

การใช้ประโยชน์ตะกอนจุลินทรีย์จากระบบบำบัดน้ำเสียในแปลงปลูกพืชผักสวนครัว

Utilization of Wastewater Treatment Plant Sludge in Vegetable Garden Plot

คำนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการเจริญเติบโตของชุมชนเมืองและการเพิ่มจำนวนประชากรอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและผลิตภัณฑ์จากชุมชนสู่สิ่งแวดล้อมสูงขึ้น เช่น น้ำเสีย และขยะมูลฝอย เป็นต้น และเพื่อควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมไม่ให้มีความเสื่อมโทรม อันเนื่องมาจากการระบายของเสียออกสู่สิ่งแวดล้อม จึงมีการจัดทำระบบบำบัดและกำจัดของเสีย เช่น ระบบบำบัดน้ำเสียและระบบกำจัดมูลฝอย ซึ่งในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ทางภาครัฐส่งเสริมให้มีการจัดสร้างระบบบำบัดน้ำเสียและระบบกำจัดมูลฝอยรวมของชุมชนเมืองระดับเทศบาลมาอย่างต่อเนื่อง โดยในปัจจุบันมีระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนในประเทศไทยรวม 89 แห่ง มีทั้งที่ใช้งานอยู่และหยุดดำเนินงาน (กรมควบคุมมลพิษ, 2546) และการบำบัดน้ำเสียชุมชนส่วนใหญ่ใช้กระบวนการทางชีวภาพซึ่งมีผลผลิตจากกระบวนการบำบัด ได้แก่ ตะกอนจุลินทรีย์ (Sludge) โดยปริมาณตะกอนจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นจริงจากระบบบำบัดน้ำเสียของกรุงเทพมหานครมีประมาณ 83.52 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2546) ซึ่งวิธีการกำจัดตะกอนจุลินทรีย์ที่ประเทศไทยใช้ในปัจจุบัน คือ การฝังกลบ แต่ตะกอนจุลินทรีย์มีปริมาณสารอินทรีย์และธาตุอาหารเช่น ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสสูง (Mitchell *et al.*, 1978) ทำให้เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการปลูกพืช เช่น ไม้ดอก ไม้ประดับ พืชผักสวนครัว เป็นต้น โดยใช้วิธีการนำไปใส่ในดินโดยตรง หรือใช้ทำปุ๋ยหมัก แต่การใช้ตะกอนจุลินทรีย์ในการปลูกพืชผักสวนครัวนั้นต้องคำนึงถึงชนิดและแหล่งที่มาของตะกอนจุลินทรีย์ เนื่องจากตะกอนจุลินทรีย์มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของโลหะหนักหลายชนิด เช่น แคดเมียม โครเมียม ตะกั่ว เป็นต้น ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาผลกระทบที่เกิดจากการนำตะกอนจุลินทรีย์มาปลูกพืชผักสวนครัวว่ามีมากน้อยเพียงใด เพื่อเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์ตะกอนจุลินทรีย์ในการเพาะปลูกพืชต่อไป

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาการใช้ประโยชน์ตะกอนสด (Raw Sludge) จากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน ตะกอนจากระบบย่อยตะกอนแบบไร้อากาศ (Digested Sludge) และปุ๋ยหมัก (Compost Sludge) จากตะกอนสดโดยผสมลงในดินและทำการเพาะปลูกพืชผักสวนครัว 3 ชนิด คือ ผักบุ้งจีน (*Ipomoea aquatica* Forsk) มะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) และหอมแดง (*Allium*

ascalonicum Linn.) โดยปริมาณตะกอนจุลินทรีย์ที่ใช้กำหนดตามความต้องการธาตุไนโตรเจนของพืชแต่ละชนิดและปริมาณการสะสมสูงสุดของโลหะหนักที่ให้มีได้ในดินแห้ง และทำการศึกษาอัตราการปลดปล่อยปลดปล่อยไนโตรเจนอนินทรีย์ และอิทธิพลจากปริมาณตะกอนจุลินทรีย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชผักสวนครัว รวมถึงปริมาณการสะสมของโลหะหนักในพืชผักสวนครัว

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการใช้ประโยชน์ตะกอนจุลินทรีย์ในแปลงปลูกพืชผักสวนครัว
2. ศึกษาอัตราการปลดปล่อยไนโตรเจนอนินทรีย์ของตะกอนจุลินทรีย์
3. ศึกษาอิทธิพลจากปริมาณตะกอนจุลินทรีย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชผักสวนครัว
4. ศึกษาปริมาณการสะสมโลหะหนักในพืชผักสวนครัว

ขอบเขตการวิจัย

1. ตะกอนที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ ตะกอนสด (Raw Sludge) จากระบบบำบัดน้ำเสียราษฎร์บูรณะ กรุงเทพมหานคร ตะกอนจากระบบย่อยตะกอนแบบไร้อากาศ (Digested Sludge) หนองแขม กรุงเทพมหานคร และปุ๋ยหมัก (Compost Sludge) จากตะกอนสดที่มาจากระบบบำบัดน้ำเสียราษฎร์บูรณะ
2. พืชที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ผักบุ้งจีน (*Ipomoea aquatica* Forsk) มะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) และหอมแดง (*Allium ascalonicum* Linn.)
3. การศึกษาอัตราการปลดปล่อยไนโตรเจนอนินทรีย์ของตะกอนจุลินทรีย์โดยใช้การบ่มดินแบบ Aerobic Incubation Leaching Method (Campbell *et al.*, 1993) ในระดับห้องปฏิบัติการ และจากพื้นที่เพาะปลูกที่ระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยมีอัตราการใส่ตะกอนจุลินทรีย์ตามอัตราการใส่ตะกอนลงในแปลงปลูกของพืชแต่ละประเภท

4. อัตราการใส่ปุ๋ยปริมาณตะกอนในการศึกษาอิทธิพลจากปริมาณตะกอนจุลินทรีย์ คือในอัตราเทียบเท่ากับปริมาณความต้องการของพืช และ 2 เท่าของปริมาณความต้องการของพืช

5. อัตราการใส่ปุ๋ยปริมาณตะกอนในการศึกษาการสะสมโลหะหนักที่มีในพืชผักสวนครัว เทียบเท่ากับปริมาณตามความต้องการของพืช แต่ผสมปริมาณโลหะหนักสังเคราะห์ให้มีค่าความเข้มข้นเท่ากับปริมาณการสะสมสูงสุดของแคดเมียม และโครเมียมที่ให้มีได้ในดินแห้ง และ 2 เท่าของปริมาณการสะสมสูงสุดของแคดเมียม และโครเมียมที่ให้มีได้ในดินแห้งตามเกณฑ์ของกรมควบคุมมลพิษ (2546) ที่ทำการศึกษาโดย Asian Institute of Technology (1998) และข้อกำหนดของ Water and Rivers Commission (2002) โดยที่ปริมาณ 2 เท่า นั้นทำการปลูกเฉพาะหอมแดงเท่านั้น

6. พารามิเตอร์ที่ศึกษา ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ความชื้น ของแข็งทั้งหมด ของแข็งระเหย เถ้า คาร์บอนอินทรีย์ ปริมาณไนโตรเจนรวม ไนโตรเจนอินทรีย์ ไนเตรต แอมโมเนียม โลหะหนัก (Cd, Cu, Pb, Cr, Ni, Zn) การเจริญเติบโตของพืชโดยการวัดความสูง และ น้ำหนักแห้งของพืช