

Uprawy energetyczne jako czynnik intensyfikacji degradacji środowiska

Inga Kurzydłowska, Leszek Rachoń, Grzegorz Szumiło

W artykule zostały przedstawione zagadnienia przewidywanych i zaistniałych efektów środowiskowych upraw roślin energetycznych. Podstawą wprowadzenia produkcji biopaliw do rolnictwa było założenie, iż ich uprawa odpowiada za nieporównywalnie mniejszą emisję gazów cieplarnianych, w stosunku do wyczerpalnych paliw kopalnych. Według propagatorów takich upraw, przemysł energetyczny i środowisko naturalne mają odnieść korzyści z ich wdrożenia. Nie wszyscy jednak zgadzają się z tym poglądem wykazując negatywne aspekty wykorzystania rolnictwa do produkcji surowców energetycznych. Wyniki prac wyjaśniające stanowisko osób patrzących z rezerwą na takie uprawy oraz fakty dotyczące roślin energetycznych zawarte są w niniejszym opracowaniu. Plaga szkodników, pestycydy, wylesienie cennych terenów, to część z opisanych zagadnień, w świetle których korzyść dla środowiska przestaje być taka oczywista.

Słowa kluczowe: uprawy energetyczne, środki ochrony roślin, zanieczyszczenie środowiska.

Wstęp

Istnienie współczesnej gospodarki światowej opiera się na energii pozyskiwanej ze źródeł naturalnych. Każda dziedzina życia, produkcja żywności, medycyna, transport i wiele innych funkcjonuje w obecnym kształcie dzięki zasobom źródeł takich jak węgiel, ropa naftowa, gaz. Jednak złoża te mają w niedalekiej przyszłości ulec wyczerpaniu [5, s. 6].

Polska produkuje z węgla około 90% energii elektrycznej [11, s. 42]. W ocenie Najwyższej Izby Kontroli, bezpieczeństwo zaopatrzenia Polskiej gospodarki w węgiel kamienny, jest zapewnione do 2035 roku. Natomiast w roku 2054 zakończyłoby się ostatecznie wydobycie węgla w kopalni o najdłuższej żywotności, czyli w lubelskiej „Bogdance” [22, s. 7, 82]. Światowe rezerwy pokładów węgla bez uwzględnienia wzrostu gospodarczego wystarczą na 136 lat [11, s. 39]. Zapotrzebowanie na surowce energetyczne będzie rosło ze względu na przyrost ludności i postępujące uprzemysłowienie wielu krajów [29, s. 15].

Jednak w XXI wieku nie tylko z brakiem surowców naturalnych przychodzi nam się zmierzyć, ale także ze skutkami ich dotychczasowej eksploatacji. Emisja gazów cieplarnianych pochodząca ze spalania paliw kopalnych, począwszy od okresu przedprzemysłowego (ok. 1750 r.), doprowadziła do czterdziestu procentowego ich wzrostu w atmosferze. Taki wzrost zdaniem klimatologów z Międzyrządowego Zespołu do spraw Zmian Klimatu (ang. IPCC) jest niezgodny z naturalnymi zmianami zachodzącymi w przyrodzie i jest on przyczyną globalnego ocieplenia. Za globalne ocieplenie i za katastrofalne skutki nim wywołane obwiniają oni z ponad 90 procentową pewnością działalność człowieka [13, s. 5–6]. Jest to jednak temat dyskusyjny, wielu naukowców przyczyn wzrostu temperatury upatruje w zjawiskach naturalnych. Przeciwnicy antropogenicznego wpływu na ocieplenie klimatu wyrażają pogląd, w którym źródłem aktualnego ocieplenia jest aktywność Słońca. Wiele przesłanek wskazuje na to, iż problem zmian klimatu Ziemi wymaga dalszych badań i analiz [10, s. 698-700; 28, s. 34-38; 34, s. 18-24].

