

PREFEROWANE KIERUNKI ROLNICZEGO ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW Z PRODUKCJI BIOPALIW

Streszczenie

W niniejszym artykule przedstawiono problem rolniczego zagospodarowania odpadów powstających przy produkcji biopaliw. Przedstawiono najważniejsze kierunki i technologie zagospodarowania odpadów w rolnictwie. Znaczna część tych technologii prowadzi do uzyskania cennego materiału nawozowego.

Wstęp

Wysokie ceny ropy naftowej w latach siedemdziesiątych XX w. zwróciły uwagę na możliwość poważnego ograniczenia dostępu w przyszłości do tego surowca energetycznego, zwłaszcza państw wysoko uprzemysłowionych. Spowodowało to, że w ostatnich dwudziestu latach obserwujemy intensywny rozwój produkcji biopaliw ciekłych, stałych i gazowych. Jest to o tyle ważne, że produkcja biopaliw umożliwia dywersyfikację dostaw energii. Produkcja energii odbywa się lokalnie, tworząc dodatkowo nowe miejsca pracy [1].

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej spowodowało przejście wielu nowych przepisów związanych z przechowywaniem i zagospodarowaniem odpadów. Prawidłowa gospodarka odpadami ma podstawowe znaczenie w propagowaniu zrównoważonego rozwoju. Obecny stan wiedzy pozwala na zastosowanie nowoczesnych technologii, które umożliwiają kierowanie procesami zagospodarowania odpadów z produkcji biopaliw w taki sposób, aby były one przyjazne dla środowiska naturalnego. Do unieszkodliwiania odpadów można wybrać dwa sposoby: fermentację metanową lub proces kompostowania.

Główne rodzaje odpadów pochodzące z produkcji biopaliw

Biopaliwa dzielimy na stałe, ciekłe i gazowe. Przy produkcji biopaliw stałych (brykiety, pellety itp.) nie powstają odpady. Powstają one natomiast przy produkcji biopaliw ciekłych i gazowych. Przy produkcji biopaliw ciekłych powstaje wywar gorzelniany - produkcja etanolu dodawanego do benzyn, gliceryna - produkcja estrów dodawanych do oleju napędowego lub makuchy zawierające kwas erukowy. Natomiast przy produkcji biogazu powstaje pulpa pofermentacyjna. W myśl prawa polskiego jest to niebezpieczny odpad.

Preferowane kierunki gospodarowania odpadami pochodzenia rolniczego

Odpady organiczne mogą być przetwarzane metodami biologicznymi lub termicznymi. Odpady te charakteryzują się dużą wilgotnością, co powoduje, że ich przeróbka powinna opierać się głównie na procesach biologicznych. Przeróbka biologiczna odpadów przebiega w dłuższym czasie, w temperaturze około 35-80°C. Najważniejszą zaletą tej metody są nieskomplikowane technologie. W biologicznych metodach przetwarzania odpadów bazuje się głównie na mikrobiologicznych procesach przemiany materii, które są bezpieczne dla środowiska i pozwalają przekształcić zawarte w odpadach

substancje organiczne w produkty, które można zawrócić do naturalnego obiegu materii [2]. Procesy te można prowadzić na drodze tlenowej (kompostowanie) i beztlenowej (fermentacja metanowa), lub niekiedy łącząc obie technologie.

Dyrektywa 75/442/EWG [3] z dnia 15 lipca 1975 r. dotycząca odpadów wraz z późniejszymi jej zmianami oraz dyrektywa nr 1882/2003 WE z późniejszymi zmianami [4], stanowi podwaliny wspólnotowego prawa o odpadach, a także Rezolucja Rady z dnia 24 lutego 1997 r. [6] w sprawie planu działań UE w zakresie gospodarki odpadami określają podstawowe cele gospodarki odpadami. Z tych najważniejszych dokumentów wynika, że: „w obrębie zasady odzysku, ze względów środowiskowych, preferowany powinien być odzysk materiałowy przed odzyskiem energii”.

W rozdz. 2, w art. 5. ustawy o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. [7], widnieje zapis: „kto podejmuje działania powodujące lub mogące powodować powstawanie odpadów, powinien takie działania planować, projektować i prowadzić tak, aby:

- 1) zapobiegać powstawaniu odpadów lub ograniczać ilość odpadów i ich negatywne oddziaływanie na środowisko przy wytwarzaniu produktów, podczas i po zakończeniu ich użytkowania,
- 2) zapewniać zgodny z zasadami ochrony środowiska odzysk, jeżeli nie udało się zapobiec ich powstaniu,
- 3) zapewniać zgodne z zasadami ochrony środowiska unieszkodliwianie odpadów, powstaniu których nie udało się zapobiec lub których nie udało się poddać odzyskowi”.

