



บทที่ 4

ผลการทดลอง

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และดินผสม ที่ทำการเก็บจำนวน 4 ครั้ง เพื่อหา ลักษณะสมบัติทางเคมีบางประการ ปริมาณธาตุอาหารหลัก และปริมาณโลหะหนัก มีรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ทั้ง 4 ครั้ง ในภาคผนวก ง. ส่วนค่าเฉลี่ยของลักษณะสมบัติทางเคมีบางประการ ปริมาณธาตุอาหารหลัก และปริมาณโลหะหนักในปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และดินผสม มีรายละเอียดซึ่งจะได้กล่าวในหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

ลักษณะสมบัติทางเคมีบางประการในปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และดินผสม

ลักษณะสมบัติทางเคมีบางประการที่ทำการวิเคราะห์ ได้แก่ ปริมาณความชื้น ความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจน มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.1 และมีผลการทดลองดังนี้

1. ปริมาณความชื้น

ปริมาณความชื้นในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิด มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.1 ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 6-35 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ปริมาณความชื้นในมูลไก่ซึ่งมีค่าต่ำสุดคือ 6.12 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณความชื้นของสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด ส่วนปริมาณความชื้นในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนและดินสิดา ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีปริมาณความชื้นเท่ากับ 25.28 และ 25.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และปริมาณความชื้นในดินสิดาก็ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณความชื้นในมูลโคซึ่งมีค่า 28.24 เปอร์เซ็นต์ แต่ปริมาณความชื้นในมูลโคมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณความชื้นในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน นอกจากนี้ปริมาณความชื้นในมูลโคก็ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณความชื้นในปุ๋ยหมักจากแกลบ ซึ่งมีค่า 28.69 เปอร์เซ็นต์ แต่ปริมาณความชื้นในปุ๋ยหมักจากแกลบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณความชื้นในดินสิดาและปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน ส่วนปริมาณความชื้นในดินลำดวน ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 32.17 34.12 34.34 35.21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณความชื้นในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน ปุ๋ยหมักจากแกลบ

มูลโค มูลไก่ และดินสีกา โดยสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณความชื้นในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิดที่ทำการศึกษาดังรูปที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบทางเคมีบางประการในปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และดินผสม

ชนิดของตัวอย่าง	ความชื้น (เปอร์เซ็นต์)	องค์ประกอบทางเคมี		
		พีเอช	อินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)	อัตราส่วนระหว่าง คาร์บอนและไนโตรเจน
ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน	25.28 ^d ± 1.92	7.39 ^b ± 0.83	37.65 ^a ± 4.78	13.57 ^{cd} ± 1.95
ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย	34.12 ^a ± 1.30	7.73 ^b ± 0.09	24.40 ^b ± 2.50	8.35 ^{de} ± 1.99
ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย	34.54 ^a ± 0.55	8.56 ^a ± 0.25	26.41 ^b ± 1.04	18.95 ^{bc} ± 5.31
ปุ๋ยหมักจากแกลบ	28.69 ^b ± 1.78	7.17 ^{bc} ± 0.21	18.37 ^c ± 2.38	17.40 ^{bc} ± 3.98
ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง	35.21 ^a ± 0.47	7.46 ^b ± 0.42	15.31 ^{cd} ± 0.98	14.45 ^{cd} ± 1.15
มูลโค	28.24 ^{bc} ± 2.28	8.63 ^a ± 0.23	40.24 ^a ± 3.81	19.63 ^{bc} ± 4.79
มูลไก่	6.12 ^e ± 3.03	7.55 ^b ± 0.32	24.50 ^b ± 0.99	5.82 ^e ± 0.47
ดินสีกา	25.59 ^{cd} ± 2.69	6.66 ^c ± 0.27	12.92 ^{de} ± 1.92	24.19 ^b ± 1.63
ดินล้าควน	32.67 ^a ± 1.06	4.31 ^d ± 0.24	11.35 ^e ± 1.93	50.32 ^a ± 11.33

- หมายเหตุ : 1) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
- 2) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
- 3) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มากกว่า 1 ตัว ในแต่ละสดมภ์ เช่น bc หมายความว่า ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างจาก b และ c อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

2. ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

เมื่อพิจารณาค่าพีเอชจากตารางที่ 4.1 พบว่า ดินล้าควนมีค่าพีเอชต่ำสุดคือ 4.31 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับพีเอชของสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด ในดินสีกามีค่าพีเอชเท่ากับ 6.66 และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิดเช่นเดียวกัน แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพีเอชของปุ๋ยหมักจากแกลบ ซึ่งมีค่าพีเอชเท่ากับ 7.17 และพีเอชของปุ๋ยหมักจากแกลบก็ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพีเอชของปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง มูลไก่ และปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย ซึ่งมีค่าพีเอชเท่ากับ 7.39 7.46 7.55 และ 7.73 ตามลำดับ แต่พีเอชของปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง มูลไก่ และปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย มีความแตกต่างอย่างมีนัย

สำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับพีเอชของดินสีดา ส่วนมูลโคและปุ๋ยหมักจากกากอ้อยที่มีค่าพีเอชเท่ากับ 8.63 และ 8.56 ตามลำดับ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับพีเอชของสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด แต่ค่าพีเอชของมูลโคซึ่งมีค่าสูงสุด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับค่าพีเอชของปุ๋ยหมักจากกากอ้อย นอกจากนี้สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของพีเอชในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิดได้ดังรูปที่ 4.2

3. ปริมาณอินทรีย์วัตถุ

เมื่อพิจารณาปริมาณอินทรีย์วัตถุในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด (ตารางที่ 4.1) พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุของสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิด อยู่ในช่วง 11-41 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ดินลำดวนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำสุดคือ 11.35 เปอร์เซ็นต์ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณอินทรีย์วัตถุในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด ยกเว้นในดินสีดา ซึ่งมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 12.95 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสีดาก็ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง ซึ่งมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 15.31 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง ก็ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในปุ๋ยหมักจากแกลบซึ่งมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 18.37 เปอร์เซ็นต์ แต่ปริมาณอินทรีย์วัตถุในปุ๋ยหมักจากแกลบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสีดา ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุในปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย มูลไก่ และปุ๋ยหมักจากกากอ้อยซึ่งมีค่าเท่ากับ 24.40 24.50 และ 26.41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินลำดวน ดินสีดา ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง และปุ๋ยหมักจากแกลบ นอกจากนี้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในมูลโคซึ่งมีค่าสูงสุดคือ 40.24 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนซึ่งมีค่าเท่ากับ 37.65 เปอร์เซ็นต์ แต่ปริมาณอินทรีย์วัตถุในมูลโค และในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณอินทรีย์วัตถุของสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด ทั้งนี้สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณอินทรีย์วัตถุในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิด ได้ดังรูปที่ 4.3

4. อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจน

อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิด มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.1 ทั้งนี้มีค่าอยู่ในช่วง 5-51 โดยมูลไก่มีอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนต่ำสุดคือ 5.82 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด ยกเว้นในปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย ซึ่งมีอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนเท่ากับ 8.35 นอกจากนี้อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนในปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย ก็มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 กับอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนในปุ๋ยหมักจากแกลบ ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย มูลโค และดินสีดา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 17.40 18.95

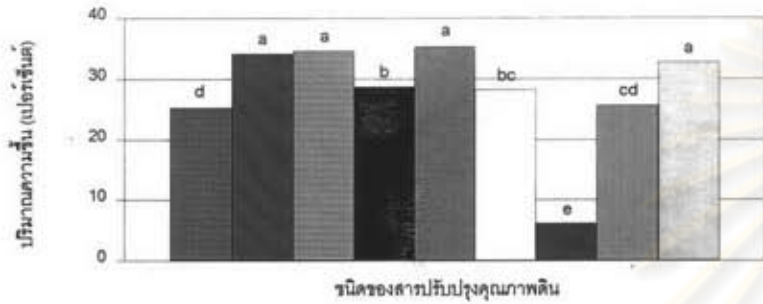
19.63 และ 24.19 ตามลำดับ แต่อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนของปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนของปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนและปุ๋ยหมักจากกากและฟางข้าวเหลือง ซึ่งมีค่าอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนเท่ากับ 13.57 และ 14.45 ตามลำดับ และอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน และปุ๋ยหมักจากกากและฟางข้าวเหลืองก็ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนของปุ๋ยหมักจากแกลบ ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย และมูลโค แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนในดินสีดาล้วนดินลำดวนมีอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนสูงสุดคือ 50.32 และเมื่อนำมาทดสอบทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 กับอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด นอกจากนี้สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนในสารปรับปรุงคุณภาพดินชนิดต่างๆ ที่ทำการศึกษาดังรูปที่ 4.4

ปริมาณธาตุอาหารหลักในปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และดินผสม

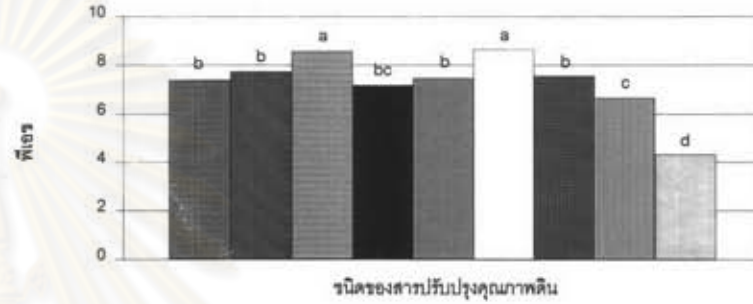
ปริมาณธาตุอาหารหลักในปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และดินผสม ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปตัสเซียม โดยในที่นี้ได้ทำการวิเคราะห์ไนโตรเจนในรูปไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสในรูปฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโปตัสเซียมในรูปโปตัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ดังมีรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 4.2 และมีผลการทดลองดังนี้

1. ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total nitrogen)

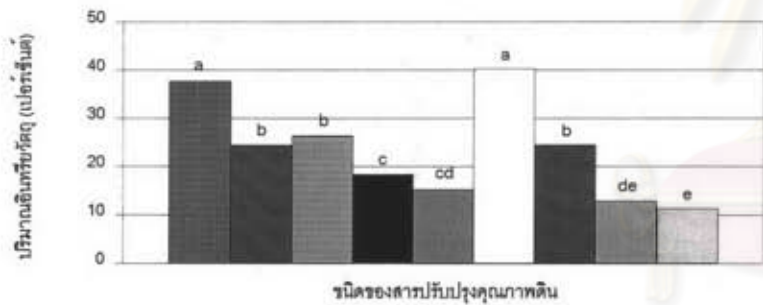
จากตารางที่ 4.2 พบว่า ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิด เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นดินสีดาล้วนและดินลำดวนซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดเท่ากับ 0.31 และ 0.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับปุ๋ยหมักจากแกลบและปุ๋ยหมักจากกากและฟางข้าวเหลืองมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดเท่ากับ 0.71 และ 0.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนกับปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อยซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดเท่ากับ 1.82 และ 1.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ก็ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน ส่วนปุ๋ยหมักจากกากอ้อย มูลโค และมูลไก่ ที่มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดเท่ากับ 0.96 1.24 และ 2.46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้สามารถพิจารณาความแตกต่างของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิดที่ทำการศึกษาดังรูปที่ 4.5



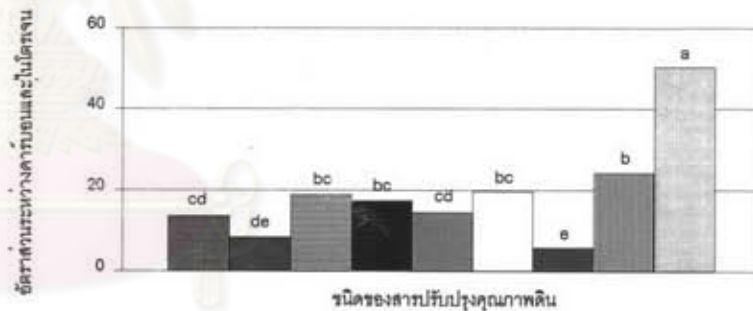
รูปที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณความชื้น



รูปที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าพีเอช



รูปที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณอินทรีย์วัตถุ



รูปที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจน

- | | | |
|--------------------------|----------------------------------|----------------------|
| ■ ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน | ■ ปุ๋ยหมักจากกากคะกอน้อย | ■ ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย |
| ■ ปุ๋ยหมักจากแกลบ | ■ ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง | □ มูลโค |
| ■ มูลไก่ | ■ ดินสีดำ | ■ ดินลำสวน |

หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแต่ละปลายกราฟทั้งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุอาหารหลักในปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และดินผสม

