

UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Przyrodniczo-Technologiczny
Instytut Inżynierii Rolniczej

ROZPRAWA DOKTORSKA

mgr inż. Sylwia Stegenta

**Abiotyczne i biotyczne determinanty emisji CO
w procesie kompostowania**

Promotorzy:
dr hab. inż. Andrzej Białowiec, prof. UPWr.
prof. dr hab. inż. Jerzy Bieniek

Wrocław 2018

Streszczenie

Tlenek węgla to toksyczny gaz, emitowany z wielu źródeł naturalnych i antropogenicznych, znany głównie jako produkt niepełnego spalania. Emisje CO zostały również zaobserwowane w trakcie kompostowania odpadów. Mechanizm emisji CO z rozkładu materii organicznej nie został do końca poznany.

Głównym celem badań było określenie źródła abiotycznego i biotycznego, produkcji CO oraz intensywności wydzielania się CO w trakcie procesu kompostowania odpadów pochodzenia rolniczego, w zależności od następujących parametrów technologicznych: właściwości odpadów, intensywności napowietrzania, temperatury procesu, zawartości wilgoci, czasu zatrzymania odpadów w reaktorze.

Sformułowane cele realizowano w trakcie jednego doświadczenia w skali laboratoryjnej oraz dwóch doświadczeń w skali technicznej różniących się między sobą zastosowaną technologią kompostowania odpadów oraz kompostowanym materiałem. Eksperyment laboratoryjny był próbą wyjaśnienia przyczyn produkcji CO, natomiast doświadczenia w skali technicznej zorientowane były na zbadanie wpływu parametrów technologicznych na produkcję CO w trakcie kompostowania różnych substratów.

Produkcja CO miała podłoże zarówno abiotyczne jak i biotyczne, a obserwowane stężenia i emisje z procesu kompostowania zależały w największym stopniu od zastosowanego materiału (większe emisje w odpadach komunalnych o niższej wilgotności, niż odpadach zielonych). Wykazano, że zwiększenie stężenia O₂ zmniejsza obserwowane stężenia i emisje CO i jest czynnikiem wpływającym na emisję CO w większym stopniu niż temperatura. Wykazano, iż w temperaturach 10-40°C CO wytwarzane jest zarówno na drodze abiotycznej i biotycznej, natomiast w warunkach termofilowych dominują procesy termo-chemiczne, a wytwarzany abiotycznie CO jest metabolizowany przez mikroorganizmy.

Słowa kluczowe: tlenek węgla, kompostowanie, emisja gazów cieplarnianych

Abstract

Carbon monoxide is a toxic gas emitted from many natural and anthropogenic sources, known primarily as a product of incomplete combustion. CO emissions have been observed also during the composting process. The mechanism of CO emission from the degradation of organic matter has not been fully understood.

The aim of the study was to determine the abiotic, and biotic origin of CO production, and CO emission during the composting process of agricultural waste, depending on the following technological parameters: waste properties, aeration intensity, process temperature, moisture content, waste retention time in the reactor.

The goals were carried out in one laboratory-scale experiment and two technical-scale experiments. Experiments have differed in the waste composting technology and composted material. The laboratory experiment was an attempt to explain the causes of CO production, while the experiments on the technical scale were oriented to investigating the impact of technological parameters on CO production during composting of various substrates.

CO production was both abiotic and biotic, and the observed concentrations and emissions from the composting process depended mainly on the used material (higher emissions in municipal waste with lower humidity than green waste). It has been shown that increasing O₂ concentration, reduces observed CO concentrations and emissions, and it influenced more on CO emission than temperature. It has been shown that at temperatures of 10-40°C CO is produced both by abiotic and biotic process, whereas in thermophilic conditions dominate thermochemical process, and abiotically production of CO is metabolized by microorganism.

Key words: carbon monoxide, composting, GHG emissions