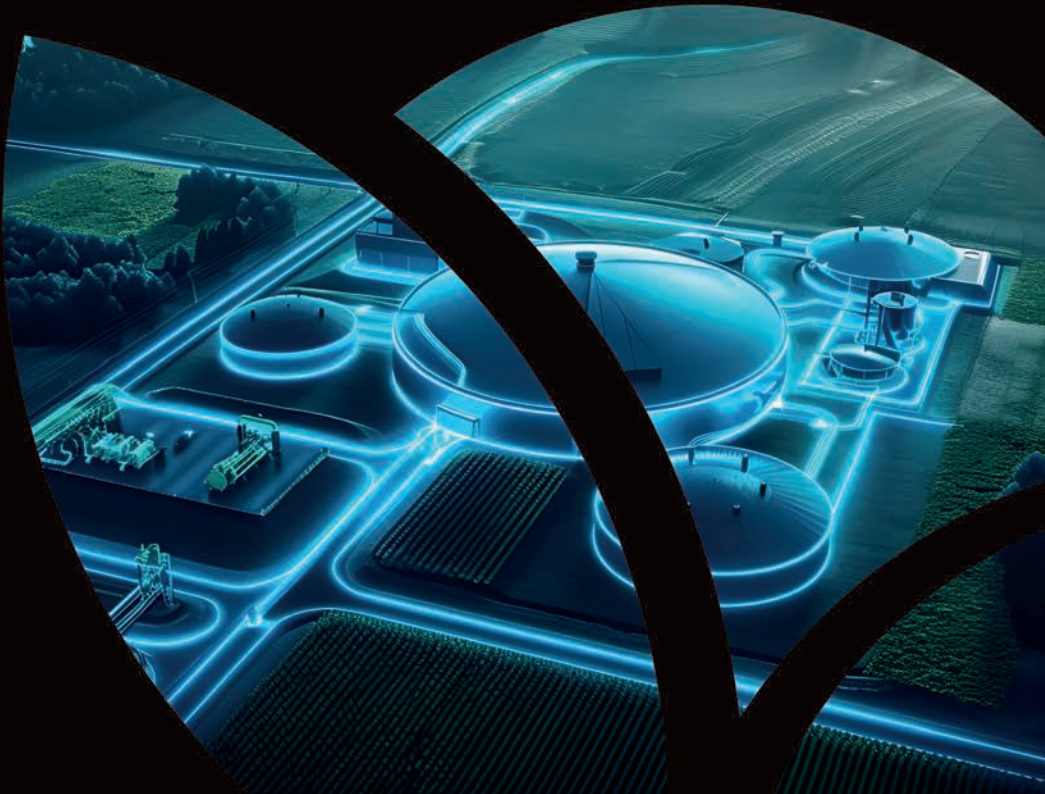


**AGRARIUS** 

**bi ferment**





## Wzrost liczby biogazowni w Polsce:

Obecnie w Polsce powstaje coraz więcej biogazowni. Biogaz jest naturalnym paliwem uzyskiwanym w procesie „fermentacji beztlenowej”, tj. fermentacji bakteryjnej mającej miejsce w przypadku braku tlenu w pozostałościach organicznych pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego. Wytwarzany biogaz składa się w około 50-70% z metanu, a w pozostałej części z dwutlenku węgla i innych gazów. Jeśli zostanie odpowiednio przetworzony, jest w stanie zasilać silnik endotermiczny systemu kogeneracji i produkować w pełni odnawialną energię elektryczną i ciepłą.

Biogaz może być produkowany z różnych surowców, takich jak: osady ściekowe (OFMSW), biomasa pochodząca z przetwórstwa rolno-spożywczego, m.in. kiszonka z roślin energetycznych (np. kukurydzy, traw, żyta), wysłodki buraczane, wytloki owocowo-warzywne, gnojowica, obornik itp. Surowce pozyskiwane są z lokalnych zakładów produkcyjnych i przetwórczych oraz z gospodarstw rolnych.

Efektywność energetyczna pod względem wytwarzanego biogazu, a tym samym wytwarzanej energii elektrycznej i ciepłej, różni się w zależności od właściwości użytego do biometanizacji surowca.

## Korzyści i wyzwania związane z biogazowniami:

Problemem funkcjonowania każdej biogazowni jest konieczność zagospodarowania odpadów pofermentacyjnych. W biogazowniach rolniczych prefermentowane odpady są zazwyczaj zagospodarowywane poprzez ich wykorzystanie do nawożenia pól uprawnych. Taki stan rzeczy nikogo nie dziwi, gdyż masa pofermentacyjna może swoimi właściwościami równać się nie rzadko nawozom naturalnym takim jak gnojowica czy obornik. Co więcej, lekko zasadowe pH pofermentu to kolejny efekt, który sprawia, że ten rodzaj nawozu jest korzystny w glebach kwaśnych.