Kryzys energetyczny i klimatyczny zaowocował zobowiązaniami ekologicznymi wyznaczonymi przez Unie Europejską

na 2020 rok: zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do roku 1990 oraz zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii o 20% całkowitego zużycia energii w UE. Polityka klimatyczna EU stawia energetyce coraz wyższe wymagania klimatyczne i ekologiczne, Polska musi ponieść ogromny wysiłek aby sprostać narzuconym wymogom. Bazująca na wykorzystaniu węgla Polska znalazła się w naprawdę trudnej sytuacji, dlatego też w ostatnich latach kładzie coraz większy nacisk na stosowanie czystej energii ze źródeł odnawialnych [12, s. 1-27; 26, s. 51-63; 27, s. 4, 18-20].

Pocieszającym i ratującym z opresji faktem jest, iż Polska posiada duże możliwości w wykorzystaniu Odnawialnych Źródeł Energii. Ze wszystkich zasobów odnawialnych największy potencjał ekonomiczny ma biomasa, stanowiąc ponad połowę całkowitego potencjału OZE w Polsce. Może być ona poddana procesowi spalania, zgazowania lub fermentacji. Odgrywa ważną rolę w ciepłownictwie, elektroenergetyce i transporcie [15, s. 8; 20, s. 4].

Następstwa upraw biopaliw I i II generacji

Energia zgromadzona w biomasie jest najmniej kapitałochłonnym źródłem energii odnawialnej, dlatego zaciekle prowadzi się nad nią prace badawcze [8, s. 53]. Dla energetyki zawodowej najbardziej przydatne jest drewno krzewów i drzew szybko rosnących, które po ścięciu łatwo odrastają, zalicza się tu wierzbę krzewiastą, topolę, robinie akacjową i różę wielokwiatową. Mniej przydatna jest biomasa bylin wieloletnich – ślazuwca pensylwańskiego i topinamburu, a najmniej traw wieloletnich np. miskanta, prosa różgowatego czy mozgi trzcinowatej [35, s. 10]. Lista roślin, które mogą być bez większych problemów wprowadzone do uprawy w naszym kraju, obejmuje kilkadziesiąt gatunków. Uprawa roślin energetycznych powinna obejmować jak najwięcej z tych gatunków, dostosowanych do zróżnicowanych warunków glebowo-wilgotnościowych. Różnorodność taka jest równocześnie najlepszą metodą ograniczania niebezpieczeństwa rozprzestrzeniania się chorób i szkodników [14, s. 42-43].

W uprawach monokulturowych prawdopodobieństwo występowania i rozprzestrzeniania się chorób i szkodników jest znacznie większa niż w uprawach zachowujących różnorodność gatunkową [21, s. 25–36].

Uprawy energetyczne są na ogół monokulturami, sprzyjającymi plagom szkodników, do których unieszkodliwiania trzeba będzie stosować środki ochrony roślin. Wierzba energetyczna, która cieszy się sporym zainteresowaniem propagatorów upraw energetycznych, zagrożona jest inwazją całego szeregu insektów, wśród nich są: przędziorek wierzbowiec, szpiciel wierzbowiec promienny, mszyca wierzbowa pospolita, mszyca wierzbowo-marchwiowa, krytoryjek olszaniec, naroślarz wiklinowiec, pryszczarek, rynnica topolówka, zawiasak topolowiec. Jedenaście sklasyfikowanych chorób wirusowych, grzybowych i bakteryjnych występujących w uprawie wierzby to kolejne porcje chemicznych środków ochrony roślin w środowisku [25, s. 108]. Rośliny te nie są przeznaczone do spożycia, dlatego można się spodziewać łagodniejszych wymagań odnośnie do ich jakości i okresu karencyjnego po zastosowaniu środków chemicznych [32, s. 142].

Stosowanie środków ochrony roślin podczas różnych zabiegów rolniczych jest jedną z głównych przyczyn, prowadzących do zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego, zwłaszcza gleby [2, s. 35–58; 3, s. 299–308].

Powiększanie się arealu tych roślin oraz ich wieloletnia uprawa jest przyczyną pojawiania się nowych chorób. Obecnie w kraju nie ma zarejestrowanych środków ochrony roślin do stosowania w uprawach roślin energetycznych. Brak programów ochrony roślin powoduje możliwość nielegalnego stosowania środków ochrony roślin. Niewłaściwy dobór preparatów może powodować szkody w środowisku. Uprawa nowych roślin może grozić pojawieniem się nieznanymi patogenów lub wystąpieniem epidemii na skutek inwazji przez polifagiczny gatunek rodzimy [18, s. 57, 30, s. 351–356].

