

Poferment z biogazowni rolniczej nawozem dla rolnictwa

mgr inż. Eugeniusz Mystkowski PODR Szepietowo

E-biuletyn Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Kwiecień 2015



Zbiorniki fermentacyjne biogazowni rolniczej (wstępny, właściwy i gromadzący poferment) – Biogazownia rolnicza w Rybołach k/Białegostoku

Funkcjonowanie biogazowni rolniczych wiąże się z powstawaniem dużej ilości masy pofermentacyjnej, nazywanej pofermentem. Jej ilość odpowiada w przybliżeniu masie substratów wykorzystanych w procesie fermentacji w biogazowni. W niektórych biogazowniach masa pofermentu może być mniejsza, jeżeli część cieczy technologicznej zawracana jest jako woda procesowa do komór fermentacyjnych.

Powstająca w procesie fermentacji metanowej masa pofermentacyjna z punktu widzenia wartości nawozowej jest cennym produktem. Zazwyczaj postrzegana jest ona jednak jako uciążliwy odpad, tymczasem jej nawozowe wykorzystanie przynosi wymierne korzyści ekonomiczne dla rolników, jak i środowiskowe, w odniesieniu do ochrony zasobów

wodnych i glebowych. Zagospodarowanie takiej ilości płynnej masy może nastęrczać kłopoty, zarówno logistyczne, jak i prawne. Zgodnie z obowiązującym prawem substancja pofermentacyjna może być klasyfikowana jako odpad lub jako produkt uboczny – nawóz organiczny.

Poferment jako nawóz organiczny. Pod względem zawartości materii organicznej masa pofermentacyjna spełnia kryteria stawiane nawozom organicznym (zgodnie z ustawą o nawozach i nawożeniu). W praktyce oznacza to, że jej stosowanie pozytywnie wpływa na właściwości fizykochemiczne gleb. Przefermentowana materia organiczna, jaką jest masa pofermentacyjna zawiera znaczny udział składników pokarmowych w formach mineralnych, bezpośrednio dostępnych dla roślin. Dotyczy to m.in. azotu, gdzie forma amonowa ($N-NH_4$) stanowi nawet ok. 80% azotu ogólnego. Dla porównania w popularnym nawozie naturalnym jakim jest obornik, udział ten wynosi ok. 10–15%. Wysoki udział formy amonowej w masie pofermentacyjnej stanowi wiele korzyści: jest to forma, którą rośliny mogą bezpośrednio pobrać i wbudować w związki organiczne, dzięki czemu efekt plonotwórczy uwidoczni się wcześniej, w porównaniu np. do obornika lub kompostu, który po zastosowaniu do gleby musi poprzez działanie mikroorganizmów glebowych ulec procesom mineralizacji i humifikacji, aby rośliny mogły pobrać składniki w nim zawarte. Po drugie wysoki udział formy amonowej ogranicza proces eutrofizacji, który jest szkodliwy dla organizmów żyjących w zbiornikach wodnych. Na podstawie badań laboratoryjnych można przyjąć, że rozkładowi ulega 30–60% suchej masy organicznej zawartej w substratach. Produkcja pofermentu stanowi ok. 85% masy substratów. Dokładny skład chemiczny masy pofermentacyjnej uzależniony jest od rodzaju użytych do fermentacji metanowej substratów. Wartość nawozowa pofermentu

określona jest w tab.1 na podstawie badań przeprowadzonych przez KTBL w Darmstadt k/Frankfurtu nad Menem.

Tabela 1. Wartość nawozowa pofermentu w zależności od substratów

Substraty	Udział substratów (%)	Zawartość suchej masy (%)	Koncentracja składników w pofermencie (kg/m ³ świeżej masy)			
			N ogólny	N - NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
Kiszonka z kukurydzy (35% s.m.) + gnojowica bydłęca (8% s.m.)	70 30	9,0	5,8	3,8	2,3	9,1
Kiszonka z kukurydzy (35% s.m.) + gnojowica świńska (6% s.m.)	40 60	6,3	5,5	3,6	2,6	5,2
Kiszonka z kukurydzy (35% s.m.) + kiszonka GPS z żyta (29,4% s.m.)	80 20	10,9	7,0	4,6	2,8	11,1
Kiszonka z kukurydzy (35% s.m.) + gnojowica świńska (6% s.m.) + ziarno pszenicy (86,6% s.m.)	85 10 5	10,5	7,5	4,9	3,6	10,1
Kiszonka z kukurydzy (35% s.m.) + gnojowica bydłęca (8% s.m.) + kiszonka z traw (25% s.m.)	40 55 5	7,5	5,5	3,6	2,1	8,1
Gnojowica bydłęca (8% s.m.)	100	5,1	5,0	3,3	1,8	6,5

Faustzahlen Biogas, KTBL, Darmstadt, 2007.