## Pozostałości po fermentacji metanowej cechują się dobrą wartością nawozową, zbliżoną do nawozów naturalnych.

Co więcej, w procesie fermentacji powstają formy znacznie łatwiej przyswajalne przez rośliny: azot ulega przekształceniu do formy  $\text{NH}_4^+$ , a fosfor do  $\text{PO}_4^{3-}$ . Zawarta w pofermentacie forma amonowa ( $\text{N-NH}_4$ ) stanowi nawet ok. 80% azotu ogólnego, podczas gdy w oborniku udział ten wynosi ok. 10–15%. Amonowe formy pofermentu stosowanego do nawożenia upraw ograniczają również proces eutrofizacji, a więc nie stanowią zagrożenia dla organizmów żyjących w zbiornikach wodnych.

## Przemysłane wykorzystanie masy pofermentacyjnej:

Pomimo niekwestionowanych korzyści ze stosowania masy pofermentacyjnej, należy wykonywać ją w sposób przemysłowy oraz z pełną świadomością wszystkich aspektów jej stosowania. W pierwszej kolejności należy uświadomić sobie, jak wygląda proces wytwarzania biometanu w biogazowniach oraz jak odmienny jest sposób wytwarzania masy pofermentacyjnej od sposobu pozyskiwania innych nawozów mineralnych czy organicznych.

## Proces fermentacji metanowej i produkcja biogazu:

Fermentacja metanowa to proces biochemiczny, który zachodzi w warunkach beztlenowych.

Produkcja biogazu prowadzona jest przez specyficzne metanogenne mikroorganizmy beztlenowe. Inhibitorem wzrostu bakterii metanogenicznych jest między innymi tlen, zatem można je spotkać głównie w bagnach, żołądkach przeżuwaczy czy ściekach. Podczas produkcji biogazu rozkładane są wysokocząsteczkowe substancje organiczne zawarte w substratach wprowadzonych do komory fermentacyjnej. Wynikiem tej reakcji jest powstanie biogazu, czyli mieszaniny



gazów, w której dominuje metan, dwutlenek węgla i wodór.

Do produkcji biogazu wykorzystywać można surowce odpadowe, substraty organiczne, które dzielimy na trzy grupy: rolnicze, komunalne oraz przemysłowe. Często w procesach fermentacji metanowej wykorzystywany jest więcej niż jeden rodzaj substratu jednocześnie. Podejście to jest korzystne zarówno z ekonomicznego, jak i ekologicznego punktu widzenia. Wprowadzenie ko-substratu organicznego stanowi dodatkowe źródło węgla organicznego, a co za tym idzie, zwiększa poziom produkcji biogazu.

## **Poferment – odpady pofermentacyjne i ich skład:**

Po zakończeniu procesu fermentacji metanowej z komory do zbiornika odbiorczego przelewany jest odpad poprodukcyjny – poferment. Masa pofermentacyjna jest mieszaniną beztlenowych bakterii metanowych, nieprzefermentowanych związków organicznych i składników mineralnych.

Podczas fermentacji metanowej zachodzą zmiany w proporcji węgla i azotu, spowodowane tym, że węgiel zostaje wbudowany w powstający biometan, przez co zwiększa się procentowa zawartość azotu i związków mineralnych.

**Jednocześnie zaburzony zostaje stosunek węgla do azotu, co może negatywnie wpływać na mikroflorę bakteryjną po wprowadzeniu nawozu do gleby.**

Skład chemiczny masy zależy od rodzaju użytych w procesie fermentacji substratów. W związku z tym wartość nawozowa pofermentu również może różnić się w zależności od surowców stosowanych w procesie produkcji biogazu.

Dlatego przy ustalaniu dawki pofermentu stosowanego na glebę, konieczne trzeba znać aktualne wyniki analiz składu chemicznego.

## **Wydajność produkcji biogazu, a zawartość substancji organicznej:**

Wydajność produkcji biogazu i czas przebywania masy reakcyjnej w komorze fermentacyjnej będą kluczowe w kontekście zawartości nieprzefermentowanych związków organicznych. Szacuje się, że w procesie fermentacji metanowej można doprowadzić do wykorzystania ok. 40% substancji organicznej. Jeżeli zaś czas trwania fermentacji jest krótszy niż 20-30 dni, możemy liczyć tylko na około 30% wykorzystania tej substancji zawartej w biomacie.