Niepokojące są również obserwacje w wyniku których zanotowano: na 11 plantacjach topinamburu występowanie ogółem 99 gatunków chwastów, natomiast na 2 plantacjach róży wielokwiatowej – 114 gatunków. Dużą niedogodnością w opracowywaniu metod chemicznego zwalczania chwastów jest problem zróżnicowanej podatności (wrażliwości) odmian gatunków roślin energetycznych na herbicydy w zależności od substancji aktywnej oraz terminu ich aplikacji [7, s. 127-129, 141].

W licznych ośrodkach naukowych i opiniotwórczych zgłaszane są poważne i poruszające szeroką tematykę zastrzeżenia odnośnie do korzyści, wynikających z wykorzystywania zasobów rolnictwa do ograniczania emisji dwutlenku węgla. Według Andrzeja i Barbary Sapek produkcja dużej masy biopaliwa będzie wymagała stosowania proporcjonalnie większych dawek nawozów mineralnych, do których produkcji jest potrzebna wcale niemała ilość energii, a rozpraszanie azotu i fosforu stanowią wiele większe zagrożenie w środowisku niż domniemane ocieplenie klimatu, mające być skutkiem nadmiernej emisji dwutlenku węgla [32, s. 142].

Prowadzenie intensywnej produkcji roślin energetycznych na dużych obszarach rolnych oraz wykorzystanie tych roślin jako surowców bioenergetycznych może wywoływać szereg trudnych do przewidzenia zjawisk w środowisku naturalnym [4, s. 29]. Rośliny energetyczne charakteryzują się dużym zapotrzebowaniem na wodę, przez co mogą powodować obniżenie poziomu zalegania wód gruntowych i ograniczać tym samym dostęp do wody roślin występujących na tych terenach. Dlatego nie powinny być one uprawiane w środkowej Polsce (Mazowsze, Kujawy, Wielkopolska), na terenie której analizy zasobów wodnych w glebie wykazały niekorzystny bilans wodny [9, s. 48–50].

Argument sugerujący, że biopaliwa doprowadzą do ograniczenia skutków globalnego ocieplenia nie został jak dotąd udowodniony [36, s. 12].

Rośliny energetyczne, których problematyka została poruszona, należą do tak zwanych biopaliw drugiej generacji, czyli takich, które nie zakłócają równowagi na rynku żywności, biopaliwa pierwszej generacji równowagę tę zakłócają. Biopaliwa pierwszej generacji to paliwa wytwarzane z substancji organicznej, którą można wykorzystać także do produkcji pożywienia lub pasz (np. rzepak, kukurydza) [17, s. 181; 31, s. 2519–2520]. Rolnicy na całym świecie przedstawiają uprawy na potrzeby przemysłu rafineryjnego i doprowadzają do braków żywności i gwałtownego wzrostu jej cen. Dlatego politycy wycofują poparcie dla programów produkcji paliw z biomasy, takich jak etanol wytwarzanych z rzepaku i kukurydzy [17, s. 14].

System żywnościowy ugina się pod intensywnym naciskiem zmian klimatycznych, degradacji ekologicznej, wzrostu populacji, rosnących cen energii a także walki o ziemię uprawną z producentami biopaliw. Jednak drastyczniejszy od pesymistycznych prognoz dla produkcji żywności jest obecnie problem intensywnego wylesiania terenów pod uprawy energetyczne. Regulacje prawne w UE, USA i Kanadzie, które określają minimalną zawartość biopaliw w benzynie i oleju napędowym, napędzają wylesianie bezpośrednio, a także powodując zastępowanie innych olejów jadalnych – obecnie używanych do produkcji biopaliw – przez olej palmowy. Oxfam (międzynarodowa konfederacja piętnastu organizacji pracujących razem w 98 krajach, w celu znalezienia trwałych rozwiązań problemów ubóstwa i niesprawiedliwości) szacuje, że emisje wytwarzane przez UE za pośrednictwem wylesiania mogą wzrosnąć nawet o 4,6 mld ton CO₂ – blisko 70 razy więcej niż coroczne oszczędności w emisji CO₂, które UE zamierza osiągnąć poprzez realizację celu pozyskiwania 10% energii transportowej z biopaliw do 2020 roku. Oznacza to przerażające skutki dla tropikalnych lasów Indonezji, gdzie plantacje palmy oleistej co minutę wchłaniają kolejny hektar jednego z głównych ekosystemów planety [1, s. 19-20].

