- BORKOWSKA H., JACKOWSKA I., PIOTROWSKI J., STYK B. 1996a.** *Intensywność pobierania niektórych pierwiastków z gleby mineralnej i osadów pościekowych przez ślazierkę pensylwańską i topinambur.* Zesz. Prob. Post. Nauk Roln. 437: 128–130.
- BORKOWSKA H., JACKOWSKA I., PIOTROWSKI J., STYK B. 1996b.** *Wstępna ocena przydatności kilku gatunków roślin wieloletnich do rekultywacji osadów pościekowych.* Zesz. Prob. Post. Nauk Roln. 434: 927–929.
- BORKOWSKA H., JACKOWSKA I., PIOTROWSKI J., STYK B. 1997.** *Pobieranie kadmu i niklu przez ślazierkę pensylwańską (*Sida hermaphrodita* Rusby) z osadu pościekowego.* Zesz. Prob. Post. Nauk Roln. 448a: 41–43.
- BORKOWSKA H. 1995.** *Kilka uwag o biologii i morfologii ślazierki pensylwańskiej (*Sida hermaphrodita* Rusby).* Biul. Inst. Hod. i Aklimat. Rośl. 193: 171–180.
- BORKOWSKA H., STYK B. 1997.** *Ślazierka pensylwańska (*Sida hermaphrodita* Rusby) Uprawa i wykorzystanie.* Wyd. AR w Lublinie: 51 ss.
- BORKOWSKA H., WRÓBLEWSKA A., KOLASA Z. 1986.** *Sida (*Sida hermaphrodita* Rusby) – nowa roślina uprawna.* Fragm. Agron. 1/9: 37–42.
- GÓRAL S. 1997.** *Słonecznik bulwiasty – topinambur. Uprawa i użytkowanie.* Biul. IHiAR, Radzików 11/12: 1–9.
- GRADZIUK P. 1995.** *Możliwości energetycznego wykorzystania słomy.* Post. Nauk Roln. 5: 31–38.
- HUS S., KUTERA J. 1995.** *Oczyszczanie i utylizacja ścieków na plantacjach drzew.* Mat. II Konf. Nauk. „Las – Drewno – Ekologia 95”, AR Poznań: 151–156.
- IGNACZAK S., WOJCIECHOWSKI W. 1992.** *Rutwica wschodnia (*Galega orientalis* Lam.). Nowa motylkowa roślina pastewna.* Post. Nauk Roln. 4: 21–32.
- KOBYLARZ J. 1995.** *Niekonwencjonalne źródła energii w rolnictwie.* Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej 7: 12–13.
- KOŚCIK B., KOWALCZYK-JUŚKO A. 1997.** *Wstępne prognozy uprawy niektórych gatunków roślin na cele energetyczne na przykładzie województwa zamojskiego.* Mat. I Międzynar. Konf. Nauk.-Techn. „Wykorzystanie energii odnawialnej w rolnictwie” 01.10.1997 IBMER Warszawa: 58–63.
- MAJTKOWSKI W. 1998.** *Przydatność wybranych gatunków traw C₄ do upraw alternatywnych w Polsce.* Hodowla Roślin i Nasiennictwo 2: 45–48.
- MAZUR T. 1995.** *Rozważania o degradacji gleb w wyniku nawożenia.* Zesz. Prob. Post. Nauk Roln. 418: 25–48.
- NALBORCZYK E., WRÓBLEWSKA E., MARCINKOWSKA B. 1994.** *Amaranthus – perspektywy uprawy i wykorzystania.* Wyd. SGGW, Warszawa: 4–5.
- NEY R. 1994.** *Energia odnawialna.* Nauka 3: 43–66.
- Nowe rośliny uprawne 1996.** Praca zbiorowa. Wyd. SGGW, Warszawa.
- OLEJNICZAK J., ADAMSKA E. 1996.** *Rola i znaczenie roślin alternatywnych.* Hodowla Roślin i Nasiennictwo 3: 4–8.

PASZKOWSKI S., POCZTA W., WYSOCKI F. 1997. *Sytuacja strukturalna i produkcyjna rolnictwa polskiego na tle rolnictwa UE*. Raport przygotowany w ramach projektu: Identyfikacja najważniejszych zadań dotyczących sektora rolniczego i żywnościowego, wraz z przygotowaniem odpowiedniej strategii. FAPA Warszawa: 2–3.

SZEWCUK CZ., STĘPNIAK M., STOPYRA D. 1995. *Charakterystyka biomasy roślin pokrzywy pod kątem jej wykorzystania do oczyszczania ścieków komunalnych*. Mat. II Konf. Nauk. „Las-Drewno-Ekologia 95”, AR Poznań: 157–162.

TYMIŃSKI J. 1988. *Sprawa wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii w rolnictwie – ciągle aktualna*. Mechanizacja Rolnictwa 5: 3–7.

Warunki przyrodnicze produkcji rolnej, woj. zamojskie. 1990. Praca zbiorowa, IUNG Puławy: 10–15.

WOŚ A. 1997. *Polityka rolna*. Raport przygotowany w ramach projektu: Identyfikacja najważniejszych zadań dotyczących modernizacji sektora publicznego i żywnościowego, wraz z przygotowaniem odpowiedniej strategii. FAPA. Warszawa: 4–7.

Wyniki powszechnego spisu rolnego 1996. WUS, Zamość: 32–33; 36–37; 48 s.

Słowa kluczowe: rośliny alternatywne, zagospodarowanie odłogów, biomasa, nierolnicze użytkowanie

Streszczenie

Perspektywa zwiększenia uprawy roślin alternatywnych wynika zarówno z nadprodukcji żywności jak i szerokich możliwości ich wykorzystania, głównie na cele nierolnicze. W artykule przedstawiono aktualny stan uprawy tych roślin na Zamojszczyźnie oraz przeanalizowano uwarunkowania wzrostu produkcji, w tym przyrodnicze i społeczno-ekonomiczne.

ACTUAL SITUATION AND PERSPECTIVES OF ALTERNATIVE PLANT SPECIES CULTIVATION IN ZAMOŚĆ REGION

Bogdan Kościak, Ewa Kalita
Agriculture University in Lublin,
Institute of Agriculture Science in Zamość

Key words: alternative crops, cultivation of fallow land, biomass, non-agricultural utilization

Summary

There are wide perspectives for cultivation of alternative crops in all the world. These crops can be utilized in different purposes for example energetic and industrial ones. Some plants are used to natural environment protection.

The paper presents actual situation in cultivation of alternative plants in Zamość region and analysis of the conditions to extend the production, including natural and social-economic factors.

Prof. dr hab. Bogdan **Kościak**
Zakład Technologii Produkcji Roślinnej
Instytut Nauk Rolniczych
Akademia Rolnicza
ul. Szczepkowska 102
22-400 ZAMOŚĆ
Tel. (48-84) 639-60-31 w. 430
Fax. (48-84) 639-60-39