

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

1. ผักคะน้า ผักกาดหอม ผักกวางตุ้ง และผักบึงจั้น จะมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นโดยมีผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อใส่กากตะกอนเลนดิน และผลผลิตของผักคะน้าและผักกวางตุ้งจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อใส่กากตะกอนเลนดินเพิ่มขึ้นจากอัตรา 1,600 กิโลกรัมต่อไร่เป็น 3,200 กิโลกรัมต่อไร่
2. การเติมกากตะกอน 1,600 กิโลกรัมต่อไร่ลงดิน มีผลให้ผลผลิตผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และผักบึงจั้น ไม่แตกต่างจากการเติมปุ๋ยเคมี แต่มีผลให้ผลผลิตผักกาดหอมน้อยกว่าการเติมปุ๋ยเคมีอย่างมีนัยสำคัญ
3. การเติมกากตะกอน 3,200 กิโลกรัมต่อไร่ลงดิน มีผลให้ผลผลิตผักกวางตุ้งสูงกว่าการเติมปุ๋ยเคมีอย่างมีนัยสำคัญ และมีผลให้ผลผลิตผักคะน้า ผักกาดหอม และผักบึงจั้น ไม่แตกต่างกับการเติมปุ๋ยเคมี
4. อัตราเติมกากตะกอนที่เหมาะสมสำหรับปลูกผักคะน้า ผักกาดหอม ผักกวางตุ้ง และผักบึงจั้น คือ อัตราเติม 3,200 กิโลกรัมต่อไร่ เพราะว่ามีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักคะน้า ผักกาดหอม และผักบึงจั้น ได้ดีเท่ากับปุ๋ยเคมี และส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งได้ดีกว่าปุ๋ยเคมี
5. การเติมกากตะกอนลงดินทั้งอัตรา 1,600 กิโลกรัมต่อไร่ และ 3,200 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีผลให้ผักคะน้าและผักกวางตุ้งมีการสะสมโลหะหนัก (ตะกั่ว แคดเมียม นิเกิล ทองแดง มังกานีส สังกะสี และเหล็ก) ในส่วนเหนือดินและส่วนใต้ดินเพิ่มขึ้น

6. การเติมกากตะกอน 1,600 กิโลกรัมต่อไร่ลงดิน มีผลให้เฉพาะส่วนใต้ดินของผักภาคหอมเท่านั้นที่มีการสะสมทองแดงและเหล็ก สูงกว่าค่ารับทดลองควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ
7. การเติมกากตะกอน 3,200 กิโลกรัมต่อไร่ลงดิน มีผลให้การสะสมสังกะสีในส่วนเหนือดินของผักภาคหอมและส่วนใต้ดินของผักบุงจั้น และการสะสมทองแดงและเหล็กในส่วนใต้ดินของผักภาคหอมเพิ่มสูงกว่าค่ารับทดลองควบคุม
8. เมื่อเพิ่มอัตราเติมกากตะกอนลงดินจาก 1,600 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 3,200 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนเหนือดินของผักภาคหอมและส่วนใต้ดินของผักบุงจั้น จะสะสมสังกะสีเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ
9. นีชผักทั้งสี่ชนิดจะมีการสะสมตะกั่ว แคดเมียม และนิกเกิลในส่วนเหนือดินและส่วนใต้ดินน้อยมากจนไม่สามารถระบุปริมาณได้ทุกค่ารับทดลอง
10. ส่วนใต้ดินของผักบุงจั้นจะมีการสะสมทองแดงมากกว่าส่วนเหนือดิน ส่วนเหนือดินของพืชผักทั้งสี่ชนิดจะสะสมมังกานีสมากกว่าส่วนใต้ดิน ส่วนเหนือดินของผักคะน้าและผักกวางตุ้งจะสะสมสังกะสีมากกว่าส่วนใต้ดิน แต่ส่วนใต้ดินของผักบุงจั้นจะสะสมสังกะสีมากกว่าส่วนเหนือดิน และส่วนเหนือดินของผักคะน้าจะสะสมเหล็กมากกว่าส่วนใต้ดิน แต่ส่วนใต้ดินของผักกวางตุ้งและผักบุงจั้นจะสะสมเหล็กมากกว่าส่วนเหนือดิน
11. นีชทดลองที่น่าจะใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับความเสี่ยงในการสะสมโลหะหนักต่าง ๆ เนื่องมาจากการเติมกากตะกอนลงดิน คือ ผักภาคหอม เพราะที่สามารถสะสมโลหะหนักได้ดีกว่าผักอื่น ๆ ไม่ควรเลือกนีชทดลองที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น ๆ เช่น ผักบุงจั้น เพราะเห็นผลการศึกษาไม่ชัดเจน และนีชทดลองที่น่าจะส่งเสริมให้เกษตรกรทดลองปลูกเมื่อเติมกากตะกอนลงดินอัตรา 3,200 กิโลกรัมต่อไร่ คือ ผักคะน้า และผักกวางตุ้ง เพราะปลอดภัยจากความเสี่ยงในการสะสมโลหะหนักชนิดต่าง ๆ