Uważane za neutralne pod względem emisji dwutlenku węgla uprawy biopaliw w rzeczywistości są odpowiedzialne za emisje gazów cieplarnianych. Lobby na rzecz upraw energetycznych pomija fakt, że z produkcją roślin energetycznych związane są bezpośrednie (spalanie oleju napędowego w trakcie zabiegów uprawowych) i pośrednie (produkcja nawozów, środków ochrony roślin) emisje gazów cieplarnianych. Pewne emisje nadtlenu azotu, antropogenicznego gazu cieplarnianego o wysokim równoważniku cieplnym, są uwalniane ze stosowania nawozów azotowych oraz resztek pożniwnych [9, s. 44].

Podstawowym składnikiem strumienia biomasy rolniczej możliwej do przetworzenia dla potrzeb energetyki zawodowej powinna być, zaliczana do biopaliw II generacji, słoma zbóż oraz rzepaku. Odnosi się to zarówno do województwa lubelskiego (nadwyżki przekraczające 900 tys. ton), jak i całego kraju. Krajowe szacunki nadwyżek słomy ocenione w wieloleciu wynoszą około 10-12 mln ton [6, s. 51-54; 19, s. 113]. Począwszy od lat osiemdziesiątych nastąpił spadek zapotrzebowania na słomę w produkcji zwierzęcej i na cele nawozowe. Słoma spala się w postaci sieczki, sprasowanych balotów oraz w postaci pelet [24, s. 16-17]. Słoma może stanowić poważne źródło ekologicznej energii pod warunkiem odpowiedniej zawartości procentowej wilgoci i stosowania właściwych kotłów do jej spalania [23, s. 236]. Wartość opałowa słomy żółtej wynosi 14,3 MJ·kg⁻¹, natomiast węgla – 25,0 MJ·kg⁻¹, tak więc jedna tona węgla kamiennego równoważy się energetycznie z dwoma tonami słomy [33, s. 3]. Ubocznym pro-

duktem spalania słomy jest popiół w ilości około 3% masy surowca. Popiół przekazywany jest rolnikom, którzy wykorzystują go na polach w celu użyźnienia [16, s. 26].

Podsumowanie

Pogłębienie efektu cieplarnianego oraz zmniejszanie wyczerpalnych zasobów paliw kopalnych wymagają podjęcia działań, które zapobiegą degradacji środowiska i zminimalizują ryzyko braku zasobów energetycznych. Jednym z proponowanych rozwiązań jest uprawa roślin zaliczanych do biopaliw I i II generacji. Paliwa I generacji okazały się powodzeniem zakłócania równowagi żywnościowej oraz nadmiernych wylesień. Uprawa biomasy dla celów energetycznych odbywa się najczęściej w monokulturze sprzyjającej rozprzestrzenianiu się chorób i szkodników. Występowanie agrofagów i chwastów pociąga za sobą konieczność stosowania środków ochrony roślin. Nie ma opracowanego programu chemicznej ochrony roślin i zwalczania chwastów dostosowanego do upraw energetycznych. Nawozy mineralne i chemiczne środki ochrony roślin niezbędne w uprawach energetycznych doprowadzą do intensyfikacji problemu zanieczyszczenia środowiska. Wziąwszy pod uwagę dotychczasowe nieracjonalne użytkowanie chemicznych środków ochrony roślin i nawozów w rolnictwie, wywierające negatywny wpływ na środowisko i człowieka, uprawy energetyczne wydają się być ryzykownym rozwiązaniem. Chcąc czerpać korzyści energetyczne z biomasy rolniczej należy skupić uwagę na odpowiednim zagospodarowaniu nadwyżek słomy. Produkcja roślin energetycznych staje się nowym wyzwaniem dla ochrony środowiska.

