

Wpływ nośników w postaci krzemionki i ligniny na różnorodność mikrobiomu bakteryjnego oraz wydajność fermentacji metanowej

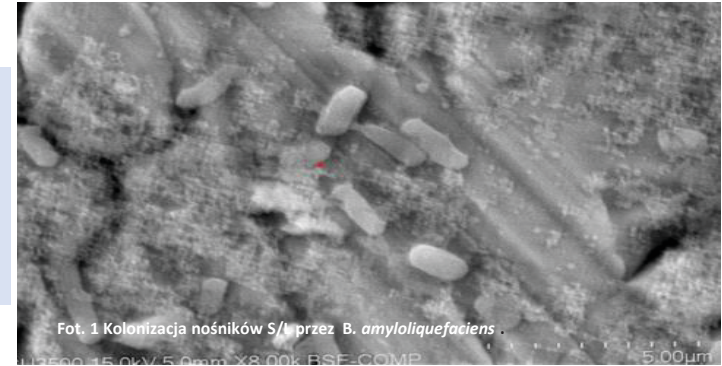
Agnieszka Wolna-Maruwka¹, Agnieszka A. Pilarska², Alicja Niewiadomska¹, Jarosław Grządziel³, Adrianna Kubiak¹, Katarzyna Panasiewicz⁴

¹ Katedra Gleboznawstwa i Mikrobiologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Szydlowska 50, 60-656 Poznań; amaruwka@up.poznan.pl

² Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Piątkowska 94A, 60-649 Poznań

³ Katedra Mikrobiologii Rolniczej, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy

⁴ Katedra Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Dojazd 11, 60-632 Poznań



Fot. 1 Kolonizacja nośników S/L przez *B. amyloliquefaciens*.

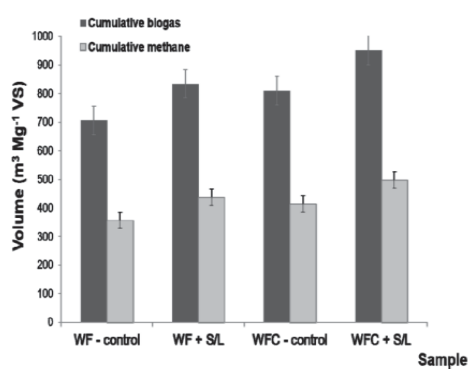
Wprowadzenie

Czynnikiem gwarantującym wysoką efektywność produkcji biogazu/metanu jest odpowiedni stan mikrobiomu bakteryjnego, będącego katalizatorem przemian biochemicznych. Jedną z metod poprawy warunków funkcjonowania bakterii metanowych jest ich immobilizacja za pomocą odpowiedniego nośnika. Interakcje zachodzące pomiędzy mikroorganizmami a materiałem nośnikowym prowadzą do powstania biofilmu, którego trwałość zależy m.in. od rodzaju nośnika i indywidualnych cech środowiska. Z reguły dobry nośnik powinien być nierozpuszczalny, nietoksyczny, kompatybilny, łatwo dostępny, niedrogi, porowaty oraz stabilny mechanicznie i termicznie. Substancją spełniającą powyższe wymogi jest krzemionka, czyli mezoporowaty materiał o dobrze uformowanej powierzchni, jak również lignina, czyli naturalny polimer o porowatej strukturze, wykazujący odporność na enzymy hydrolityczne oraz cechujący się stabilnością termiczną.

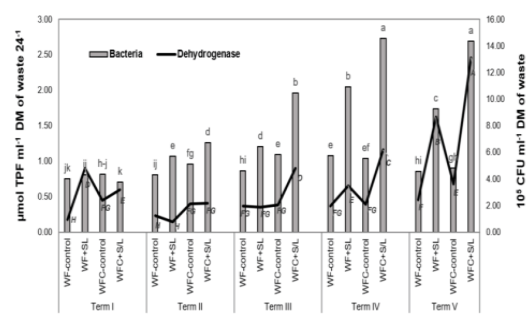
Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu dodatku dwóch nośników krzemionki/ligniny (S/L) oraz izolatu *Bacillus amyloliquefaciens* na wydajność fermentacji metanowej, całkowitą liczbę bakterii beztlenowych (metoda hodowlana), aktywność dehydrogenaz (metoda spektrofotometryczna) oraz skład jakościowy i ilościowy mikrobiomu bakteryjnego (analiza regionu hiperzmiennego V3 – V4 16S rRNA) fermentu składającego się z wafli odpadowych (WF) oraz układu kosubstratu – wafli odpadowych i sera (WFC), w połączeniu z osadem ściekowym.

