

Streszczenie rozprawy doktorskiej w języku polskim

Autor: mgr inż. Anna Jasińska

Tytuł rozprawy: Waloryzacja pomiotu kurzego na drodze fermentacji metanowej z odpadami organicznymi w ramach gospodarki o obiegu zamkniętym.

Rozprawa doktorska przedstawia kompleksowe badania nad możliwością zagospodarowania pomiotu kurzego w procesie ko-fermentacji beztlenowej z lokalnie dostępnymi bioodpadami. Szczególną uwagę poświęcono poprawie stabilności procesu, zwiększeniu wydajności produkcji metanu oraz ocenie wartości nawozowej i bezpieczeństwa stosowania uzyskanego pofermentu. Podjęte badania wynikają z potrzeby opracowania zrównoważonych metod postępowania z pomiotem kurzym - jednym z najbardziej rozpowszechnionych i zasobnych w azot odpadów pochodzenia rolniczego, przy jednoczesnym poszukiwaniu technologii umożliwiających odzysk energii i składników pokarmowych w zgodzie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym.

Część teoretyczna, oparta na cyklu publikacji przeglądowych, wskazała fermentację beztlenową jako obiecującą technologię stabilizacji pomiotu kurzego i przekształcania go w energię odnawialną oraz produkty bogate w składniki odżywcze. Zwrócono jednak uwagę, że praktyczne zastosowanie tej technologii jest ograniczane przez niekorzystny stosunek C/N i ryzyko inhibicji amoniakiem. W celu przezwyciężenia tych ograniczeń zaproponowano ko-fermentację z innymi lokalnie dostępnymi odpadami organicznymi, takimi jak osady ściekowe czy tłuszcze z separatorów, których zagospodarowanie również stanowi istotne wyzwanie środowiskowe i technologiczne. Połączenie tych substratów, o komplementarnych właściwościach fizykochemicznych, pozwalało na zrównoważenie składu wsadu, poprawę pojemności buforowej i zwiększenie stabilności procesu.

Badania eksperymentalne potwierdziły, że ko-fermentacja pomiotu kurzego z osadem ściekowym jest technologicznie możliwa i prowadzi do istotnego wzrostu wydajności metanowej w porównaniu z fermentacją osadu prowadzonego samodzielnie. Optymalny udział pomiotu w mieszaninie wsadu mieścił się w zakresie 20–40% suchej masy organicznej, co zapewniało równowagę procesową, ograniczało akumulację

amoniaku i umożliwiło wystąpienie efektu synergii między substratami. Uzyskany poferment charakteryzował się stabilnym składem chemicznym, obojętnym lub lekko zasadowym odczynem oraz wysoką zawartością składników pokarmowych, zwłaszcza azotu, fosforu i wapnia, co wskazuje na jego potencjał nawozowy oraz możliwość wykorzystania jako środka poprawiającego właściwości gleb.

Kolejne etapy badań obejmowały analizę możliwości wykorzystania pofermentu oraz intensyfikacji produkcji biogazu z mieszanin zawierających pomiot kurzy. Wykazano, że poferment może być z powodzeniem stosowany w uprawie *Agaricus bisporus* jako dodatek do warstwy okrywowej, o ile jego udział nie przekracza kilku procent masy okrywy. Z kolei zastosowanie chemicznej i termoalkalicznej obróbki wstępnej, w szczególności zmydlania za pomocą wodorotlenku sodu – znacząco poprawiło rozpuszczalność substancji organicznych, przyspieszyło hydrolizę i zwiększyło wydajność produkcji metanu nawet o 63% w porównaniu z mieszaninami niepoddanyymi modyfikacji.

Uzyskane wyniki potwierdziły zasadność postawionych hipotez badawczych. Wykazano, że ko-fermentacja pomiotu kurzego z wybranymi odpadami organicznymi zwiększa efektywność i stabilność procesu, uzyskany poferment posiada wartościowy potencjał nawozowy, przy czym wymaga dalszej oceny pod kątem bezpieczeństwa jego stosowania w środowisku, a zastosowanie obróbki wstępnej stanowi skuteczne narzędzie intensyfikacji produkcji biogazu.

Rozprawa dowodzi, że integracja ko-fermentacji pomiotu kurzego z odpowiednio dobranymi bioodpadami, wsparta ukierunkowanymi metodami obróbki wstępnej oraz zrównoważonym zagospodarowaniem pofermentu, stanowi efektywną i przyjazną środowisku strategię przekształcania odpadów rolniczych i komunalnych w energię odnawialną i produkty o wartości dodanej. Wyniki te wpisują się w cele rozwoju gospodarki o obiegu zamkniętym i wspierają dążenia do zwiększenia samowystarczalności energetycznej systemów oczyszczania ścieków oraz instalacji typu waste-to-energy.