ชนิดของตัวอย่าง	ปริมาณธาตุอาหารหลัก (เปอร์เซ็นต์)		
	ไนโตรเจน ทั้งหมด (Total nitrogen)	ฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์ (Available phosphorus)	โปตัสเซียม ที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable potassium)
ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน	1.82 ^b ± 0.12	0.22 ^{bc} ± 0.00	0.25 ^c ± 0.02
ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย	1.96 ^b ± 0.23	0.56 ^a ± 0.01	0.16 ^{cde} ± 0.02
ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย	0.96 ^d ± 0.13	0.02 ^e ± 0.00	1.32 ^a ± 0.26
ปุ๋ยหมักจากแกลบ	0.71 ^e ± 0.07	0.55 ^a ± 0.01	0.24 ^{cd} ± 0.03
ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง	0.62 ^e ± 0.41	0.20 ^d ± 0.01	0.07 ^e ± 0.02
มูลโค	1.24 ^c ± 0.28	0.21 ^{cd} ± 0.02	0.64 ^b ± 0.11
มูลไก่	2.46 ^a ± 0.13	0.55 ^a ± 0.01	0.78 ^b ± 0.03
ดินสีดา	0.31 ^f ± 0.06	0.20 ^d ± 0.01	0.08 ^e ± 0.02
ดินลำนวน	0.14 ^f ± 0.05	0.23 ^b ± 0.00	0.10 ^{de} ± 0.01

หมายเหตุ : 1) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
 2) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
 3) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มากกว่า 1 ตัว ในแต่ละสดมภ์ เช่น bc หมายความว่า ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างจาก b และ c อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

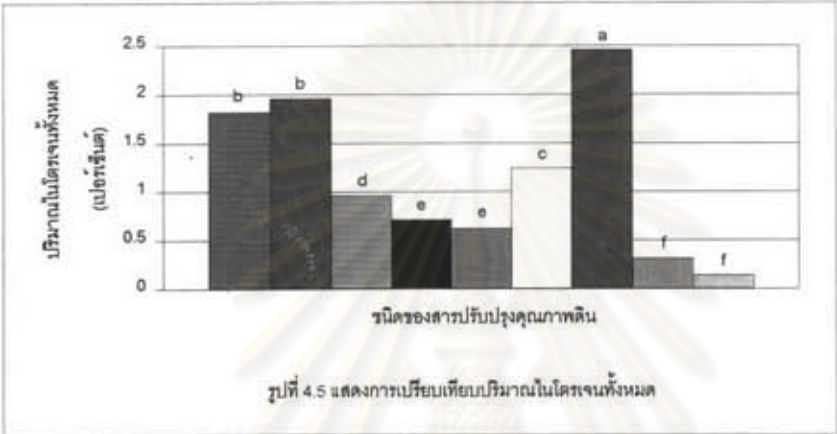
2. ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available phosphorus)

เมื่อพิจารณาปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิด (ตารางที่ 4.2) พบว่า มีค่าอยู่ในช่วง 0.02-0.56 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ปุ๋ยหมักจากกากอ้อยมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำสุดคือ 0.02 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 กับสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด สำหรับดินสีดาและปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลืองมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากันคือ 0.20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใกล้เคียงกับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในมูลโคที่มีค่าเท่ากับ 0.21 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในมูลโค ก็ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนซึ่งมีค่า 0.22 เปอร์เซ็นต์ แต่ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสีดาและปุ๋ยหมักจากกาก

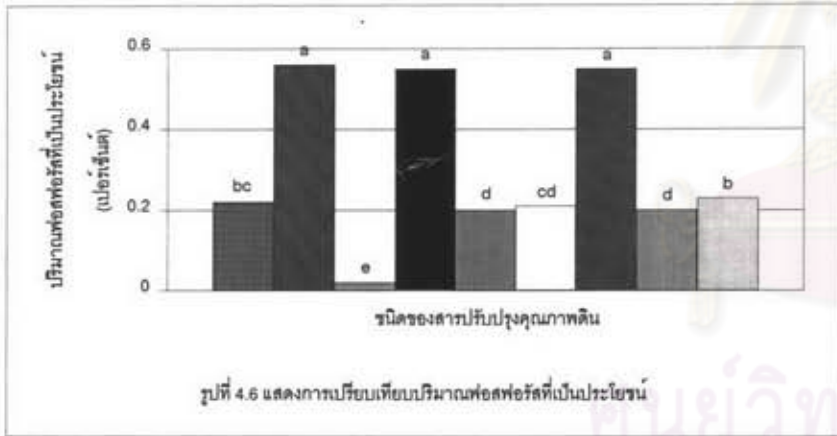
และฟางถั่วเหลือง สำหรับมูลไก่และปุ๋ยหมักจากแกลบมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากันคือ 0.55 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.56 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในมูลไก่ ปุ๋ยหมักจากแกลบ ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อยต่างก็มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง มูลโค ดินสีดา และดินลำดวน ทั้งนี้สามารถพิจารณาความแตกต่างของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิดได้ดังรูปที่ 4.6

3. ปริมาณโปตัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable potassium)

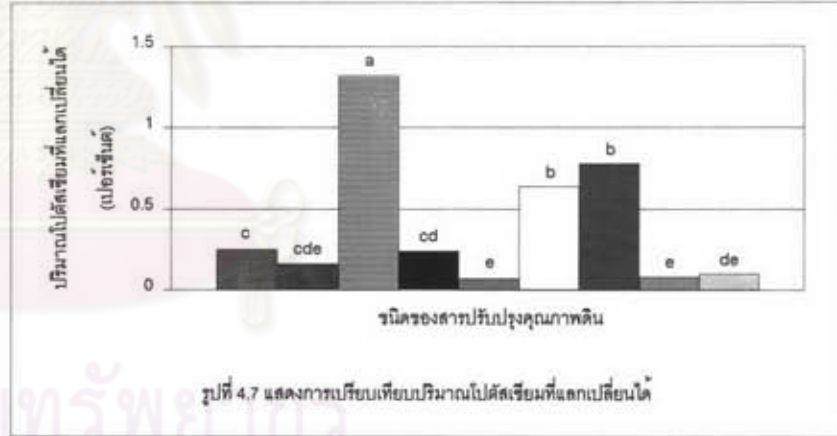
เมื่อพิจารณาปริมาณโปตัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิด ดังตารางที่ 4.2 พบว่า มีปริมาณอยู่ในช่วง 0.07-0.78 เปอร์เซ็นต์ โดยปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลืองมีปริมาณโปตัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำสุดคือ 0.07 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีปริมาณใกล้เคียงกับปริมาณโปตัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสีดาคือ 0.08 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำมาทดสอบทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ปริมาณโปตัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลืองและในดินสีดา ก็ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณโปตัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินลำดวน และในปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.10 และ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และปริมาณโปตัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินลำดวนและในปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย ก็ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณโปตัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในปุ๋ยหมักจากแกลบซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.24 เปอร์เซ็นต์ แต่ปริมาณโปตัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในปุ๋ยหมักจากแกลบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณโปตัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง และในดินสีดา ส่วนปริมาณโปตัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนซึ่งมีค่า 0.25 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 กับปริมาณโปตัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด ยกเว้นในปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง และในดินลำดวน นอกจากนี้มูลโคและมูลไก่ซึ่งมีปริมาณโปตัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 0.64 และ 0.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ก็มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณโปตัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด แต่ปริมาณโปตัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในมูลไก่ซึ่งมีค่าสูงสุด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณโปตัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในมูลโค และสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณโปตัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในสารปรับปรุงคุณภาพดินที่ทำการศึกษาดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด



รูปที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์



รูปที่ 4.7 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณโปดัสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

- ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน
- ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย
- ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย
- ปุ๋ยหมักจากกากกลบ
- ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง
- มูลโค
- มูลไก่
- ดินสีดา
- ดินสำลวน

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแต่ละปลายกราฟแห่งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

ปริมาณโลหะหนักทั้งหมดในปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และดินผสม

ปริมาณโลหะหนักทั้งหมดที่ทำการวิเคราะห์ทั้ง 8 ธาตุ คือ โลหะหนักที่เป็นจุลธาตุอาหารโดยตรง (มังกานีส สังกะสี และทองแดง) และโลหะหนักที่เป็นพิษ (โครเมียม นิเกิล ตะกั่ว แคดเมียม และปรอท) มีรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.3

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนสามารถวิเคราะห์พบปริมาณโลหะหนักทั้งหมดได้ทั้ง 8 ธาตุ ส่วนสารปรับปรุงคุณภาพดินอีก 8 ชนิดคือ ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย ปุ๋ยหมักจากแกลบ ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง มูลโค มูลไก่ ดินสีดา และดินลำดวน วิเคราะห์พบโลหะหนักทั้งหมดเพียง 4 ธาตุคือ มังกานีส สังกะสี ทองแดง และโครเมียม ส่วนนิเกิล ตะกั่ว แคดเมียม และปรอท มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ ทั้งนี้สามารถพิจารณาถึงปริมาณโลหะหนักแต่ละชนิดที่จัดเป็นจุลธาตุอาหารและโลหะหนักที่เป็นพิษได้ดังนี้