Komisja Europejska pod koniec lat dziewięćdziesiątych rozpoczęła prace nad Dyrektywą o kompostowaniu, w wyniku czego powstał drugi projekt Dyrektywy o bioodpadach (*Biowaste Directive*) [European Commission 2001]. Natomiast w dokumencie *Towards a Thematic Strategy for Soil Protection* Unia Europejska stwierdziła, że należy zachęcać do wykorzystywania kompostu posiadającego certyfikat, jako cennego źródła próchnicy.

W narodowym planie gospodarki odpadami przedstawia się jako ważne biologiczne metody odzysku i unieszkodliwiania odpadów ulegających biodegradacji. Jednak brak jest formalnych definicji beztlenowego rozkładu - fermentacji metanowej, kompostowania oraz technologii mechaniczno-biologicznego unieszkodliwiania. Brak też jednoznacznej definicji kompostu. Generuje to pytania związane z unieszkodliwianiem odpadów, a wiele zagadnień pozostaje niewyjaśnionych, np. jakie warunki należy spełnić, aby biologicznie przetwarzane odpady stały się kompostem.

W polskim prawodawstwie pojęcia beztlenowa obróbka i kompostowanie pojawiają się w definicji recyklingu organi-

cznego zamieszczonej w przepisach ogólnych (art. 3) ustawy o odpadach [7]. Ustawa ta definiuje recykling organiczny jako obróbkę tlenową lub beztlenową, którą przeprowadza się w kontrolowanych warunkach z wykorzystaniem mikroorganizmów. W procesie tym otrzymujemy metan lub materię organiczną. Oczywiście składowanie odpadów na wysypiskach śmieci jest wykluczone z recyklingu organicznego. Metodę odzysku przez recykling organiczny zaliczamy według ustawy [7] do metod procesu R3 (recykling lub regeneracja substancji organicznych, które nie są stosowane jako rozpuszczalniki, włączając kompostowanie i inne biologiczne procesy przekształcania). Stosowanie recyklingu, jako metody odzysku odpadów, powinno prowadzić do przetworzenia ich w jak największym procencie. W wyniku recyklingu organicznego uzyskuje się nowe produkty, które z powrotem oddaje się przyrodzie przez rozprowadzenie ich na powierzchni ziemi, w celu poprawienia struktury lub rekultywacji zdegradowanej gleby. Ma to szczególne uzasadnienie, gdyż w Polsce znaczna część gleb jest zdegradowana i w znacznym stopniu pozbawiona próchnicy.

Należy jednoznacznie podkreślić, że proces kompostowania przebiega w warunkach tlenowych, natomiast fermentacja odbywa się w warunkach beztlenowych. W obydwu tych procesach można zoptymalizować warunki i otrzymać produkty bogate w substancje humusowe, które można swobodnie wprowadzać do gruntu. W procesie beztlenowego rozkładu, również kontrolując go, otrzymujemy z substancji organicznych metan i dwutlenek węgla, czyli biogaz. Uściślając to, oprócz biogazu otrzymujemy pulę pofermentacyjną, co powoduje, że rozkład beztlenowy faktycznie służy do odzysku energii z odpadów. Kolejnym etapem powinno być kompostowanie pulpy pofermentacyjnej w celu jej przeprowadzenia w substancję sanitarnie stabilną. Dopiero w tym momencie można powiedzieć, że został przeprowadzony recykling organiczny.

Technologie rolniczego zagospodarowania odpadów

Ubočnym efektem produkcji biopaliw ciekłych (biodiesla) jest między innymi gliceryna, której zagospodarowanie zgodne z obowiązującym prawem jest ogromnym problemem dla firm prowadzących tę działalność. Odpad może stanowić również makuch, jeżeli będzie zawierał kwas erukowy. Badania na zwierzętach wykazały hamowanie wzrostu i zmiany czynnościowe i histopatologiczne w mięśni sercowym pod wpływem działania tego kwasu.

Podstawowym kryterium prawnym odnośnie zagospodarowania odpadów poprodukcyjnych dla firm produkujących biopaliwa jest ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r.

Najważniejszym problemem utylizacji gliceryny jest kontrast pomiędzy sytuacją prawną w zakresie zagospodarowania, a możliwościami technologicznymi oraz rzeczywistą drogą pozbywania się tego odpadu w firmach. Już wkrótce przewidywane jest osiągnięcie w Polsce produkcji biodiesla na poziomie 1,5-2,5 mln ton rocznie. Będzie to skutkowało pojawieniem się na rynku nawet ok. 200-400 tys. ton nieczyszczonej gliceryny, której zagospodarowanie będzie dużym problemem gospodarczym. Trzeba bowiem podkreślić, iż jedynie 50-60% odpadu to czysta gliceryna, zaś pozostała część to metanol, mono- i diglicerydy, wolne kwasy tłuszczowe, fosfolipidy, tokoferole, substancje barwne, woda, mydła itp. Trudności w zagospodarowaniu gliceryny widać w niewielkich wytwórniach biodiesla działających na własne potrzeby gospodarstw rolnych (rolnik ma prawo wytwarzać do 40 l/ha uprawianej powierzchni). Podejmowane są różne próby zagospodarowania wytworzonej przy okazji gliceryny, ale

najczęściej - w przypadku nie znalezienia odbiorcy - rolnicy próbują spalać glicerynę, powodując lokalnie znaczące emisje szeregu niebezpiecznych substancji, dodając ją do gnojowicy albo do paszy (i to bez usunięcia metanolu!) lub aplikują ją do gleby, gdzie jej rozkład przebiega bardzo powoli i nie ma pozytywnego wpływu na podniesienie żyzności gleb, zaś niektóre zanieczyszczenia działają na glebę i mikroorganizmy glebowe wręcz toksycznie.