To z kolei oznacza, że większość zawartej w pofermencie biomasy musi zostać poddana dalszemu rozkładowi, aby rośliny po aplikacji na pola mogły wykorzystać zawarte w niej substancje odżywcze.

Jak wspomniano wcześniej, masa pofermentacyjna zawiera głównie mikroorganizmy beztlenowe, które zazwyczaj zamieszkują znacząco odmienne od środowiska glebowego nisze. Zatem ich działanie ustaje bądź ulega znacznemu ograniczeniu już po wprowadzeniu do zbiorników pofermentacyjnych.

Konieczne jest zatem podjęcie pracy, która ma na celu tlenowy rozkład – mineralizację składników odżywczych, które będą następnie pokarmem dla roślin i wpłyną pozytywnie na poprawę struktury gleby.

Najlepszym rozwiązaniem jest wykorzystanie bakterii odpornych na wysokie stężenia azotu i zaburzony stosunek C/N, ale również będących pochodzenia glebowego, np. bakterii zawartych w preparacie **bi ferment**. Będzie to bowiem gwarancją, że wprowadzone do pofermentu bakterie podejmą pracę również po ich pojawieniu się w środowisku glebowym.

Wracając do wartości nawozowej, w sytuacji idealnej procentowa zawartość składników chemicznych w świeżej masie pofermentu powinna być zbliżona do gnojowicy czy obornika (Tab. 1).



Tabela 1. Skład chemiczny nawozów naturalnych (obornik, gnojówka, gnojowica) oraz pofermentu.

Produkt	Sucha masa %	Zawartość składników g/kg - 1 świeżej masy		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> O
Obornik	21 - 24	4,6 - 5,4	2,7 - 4,4	6,5 - 6,7
Gnojówka	3 - 5	1,2 - 3,5	0,1 - 0,2	2,8 - 8,0
Gnojowica	5 - 9,5	0,6 - 8,2	0,2 - 9,6	0,1 - 5,1
Poferment	4 - 7	3,0 - 5,0	1,0 - 1,5	3,5 - 5,5

Źródło: KOWALCZYK-JUŚKO, SZYMAŃSKA [2015]

## Zróżnicowanie składu

### pofermentu

Wartości poszczególnych parametrów zostały uśrednione i nie oddają do końca stanu rzeczywistego. Jak wspomniano powyżej, skład pofermentu jest ściśle uzależniony od składu surowców użytych do produkcji biometanu, zatem może różnić się znacząco od parametrów określonych w opracowaniach, które zawierają dane z jedynie kilku określonych biogazowni. Co więcej, skład innych komponentów, takich jak zawartość soli mineralnych jest znacząco różny pomiędzy obornikiem, a pofermentem. Może zatem zdarzyć się, że rolnik korzystający z pofermentu pochodzącego z jednej, konkretnej biogazowni, regularnie nie dostarcza wystarczającej ilości NPK na swoje pole. Realnie staje się również ryzyko akumulacji w nadmiarze związków niepożądanych, takich jak choćby chlorki.

Kluczowe zatem jest wykonywanie analiz chemicznych pofermentów i na tej podstawie określanie, jakie jego dawki powinny być uwzględnione w planie nawożenia oraz które pierwiastki należy dodatkowo suplementować.

Oprócz określenia form dostępnych dla roślin, istotną kwestią jest również oznaczenie całkowitej zawartości poszczególnych pierwiastków (czyli wykonanie analiz pierwiastków po poddaniu masy pofermentacyjnej mineralizacji). Tylko wówczas możemy dokładnie określić, jaką wartość nawozową ma aplikowana przez nas masa pofermentacyjna i jak duży procent (nawet do 70%) materii organicznej musi zostać jeszcze rozłożony.

## Dalszy rozkład materii

### organicznej w pofermencie

Podczas produkcji biogazu nie ma możliwości uzyskania 100% przetworzenia substratu. Zawsze w mniejszym lub większym stopniu należy rozłożyć pozostającą w pofermencie materię organiczną. Zatem wykorzystanie aktywnych mikroorganizmów zawartych np. w preparacie **bi ferment** jest jedyną słuszną drogą.

# SUPLEMENTACJA POFERMENTU Z BIOGAZOWNI GWARANTEM SUKCESU!

## bi ferment

### MIKROBIOLOGICZNY DODATEK DO POFERMENTU Z BIOGAZOWANI

Specjalistyczny, mikrobiologiczny dodatek do masy lub cieczy pofermentacyjnej stosowanej w celach nawozowych w uprawach rolniczych. Pozwala wzbogacić glebę w unikalne szczepy tlenowych mikroorganizmów, które przyczyniają się do bardziej wydajnego wykorzystania przez rośliny substancji odżywczych zawartych w pofermencie oraz poprawy jakości i struktury gleby.