12. ปริมาณแคดเมียม นิเกิล ทองแดง มังกานีส และสังกะสี ที่ตกค้างในดินเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีแนวโน้มสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณที่มีอยู่ในดินก่อนทดลอง ส่วนปริมาณตะกั่วและเหล็กที่ตกค้างในดินเมื่อสิ้นสุดการทดลอง จะมีแนวโน้มลดปริมาณลง
13. การเติมกากตะกอนลงดินอัตรา 1,600 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลให้เฉพาะสังกะสีตกค้างในดินแปลงทดลองที่ปลูกผักกาดหอมและผักบงจีน และนิเกิลตกค้างในดินแปลงทดลองที่ปลูกผักกวางตุ้งสูงกว่าค่ารับทดลองควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ
14. การเติมกากตะกอนลงดินอัตรา 3,200 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลให้เฉพาะนิเกิลตกค้างในแปลงทดลองที่ปลูกผักกวางตุ้ง และสังกะสีตกค้างในแปลงทดลองที่ปลูกผักทั้งสี่ชนิดเท่านั้นที่มีปริมาณสูงกว่าค่ารับทดลองควบคุม
15. เมื่ออัตราเติมกากตะกอนลงดินเพิ่มจาก 1,600 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 3,200 กิโลกรัมต่อไร่ สังกะสีตกค้างในดินแปลงทดลองที่ปลูกผักคะน้า ผักกาดหอม และผักบงจีนจะเพิ่มปริมาณตามอัตราการเติมกากตะกอนอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนนิเกิลและสังกะสีตกค้างในดินแปลงทดลองที่ปลูกผักกวางตุ้ง และมังกานีสตกค้างในดินแปลงทดลองที่ปลูกผักกาดหอม มีแนวโน้มที่จะเพิ่มปริมาณขึ้นตามอัตราการเติมกากตะกอนลงดินที่เพิ่มขึ้น
16. เมื่อปลูกผักคะน้า ผักกาดหอมและผักกวางตุ้ง pH ของดินจะลดลงตามระยะเวลาปลูก แต่เมื่อปลูกผักบงจีน pH ของดินก่อนปลูกและหลังปลูกไม่แตกต่างกัน การเติมปุ๋ยเคมีลงดินมีผลให้ pH ของดินต่ำกว่าการเติมกากตะกอนเมื่อปลูกผักคะน้าและผักกาดหอม แต่การเติมกากตะกอนมีผลให้ pH ของดินต่ำกว่าการเติมปุ๋ยเคมีเมื่อปลูกผักกวางตุ้ง และผักบงจีน
17. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินจะเพิ่มขึ้นเมื่อใส่กากตะกอนลงดิน และเพิ่มมากขึ้นตามอัตราการใส่กากตะกอนที่เพิ่มขึ้น การเติมกากตะกอนลงดินอัตรา 3,200 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูงกว่าค่ารับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อปลูกผักกาดหอม

และผักบุงจีน ส่วนดินที่ปลูกผักคะน้าและผักกวางตุ้งไม่มีความแตกต่างของอินทรีย์วัตถุในดิน ระหว่างอัตราเติมกากตะกอนทั้งสองอัตรา

18. อินทรีย์วัตถุที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการเติมกากตะกอนลงดิน ไม่มีผลในการทำให้ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ของดินเพิ่มขึ้น ค่า CEC ของดินที่ปลูกพืชผักทุกชนิดจึงไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงไปจากค่าที่มีอยู่ในดินก่อนทำการทดลอง

19. ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และแอมโมเนียมไนโตรเจนในดินที่เติมกากตะกอนทั้งสองอัตราหลังเพาะปลูกผักกาดหอม จะมีปริมาณน้อยกว่าดินที่เติมปุ๋ยเคมี และมีปริมาณไม่แตกต่างกันระหว่างอัตราเติมกากตะกอนอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนดินที่ปลูกผักอื่น ๆ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และแอมโมเนียมไนโตรเจนในด้ารับทดลองต่าง ๆ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