Zasady rolniczego wykorzystania masy pofermentacyjnej z biogazowni rolniczych zostały znacząco złagodzone w porównaniu do wcześniej obowiązujących przepisów. Ułatwiło to rolnicze zagospodarowanie pofermentu, bez konieczności kosztownych i uciążliwych badań. Wymogi wynikające z ustawy o nawozach i nawożeniu (Dz.U. 2007, nr



Rysunek 2. Masa fermentacyjna w trakcie procesu technologicznego

147, poz. 1033 z późn. zm.) to przede wszystkim ograniczenie dawki azotu wprowadzanego w nawozach naturalnych w ciągu roku do 170kg N/ha. Z całą pewnością można stwierdzić, że jeżeli do fermentacji użyto typowo rolniczych substratów, typu gnojowica, obornik, kiszonka z kukurydzy itp., lub produktów ubocznych przemysłu rolno-spożywczego (np. wywar gorzelniany, serwatka, wysłodki, itp.) to masa pofermentacyjna będzie bezpiecznym i cennym nawozem. Pozostałości pozostające po zakończeniu procesu fermentacji w biogazowni ujęte są w katalogu odpadów pod nazwą „przefermentowany odpad z beztlenowego rozkładu odpadów zwierzęcych i roślinnych” o kodzie



Rysunek 3. Masa pofermentacyjna – poferment

19 06 06 oraz „ciecze z beztlenowego rozkładu odpadów zwierzęcych i roślinnych” o kodzie 19 06 05 (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 w sprawie katalogu odpadów – Dz.U. nr 112, poz. 1206). Odpady te dopuszczone są do „rozprowadzania na powierzchni gleby w celu jej nawożenia lub ulepszenia”, zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie procesu odzysku R10 (Dz.U. z 2011 r. nr 86, poz. 476). W załączniku do tego rozporządzenia znajduje się wykaz odpadów, wraz z kodami, a także szczegółowe warunki stosowania. W zakresie pozostałości pofermentacyjnej w załączniku znalazły się obydwie skategoryzowane odpady. Rozporządzenie obwarowuje stosowanie tych odpadów do

użyźniania gleby wieloma szczegółowymi wymogami, aczkolwiek większość z nich nie dotyczy pofermentu powstającego w biogazowniach rolniczych. Ustawodawca określił to poprzez wyłączenie „substancji powstających w procesie beztlenowego rozkładu obornika, gnojówki, gnojowicy, odpadów roślinnych pochodzących z rolnictwa i przetwórstwa rolno-spożywczego” z większości badań i ograniczeń, jakie obowiązują odpady pofermentacyjne przed zastosowaniem na polach.

Z dziesięciu warunków, jakie stawiane są odpadom pofermentacyjnym, te pochodzące z biogazowni rolniczych spełniać muszą tylko trzy:

- są spełnione zasady dla nawozów naturalnych określone w ustawie z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu,
- odpady są stosowane równomiernie na całej powierzchni gleby,
- rozprowadzanie na powierzchni ziemi odbywa się tylko do głębokości 30cm.

Ponadto należy wiedzieć, że Rozporządzenie w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu (Dz.U. 2008, nr 119, poz. 765 z późn. zm.) nakłada obowiązek przeprowadzania badań nawozów organicznych pod kątem ich przydatności do nawożenia gleb i roślin. Badania powinny być prowadzone przez co najmniej jeden sezon wegetacyjny. Badania takie nie są wymagane, jeżeli w wyniku badań fizycznych, fizykochemicznych, chemicznych lub biologicznych oraz na podstawie przedłożonej technologii produkcji lub informacji o surowcach zastosowanych do wytwarzania nawozu stwierdzono, że nawóz ten będzie przydatny do nawożenia lub rekultywacji gleb. W nawozach organicznych limitowane są dopuszczalne zawartości zanieczyszczeń (przede wszystkim metali ciężkich), określono też minimalne zawartości składników nawozowych zarówno dla nawozów stałych, jak i płynnych. Określono również zakres badań pod kątem obecności pasożytów jelitowych i chorobotwórczych bakterii, których obecność jest niedopuszczalna w masie pofermentacyjnej. Badania pofermentu pod kątem przydatności do rolniczego wykorzystania w rolnictwie wykonują laboratoria posiadające stosowne uprawnienia (świadectwa certyfikacyjne), których wykaz zawiera przywołane wyżej rozporządzenie.

Terminy stosowania masy pofermentacyjnej oraz zalecenia nawozowe dotyczące ustalania dawek pofermentu są identyczne jak dla nawozów naturalnych; stosowanie na polach od 1 marca do 30 listopada, maksymalna dawka azotu 170kg N/ha.

Poferment może być stosowany na gruntach ornych pod wszystkie rośliny uprawy polowej (zboża, kukurydza, rzepak, rośliny pastewne i przemysłowe) w dawkach:

- pod oziminy 20-30 m³/ha,
- pod rośliny jare 30-40 m³/ha.