Bibliografia

- Bailey R., *Stwórzmy lepszą przyszłość. Sprawiedliwość żywnościowa w świecie ograniczonych zasobów*. Wyd. Polska Akcja Humanitarna, 2011.
- Beyer A., Biziuk M., *Methods of determination of residues of pesticides and polychlorinated biphenyls in food samples – a review*. Ecological Chemistry and Engineering 14, 2007, nr S3.
- Błaszak M., Nowak A., *Zmiany aktywności enzymatycznej drobnoustrojów glebowych po zastosowaniu pestycydów*. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol., 2006, nr 515.
- Bolibok Ł., Grudziński J., *Krytyczna ocena możliwości adaptacji metody LCA do surowcowej produkcji w rolnictwie*. Inżynieria Rolnicza 2010, nr 7(125).
- Borowski P. F., *Współczesne zagadnienia rozwoju sektora energetycznego i rolniczego*. Warszawa 2010.
- Dobrowolski J., Łepecki A., Łepecki Ł., *Propozycja organizacji systemu przetwórstwa biomasy rolniczej na terenie województwa lubelskiego*. Barometr Regionalny 2011, nr 3(25).
- Dopierała U., *Chwasty i ich zwalczanie w roślinach uprawianych na cele energetyczne*. Seminarium naukowe „Popularyzacja prac badawczo-rozwojowych z zakresu odnawialnych źródeł energii”. Poznań 2012.
- Dziewanowska M., Dobek T., *Tlenki węgla ze spalania biomasy w postaci liści różnych gatunków drzew*. Acta Agrophysica, 2006, nr 8(1).
- Faber A., *Przyrodnicze skutki uprawy roślin energetycznych*. Studia i raporty IUNG-PIB „Uprawa roślin energetycznych a wykorzystanie rolniczej przestrzeni produkcyjnej w Polsce” 2008, z. 11.
- Friis-Christensen E., Lassen K., *Length of the solar cycle: An indicator of solar activity closely associated with climate*. Science 1991, vol. 254, No. 5032.
- Gawlik L., Uliasz-Bocheńczyk A., Majchrzak H., Mokrzycki E., *Perspektywy węgla kamiennego i brunatnego w Polsce i Unii Europejskiej*. Energetyka 2011, nr 1.
- Jeżowski P., *Koszty polityki klimatycznej UE dla polskich przedsiębiorstw energetycznych*, materiały konferencyjne z: Międzynarodowa Konferencja Naukowa nt. Przedsiębiorstwa wobec zmian klimatu. Warszawa 2011.
- Kassenberg A., *Globalne ocieplenie czyli realne zagrożenie. Globalne ocieplenie i kryzys żywnościowy*. Fundacja Polskie Centrum Pomocy Międzynarodowej 2008, na podstawie: Climate Change 2007. Mitigation of Climate Change, IPPC, Cambridge University Press, New York 2007.
- Kaszak M., *Efektywność energetyczna produkcji nośników energii z biomasy*. Praca dyplomowa – inżynierska, Akademia Techniczno Rolnicza, Bydgoszcz 2006.
- Korycińska A., *Stan rozwoju sektora bioenergii. Odnawialne źródła energii nowym wyzwaniem dla obszarów wiejskich w Polsce*, Opole 2009.
- Kowalczyk-Juško A., *Razem z węglem*. Agroenergetyka 2006, nr 3(17).
- Krawiec F., *Odnawialne źródła energii w świetle globalnego kryzysu energetycznego*. Difin, Warszawa 2010.
- Krzymińska J., Remlein-Starosta D., *Rośliny jako źródła energii odnawialnej. Przegląd gatunków ich cech ekologicznych i elementów agrotechniki*. Seminarium naukowe „Popularyzacja prac badawczo-rozwojowych z zakresu odnawialnych źródeł energii”, materiały dla uczestników, Poznań 2012.
- Kwaśniewski D., *Ocena produkcji i potencjalnych możliwości wykorzystania słomy do celów grzewczych na przykładzie powiatu żywieckiego*. Inżynieria Rolnicza 2008, nr 6(104).
- Łucka I. A., *Brykiet ze słomy*. Zachodniopomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Barzkowicach, Barzkowice 2010.
- Majtkowski W., *Bioróżnorodność upraw energetycznych podstawą zrównoważonego rozwoju*. Problemy Inżynierii Rolniczej 2006, nr 2.
- Najwyższa Izba Kontroli, Departament Gospodarki, Skarbu Państwa i Prywatyzacji, Informacja o wynikach kontroli bezpieczeństwa zaopatrzenia Polski w węgiel kamienny (ze złóż krajowych), Warszawa 2011.
- Niedziółka I., Zuchniarz A., *Analiza energetyczna wybranych rodzajów biomasy pochodzenia roślinnego*. MO-TROL, 2006, 8A.
- Pabis J., *Ekspertyza. Odnawialne źródła energii uzupełnieniem energetyki w rolnictwie*. Warszawa 2011.
- Panasiewicz K., *Agroenergetyka biomasa*. Seminarium naukowe „Popularyzacja prac badawczo-rozwojowych z zakresu odnawialnych źródeł energii”, Poznań 2012.
- Paska J., Surma T., Sałek M., *Wytwarzanie energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w Unii Europejskiej*. Energetyka 2008, nr 1 (643).
- Ministerstwo gospodarki, *Polityka energetyczna Polski do 2030 roku*. Załącznik do uchwały nr 202/2009, Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 r.
- Przybysz E., Klimek W., *Petycja w sprawie odrzucenia pakietu klimatycznego*. Rurociągi 2011 nr 3/64.
- Rakowski W., Modzelewska A., *Państwa o średniej liczbie ludności na świecie – tendencje zmian*, Rocznik Żyrdowski 2010, t. VIII.
- Remlein-Starosta D., *Choroby roślin energetycznych*. Pośtępy w Ochronie Roślin, 2007, nr 47(4).