Doświadczenie prowadzono w laboratorium w warunkach mezofilnych, w trybie okresowej pracy bioreaktorów.

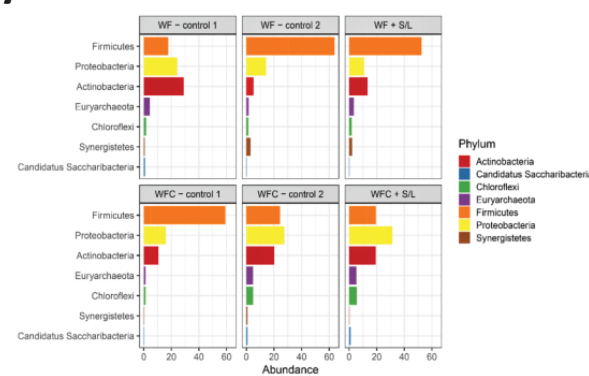
Wyniki



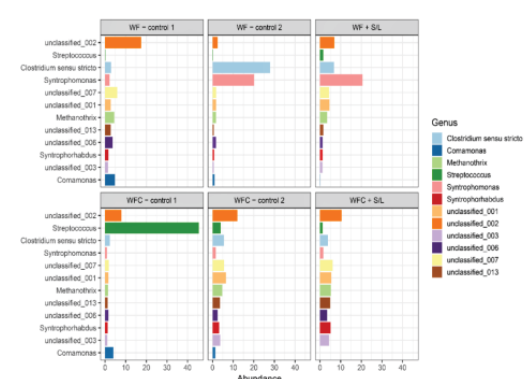
Wyk. 1 Uzysk biogazu i metanu



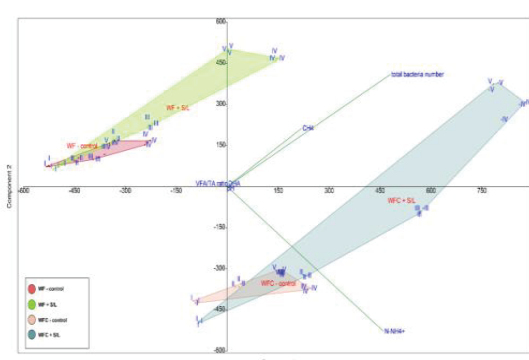
Wyk. 2 Poziom liczebności bakterii beztlenowych oraz aktywności dehydrogenaz



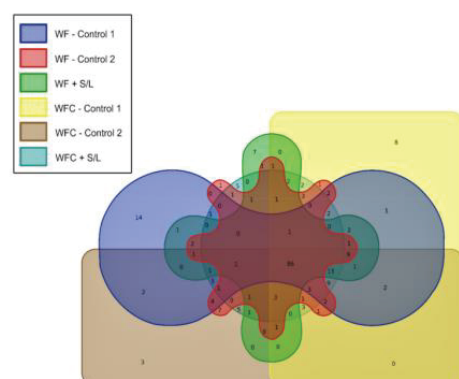
Wyk. 3 Procentowa zawartość wybranych typów bakterii



Wyk. 4 Procentowa zawartość wybranych rodzajów bakterii



Wyk. 5 Analiza PCA przedstawiająca rozkład właściwości mikrobiologicznych i chemicznych w testowanych obiektach doświadczalnych



Wyk. 6 Diagram Venna nakładających się zbiorowisk rodzajów bakterii

Podsumowanie

Wykazano wzrost ilości wyprodukowanego biogazu w próbkach z nośnikami S/L, odpowiednio o 18,18% w przypadku wariantu WF + S/L oraz o 17,49% w obiekcie WFC + S/L. Najwyższą liczbę bakterii oraz aktywność dehydrogenaz odnotowano w układzie WFC + S/L, natomiast bioróżnorodność mikrobiologiczną w próbkach z dodatkiem sera z lub bez dodatku nośników. We wszystkich obiektach doświadczalnych dominowały trzy typy bakterii: *Firmicutes*, *Proteobacteria* i *Actinobacteria*.