Problemy związane z odpadami organicznymi powstającymi podczas produkcji biopaliw skłaniają do poszukiwań nowych i bezpiecznych dla środowiska sposobów ich utylizacji. Jedną z metod pozwalających na bezpieczne zagospodarowanie takich odpadów jest ich kompostowanie. Wiadomo, że prawidłowo przeprowadzony proces kompostowania prowadzi do przetworzenia odpadów organicznych w pełnowartościowy nawóz. Powoduje to coraz większe zainteresowanie firm metodą zagospodarowania odpadów R3. Odzysk odpadów metodą kompostowania dokonuje się całorocznie, co jest dużą zaletą. Dzięki temu można zmniejszyć zapasy magazynowe w zbiornikach na odpady. Szczególnie należy zwrócić uwagę na odpady ciekłe, takie jak: wywar gorzelniany i pulpa, ponieważ zawierają one duże ilości bezużytecznej wody. Natomiast kompost posiadając formę stałą może być składowany na przymach.

Odzysk wywaru gorzelnianego technologią kompostowania następuje przez intensywne natlenianie oraz aplikację zaszczepki mikrobiologicznej. Zaszczepka mikrobiologiczna „przywraća życie wywarowi”, ponieważ świeży wywar jest biologicznie martwy. Natlenienie przymy i składniki pokarmowe wywołują gwałtowny wzrost drobnoustrojów niezbędnych do prawidłowego przeprowadzenia procesu kompostowania. Poza tym następuje wzrost pH, spadek jego BZT i ChZT oraz dezodoryzacja wywaru. Kompost otrzymany po prawidłowo przeprowadzonym procesie jest doskonałym, nietoksycznym nawozem organicznym [5].

Wnioski

1. Wytwórcy odpadów z produkcji biopaliw są zobowiązani do prowadzenia ich odzysku lub unieszkodliwiania zgodnie z wymogami obowiązującego prawa.
2. Prawo polskie jest nieprecyzyjne i traktuje niemal wszystkie odpady jako niebezpieczne - nawet te, które są typowo rolnicze, jak np. pulpa pofermentacyjna powstała z substratów pochodzenia rolniczego z gnojowicy i kiszonki z kukurydzy.
3. Odzysk odpadów metodą kompostowania (R3) jest technologią całoroczną, jednak niespójne i często nielogiczne przepisy w istotny sposób utrudniają i znacząco wydłużają proces uzyskania zezwoleń.

Literatura

- [1] Adamovský, R., Kára, J.: Využití biomasy pro výrobu tepla. 1. vyd. Praha: Česká komise autorizovaných inženýrů a techniků, 1998, s. 20.
- [2] Bertoldi de M., Vallini G., Pera A.: The biology of composting: a review. Waste Management and Research, 1983; No. 1, pp 157-176.
- [3] Dyrektywa Rady 75/442/EWG, z dnia 15 lipca 1975 r. w sprawie odpadów (tzw. dyrektywa ramowa) zmieniona dyrektywami Rady: 91/156/EWG i 91/692/EWG, decyzją Komisji 96/350/WE oraz rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady.
- [4] WE nr 1882/2003 (Dz. Urz. WE L 194 25.07.1975, s. 39, z późniejszymi zmianami).

cznego zamieszczonej w przepisach ogólnych (art. 3) ustawy o odpadach [7]. Ustawa ta definiuje recykling organiczny jako obróbkę tlenową lub beztlenową, którą przeprowadza się w kontrolowanych warunkach z wykorzystaniem mikro-

organizmów. W procesie tym otrzymujemy metan lub materię organiczną. Oczywiście składowanie odpadów na wysypiskach śmieci jest wykluczone z recyklingu organicznego. Metodę odzysku przez recykling organiczny zaliczamy według

PREFERRED DIRECTIONS OF AGRICULTURAL THE FARM IMPLEMENTS WITH PRODUCTION THE WASTES BIOFUELS

Summary

The problem in present article was introduced agricultural the farm implement of wastes the nascent near production biofuels. The most important directions and technologies of the farm implements in agriculture the wastes were introduced. Considerable part of these technologies leads to obtainment of valuable manure material.

Niniejsza praca została wykonana w ramach projektu badawczego MNiSW nr N N313 050036 „Technologie odzysku odpadów z wytwarzania biopaliw ciekłych i gazowych”.