20. การเติมกากตะกอนลงดินอัตรา 1,600 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลให้โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีปริมาณไม่แตกต่างจากการเติมปุ๋ยเคมีเมื่อปลูกผักคะน้าและผักกาดหอม การเพิ่มอัตราเติมกากตะกอนลงดินจาก 1,600 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 3,200 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีผลทำให้โพแทสเซียมในดินมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

21. ดินที่ปลูกผักคะน้าและผักกาดหอม เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีจะมีไนเตรตไนโตรเจนในดินเมื่อสิ้นสุดการทดลองสูงกว่าด้ารับทดลองอื่น ๆ แต่มีปริมาณไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับปริมาณที่มีอยู่ในดินที่เติมกากตะกอนทั้งสองอัตราเมื่อปลูกผักกวางตุ้งและผักบุงจีน

22. ไนโตรเจนทั้งหมดในดินมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อเติมกากตะกอนลงดิน ดินที่เติมกากตะกอน 3,200 กิโลกรัมต่อไร่ จะมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดสูงกว่าดินที่เติมปุ๋ยเคมีและควบคุมอย่างมีนัยสำคัญเมื่อปลูกผักคะน้าและผักกวางตุ้ง การเพิ่มอัตราเติมกากตะกอนลงดินจาก 1,600 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 3,200 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลให้ไนโตรเจนทั้งหมดในดินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในดินที่ปลูกผักคะน้าและผักกวางตุ้ง และการเติมกากตะกอน

อัตรา 1,600 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีผลให้ไนโตรเจนทั้งหมดในดินที่ปลูกผักทุกชนิดแตกต่างกับ ปริมาณที่มีอยู่ในดินที่เติมปุ๋ยเคมีอย่างมีนัยสำคัญ

### ข้อเสนอแนะ

1. พื้นที่การเกษตรที่จะใส่กากตะกอน จะต้องมึลักษณะสมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของกากตะกอนที่จะใส่ เช่น ลักษณะสมบัติของดินจะต้องไม่เอื้ออำนวยให้โลหะหนักต่าง ๆ ที่มีอยู่ในกากตะกอนเกิดการละลายสู่สารละลายดินได้ คือ ดินจะต้องมี pH เป็นกลาง เป็นต้น และจากผลการศึกษาพบว่าเมื่อใส่กากตะกอนลงดิน ดินจะมีลักษณะสมบัติและองค์ประกอบทางเคมีต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงไป ดินจึงมีข้อจำกัดในการใส่กากตะกอนเพิ่มขึ้น จึงต้องพิจารณาความเหมาะสมของดินก่อนใส่กากตะกอนทุกครั้ง
2. ถึงแม้ว่าผลการศึกษาวิจัยพบว่า กากตะกอนที่ใส่ลงดินสามารถเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืชผักทั้งสี่ชนิด และมีความปลอดภัยจากความเสี่ยงในการสะสมโลหะหนักของพืชผักและการตกค้างของโลหะหนักในดิน แต่ก็ควรมีการศึกษาวิจัยการใช้ประโยชน์กากตะกอนทางการเกษตรหลากหลายพื้นที่ และศึกษาเพิ่มเติมในหลาย ๆ เรื่อง เช่น ความเสี่ยงของการนำกากตะกอนไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรด้านต่าง ๆ ข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์กากตะกอน ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์เมื่อใช้ประโยชน์กากตะกอน เป็นต้น
3. ควรที่จะมีการประมวลผลการศึกษาวิจัยต่าง ๆ เพื่อกำหนดกฎและแนวทางในการนำกากตะกอนไปใช้ประโยชน์อย่างถูกหลักวิชาการ ให้ได้ประโยชน์สูงสุด และเกษตรกรสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในทางปฏิบัติของประเทศไทย และหากมีการนำกากตะกอนไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรจริง ควรที่จะมีองค์กรสำหรับควบคุมและดูแลใช้ประโยชน์กากตะกอน โดยติดตามและตรวจสอบลักษณะสมบัติและองค์ประกอบด้านต่าง ๆ ของดินและกากตะกอน รวมทั้งคุณภาพของพืชด้านต่าง ๆ อย่างเคร่งครัด เพื่อให้เกิดความปลอดภัยทั้งต่อผู้บริโภคและสภาพแวดล้อม