### SKŁAD:

Pięć szczepów bakterii z rodzaju *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*.

### DAWKOWANIE:

Stosować jako dodatek do pofermentu w formie oprysku lub podlania w ilości 1-3 kg preparatu na 1 ha powierzchni uprawnej niezależnie od ilości stosowanej cieczy/masy pofermentacyjnej.



### Zalety stosowania:



Udostępnia roślinom składniki pokarmowe z nawozu sprzyjając wzrostowi i plonowaniu roślin



Sprzyja rozkładowi materii organicznej i zwiększa zawartość próchnicy



Zmniejsza uciążliwy zapach pofermentu w czasie i po aplikacji na pole



Dzięki suplementacji mikroorganizmami zawartymi w preparacie bi ferment, substancje odżywcze zawarte w masie pofermentacyjnej aplikowanej na pola są bardziej wydajnie wykorzystywane przez rośliny. Ponadto, dodatek suplementu bi ferment do cieczy pofermentacyjnych naturalnie ogranicza liczebność patogenów, co jest konieczne, ponieważ produkt przeznaczony do przyrodniczego wykorzystania musi być bezpieczny pod względem sanitarnym.

Co więcej, zawarte w preparacie mikroorganizmy zastosowane do masy pofermentacyjnej powodują zmniejszenie nasycenia nieprzyjemnych zapachów podczas jej stosowania na polach.

## Stosowanie masy pofermentacyjnej w rolnictwie

Ze względu na podobne właściwości, masa pofermentacyjna powinna być stosowana w terminach i dawkach podobnych jak popularna wśród rolników gnojowica.

Zastosowanie suplementu bi ferment wydłuża działanie aplikowanej masy pofermentacyjnej dzięki zawartości wyjątkowych, specjalnie wyselekcjonowanych mikroorganizmów, które pracują przez cały sezon, poprawiają właściwości gleby, udostępniając składniki pokarmowe, a co za tym idzie, stymulując wzrost i prawidłowy rozwój roślin.

Suplement bi ferment zawiera w swym składzie szczepy bakterii z gatunku *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis* i *Bacillus licheniformis* (łącznie 5 szczepów), o potwierdzonym wieloletnimi doświadczeniami działaniu. Mikroorganizmy te wzbogacają autochtoniczną mikroflorę znajdującą się w glebie, na której aplikujemy poferment, a także mają zdolność do rozkładu materii organicznej, poprawy struktury i jakości gleby (zwiększenie zawartości próchnicy), udostępniania kluczowych makro- i mikroelementów oraz ograniczają rozwój patogenów grzybowych na roślinach, przyczyniając się do poprawy ich odporności na choroby.





## Korzyści stosowania pofermentu

### z suplementem

Rośliny po zastosowaniu pofermentu suplementowanego preparatem **bi ferment** są silniejsze, charakteryzują się lepszym wzrostem, odpornością i lepiej rozwiniętym systemem korzeniowym.

Preparat **bi ferment**, dzięki stosowaniu wraz z pofermentem z biogazowni, sprawia, że rolnik nie ponosi dodatkowych kosztów jego aplikacji. Co więcej, jego synergistyczne działanie pozwala wykorzystać aplikowaną masę pofermentacyjną wydajniej i efektywniej.

Stosowanie samego pofermentu z biogazowni (bez mikroorganizmów) na glebę jałową, ubogą w życie biologiczne (większość gleb rolniczych) lub o zniszczonej strukturze, owszem, na krótki czas dostarczy jej składniki NPK, wzbogaci w materię organiczną, ale w dalszym okresie (do kilku lat) jeszcze bardziej pogłębi jej jałowość i brak struktury gruzełkowej. Powód? Brak życia biologicznego, które współtworzy strukturę gleby, a co najważniejsze rozkłada materię organiczną, wzbogacając glebę w próchnicę (kwasy humusowe), a to prowadzi do poprawy jakości, struktury, żyzności i zdrowotności gleby oraz zasobności jej w substancje pokarmowe. Dlatego konieczne jest stosowanie preparatu **bi ferment** wraz z pofermentem na gleby przeznaczone pod produkcję rolniczą.





Zeskanuj kod QR i dowiedz się więcej na:  
**[www.agrarius.eu](http://www.agrarius.eu)**

## K O N T A K T



ORGANIKA-AGRARIUS Sp. z o.o.  
Prałkowce 177/1, 37-700 Przemyśl



+48 566 566 005



[biuro@agrarius.eu](mailto:biuro@agrarius.eu)