31. Rostek E., *Biopaliwa pierwszej i drugiej generacji – metody otrzymywania i właściwości*. Logistyka 2011, nr 6.
32. Sapek A., Sapek B., *Znaczenie biopaliwa w pozyskiwaniu energii odnawialnej*. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie 2012, t. 12, z. 1 (37).
33. Sławińska M., Kowalczyk-Juško A.: *Efekt środowiskowy i ekonomiczny zamiany nośnika energii cieplnej w wybranym przedsiębiorstwie*, Międzynarodowa konferencja naukowa nt.: Przedsiębiorstwa wobec zmian klimatu, Warszawa 2011.
34. Svensmark, Henrik, *Cosmoclimatology: a new theory emerges*. Astronomy and Geophysics 2007, nr 48 (1).
35. Lisowski A. (red.), *Technologie zbioru roślin energetycznych*. Wyd. SGGW, Warszawa 2010.
36. Żaczek J., *Biopaliwa – krytyczne spojrzenie*. Wyzwolenie 2007, nr 1

Energy crops as an intensification factor of agriculture degradation

The following article presents the issues of expected and occurring environmental effects of energy crops. The basis for the introduction of biofuels in agriculture was the assumption that their cultivation is responsible for incomparably less greenhouse gas emissions compared to exhaustible fossil fuels. According to the promoters of these crops energy industry and the environment are expected to benefit from their implementation. But not everyone agrees with this view, showing the negative aspects of using agriculture for energy production. The results explaining the point of view of people who are sceptical about such crops and the facts concerning the cultivation of energetic plants are presented in this study. A plague of pests, pesticides, deforestation of valuable land – is part of the described issues, in light of which the benefit to the environment is no longer so obvious.

Key words: energy crops, plants protection products, environmental pollution.

Autorzy:

mgr inż. Inga Kurzydłowska – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

dr hab. Leszek Rachoń, prof. nadzw. UP – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

dr inż. Grzegorz Szumiło – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie