

## **Tlenek wapniowy w systemie bezpieczeństwa reaktora do kompostowania, zapobiegający przed niedostatecznym ogrzaniem masy kompostowej**

JANUSZ HERMANN<sup>1</sup>, GRAŻYNA HARASIMOWICZ-HERMANN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Chemii Środowiska

<sup>2</sup>Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

W stanie awaryjnym procesu kompostowania, kiedy na skutek złego zestawienia energetycznego substratów nie uzyskuje się wystarczająco wysokiego przyrostu temperatury w procesie egzotermicznym biologicznego utleniania węgla, należy zapewnić dodatkowe ogrzanie masy kompostowej. W szczegółowych wymaganiach dla zatwierdzenia reaktora do kompostowania (Rozdział II, Załącznik VI'' Rozporządzenia (WE) nr 1774/2002) występuje obowiązek zapewnienia takiego systemem bezpieczeństwa do zapobiegania niewystarczającemu ogrzaniu, tj. 70°C i utrzymaniu tej temperatury przez 1 godzinę.

W badaniach sprawdzono system bezpieczeństwa oparty na reakcji egzotermicznej hydratacji tlenku wapnia, powodującej uwolnienie zakumulowanej w toku wcześniejszego prażenia skał wapiennych energii cieplnej ( $1 \text{ kg CaO} + 0,32 \text{ kg H}_2\text{O} \rightarrow 1,32 \text{ kg Ca(OH)}_2 + 1177 \text{ kJ}$ ). Sprawdzono różne rodzaje tlenku wapniowego oraz wielkości dodatków tlenku do masy kompostowej, w zależności od zawartości suchej masy, zawartości materii organicznej i odczynu kompostu.

Dzięki temu, że reaktor pracował w warunkach adiabatycznych, wyeliminowano straty ciepła wytworzonego w procesach rozkładu materii organicznej i hydrolizy tlenku wapniowego. Stwierdzono, że zastosowanie dodatku 10% wysokoreaktywnego tlenku wapniowego, przy zawartości s.m. 58% w kompoście powodowało wzrost temperatury masy kompostowej z 48°C do 84°C w 26 minut i utrzymywanie się tej temperatury przez 8 godzin.

Dodatek 10% tlenku wapniowego do masy kompostowej wywołał równocześnie zmianę odczynu pH z 6,2 na 12,7 oraz emisję amoniaku. Czynniki te stanowiły dodatkowe elementy wspomagające proces higienizacji kompostu.

Stwierdzono również, że wapno o niewłaściwej jakości, a zwłaszcza o zaniżonej zawartości tlenku wapnia, gruboziarniste, o małej powierzchni jednostkowej, zeszkłone, nie spełnia oczekiwanego zadania dezynfekcji kompostu.

Odczyn kompostu traktowanego wysokoreaktywnym tlenkiem wapniowym uzyskał swoje maksimum w okresie ok. 1 godziny, po czym stopniowo malał wskutek tworzenia węglanów.

## Calcium oxide in the safety system of a reactor for composting, preventing insufficient warming of composting mass

JANUSZ HERMANN<sup>1</sup>, GRAŻYNA HARASIMOWICZ-HERMANN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Environmental Chemistry

<sup>2</sup>Department of Plant Cultivation

University of Technology and Life Sciences in Bydgoszcz

In an emergency state of composting process, when a sufficient temperature increase in the exothermic process of biological carbon oxidation is not obtained due to wrong energetic combination of substrates, additional warming of the composting mass should be provided. In detailed requirements for approving the reactor for composting (Chapter II, Annex VI<sup>1</sup> Regulation (WE) No 1774/2002) there is an obligation to ensure such a safety system for preventing insufficient warming, i.e. providing 70°C and maintaining this temperature for 1 hour.

The safety system tested in the study was based on the exothermic reaction of calcium oxide hydration, resulting in the release of thermal energy accumulated earlier during roasting of calcareous rocks ( $1 \text{ kg CaO} + 0.32 \text{ kg H}_2\text{O} \rightarrow 1.32 \text{ kg Ca(OH)}_2 + 1177 \text{ kJ}$ ). Different types of calcium oxide and amounts of the oxide additions to the composting mass were tested, depending on dry matter content, organic matter content and compost pH value.

Owing to the fact that the reactor worked under adiabatic conditions, losses of heat generated in processes of organic matter decomposition and hydrolysis of calcium oxide were eliminated. It has been stated that applying an addition of 10% highly reactive calcium oxide, at dry matter content 58% in the compost, caused an increase in the temperature of the composting mass from 48°C to 84°C in 26 minutes and maintaining this temperature for 8 hours.

Addition of 10% calcium oxide to the composting mass triggered off simultaneously a change of pH from 6.2 to 12.7 and the emission of ammonia. These factors constituted additional elements supporting the process of compost sanitation.

It has been also found that lime of improper quality, and particularly of a reduced content of calcium oxide, coarse-grained, vitrified, with a small unit area, does not satisfy the expected requirements of compost disinfection.

The reaction of compost treated with highly reactive calcium oxide reached the maximum in approximately 1 hour, and then decreased gradually as a result of forming carbonates.