Przykładowo jeżeli biogazownia posiada do zagospodarowania określoną ilość pofermentu rocznie, to w badaniach określa się zawartość azotu w pofermencie i jeżeli jest równa 5kg/tonę to na 1ha użytków rolnych można zastosować maksymalnie ($170:5=34 \times 1000 = 34000 \text{ kg} = 34 \text{ tony}$ pofermentu). Zaleca się stosowanie przewidziane, poprzez rozprowadzanie na polu za pomocą rozlewaczy wyposażonych w węże rozlewowe, płytki rozbryzgowo lub aplikatory dogłębowe. Ważnym jest przykrycie lub zmieszanie z glebą pofermentu najlepiej bezpośrednio po rozprowadzeniu na polu lub nie dłużej jak następnego dnia.

Sposoby wykorzystanie pofermentu – ze względu na niską zawartość suchej masy w masie pofermentacyjnej (3-10%) w celu zmniejszenia objętości zbiorników (lagun) potrzebnych do magazynowania



Rysunek 4. Granulat nawozowy

pofermentu posiadacze nowych biogazowni decyduje się na separowanie masy pofermentacyjnej. W efekcie przepuszczenia pofermentu przez urządzenia odwirowujące lub prasę odwadniającą uzyskuje się dwie frakcje: stałą (ok. 30% sm.) oraz ciekłą, którą często traktuje się jako ciecz technologiczną wykorzystywaną do rozcieńczania substratów

lub jako wodę do deszczowania upraw. Takie rozwiązania technologiczne wpływają nie tylko korzystnie na proces technologiczny w biogazowni rolniczej, ale także zmieniają wartość nawozową uzyskiwanego pofermentu. Frakcja stała składa się ze strukturalnych części materii organicznej, zawiera znaczne ilości celulozy i ligniny – przez co ma wysokie zdolności pochłaniania wody. Zawiera także znaczne ilości związków mineralnych. Stosowanie tej frakcji na gleby zwiększa ich pojemność wodną oraz zawartość materii organicznej. Frakcja ciekła, zawiera znaczne ilości rozpuszczalnych form azotu, fosforu i potasu. Drugą metodą stosowaną w biogazowniach rolniczych jest odwadnianie, a następnie granulowanie i suszenie masy pofermentacyjnej z wykorzystaniem ciepła otrzymanego w procesie kogeneracji. W ten sposób otrzymany granulat jest substytutem nawozu organicznego lub może być wykorzystany jako pelet opałowy). Kolejnym sposobem wykorzystania odwodnionej masy pofermentacyjnej jest kompostowanie. Wymaga jednak ono spełnienia dwóch warunków: odpowiednia zawartość suchej masy (optymalnie 30-35%) oraz odpowiedni stosunek C:N (optymalny ok. 20-26:1).

Biogazownia rolnicza i możliwości współpracy z rolnikami

Należy stwierdzić, że biogazownie rolnicze stwarzają możliwości dla okolicznych rolników w zakresie kontraktacji i uprawy roślin energetycznych z przeznaczeniem jako substrat, jak również sprzedaży nadwyżek gnojowicy lub obornika. Znika uciążliwość zapachowa (odór), która często stanowi podstawę obaw i protestów społecznych w przypadku rolniczego wykorzystania pofermentu w porównaniu z surową gnojowicą. Szacuje się, że redukcja odoru

wynosi 80%. Stosowanie masy pofermentacyjnej jako nawozu organicznego pozbawionego nasion chwastów przynosi współpracującym z biogazownią rolnikom wymierne korzyści finansowe w postaci zmniejszonego zapotrzebowania na nawozy mineralne. Dlatego też w zależności od przyjętych technologii w biogazowniach rolniczych poferment może być dostępny jako nawóz w postaci płynnej masy pofermentacyjnej lub w postaci granulatu.

Z rolniczego punktu widzenia podstawowym kierunkiem zagospodarowania masy pofermentacyjnej powinno być stosowanie jej w celach nawozowych. Przemawia za tym wiele argumentów. Ogólnie można stwierdzić, że masa pofermentacyjna łączy pozytywne cechy nawozów naturalnych (czy organicznych) i mineralnych, tzn. jest źródłem materii organicznej, która jest niezbędna dla prawidłowego funkcjonowania środowiska glebowego i jednocześnie jest źródłem podstawowych makro i mikroelementów w formach mineralnych. Podsumowując należy stwierdzić, że poferment z biogazowni rolniczej posiada polepszone właściwości nawozowe i wykorzystanie jego na gruntach rolnych pozytywnie wpływa na

Ośrodki Doradztwa Rolniczego we współpracy z Fundacją na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa w Warszawie realizują projekt pn.: „Poferment nawozem rolniczym”. Celem projektu jest upowszechnianie innowacyjnych badań z zakresu przygotowania i zagospodarowania pofermentu w środowisku doradców rolnych, rolników i producentów biogazu. Projekt jest też kontynuacją wspólnych działań (FDPA i 16 WODR) z zakresu wsparcia polityki zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich i promocji odnawialnych źródeł energii (OZE) w rolnictwie. W ramach projektu Ośrodki Doradztwa Rolniczego przeprowadzą seminaria informacyjne dla przedstawicieli powiatowych zespołów doradztwa rolniczego, rolników, szkół rolniczych, mediów rolniczych, przedsiębiorców związanych z branżą rolniczą w terminie od 10 stycznia do 15 marca br.