1. มังกานีส

เมื่อพิจารณาปริมาณมังกานีสจากตารางที่ 4.3 จะพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 111.27-1815.82 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อยมีปริมาณมังกานีสสูงที่สุดคือ 1812.82 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณมังกานีสในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด สำหรับดินลำดวน ดินสีดา ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง และปุ๋ยหมักจากกากอ้อย ซึ่งมีปริมาณมังกานีสเท่ากับ 111.27 244.12 248.04 และ 255.54 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ปริมาณมังกานีสในดินลำดวน ดินสีดา ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง และปุ๋ยหมักจากกากอ้อย มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณมังกานีสในปุ๋ยหมักจากแกลบ มูลโค ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน และมูลไก่ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 496.95 534.26 543.38 และ 639.13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ นอกจากนี้ปริมาณมังกานีสในปุ๋ยหมักจากแกลบ มูลโค ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน และมูลไก่ ก็ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณมังกานีสทั้งหมดในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิดได้ดังรูปที่ 4.8

2. สังกะสี

เมื่อพิจารณาปริมาณสังกะสีในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิด (ตารางที่ 4.3) พบว่า มีปริมาณอยู่ในช่วง 13.03-1081.90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทั้งนี้ปริมาณสังกะสีในดินลำดวนมีค่าต่ำสุดคือ 13.03 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณสังกะสีในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด ยกเว้นในดินสีดา และปุ๋ยหมักจากกากอ้อยซึ่งมีปริมาณสังกะสีเท่ากับ 24.38 และ 37.69 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ นอกจากนี้ปริมาณสังกะสีในดินสีดา และในปุ๋ยหมักจากกากอ้อยก็ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณสังกะสีในปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง และมูลโคซึ่งมีปริมาณสังกะสีเท่ากับ 64.31 และ 70.41 มิลลิกรัมต่อ

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยปริมาณโลหะหนักทั้งหมดในปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และดินผสม

ชนิดของตัวอย่าง	ชนิดของโลหะหนัก (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)									
	มังกานีส	สังกะสี	ทองแดง	โคบอลต์	นิกเกิล	ตะกั่ว	แคดเมียม	ปรอท		
ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน	543.38 ^b ± 95.09	1081.90 ^a ± 51.27	621.72 ^a ± 89.64	448.87 ^a ± 95.91	61.18 ± 12.95	275.75 ± 40.13	3.56 ± 0.43	2.18 ± 0.49		
ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนย่อย	1815.82 ^a ± 294.86	290.83 ^a ± 43.41	72.69 ^b ± 9.13	31.63 ^{bc} ± 6.26	Trace	Trace	Trace	Trace		
ปุ๋ยหมักจากกากถั่ว	255.54 ^c ± 28.46	37.69 ^{ef} ± 6.16	18.28 ^{cd} ± 1.51	39.50 ^{bc} ± 6.81	Trace	Trace	Trace	Trace		
ปุ๋ยหมักจากแกลบ	496.95 ^b ± 68.34	198.50 ^d ± 33.90	21.89 ^{cd} ± 3.96	21.37 ^c ± 4.56	Trace	Trace	Trace	Trace		
ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง	248.04 ^c ± 13.27	64.31 ^e ± 8.64	9.36 ^{cd} ± 1.09	82.26 ^b ± 43.51	Trace	Trace	Trace	Trace		
มูลโค	534.26 ^b ± 157.07	70.41 ^e ± 30.76	19.01 ^{cd} ± 3.79	31.68 ^{bc} ± 18.97	Trace	Trace	Trace	Trace		
มูลไก่	639.13 ^b ± 14.98	381.86 ^b ± 50.59	55.20 ^{bc} ± 4.44	40.15 ^{bc} ± 5.73	Trace	Trace	Trace	Trace		
ดินสีดา	244.12 ^c ± 69.58	24.38 ^{ef} ± 1.04	13.13 ^{cd} ± 0.93	54.65 ^{bc} ± 9.34	Trace	Trace	Trace	Trace		
ดินลำดวน	111.27 ^c ± 28.33	13.03 ^f ± 3.28	4.84 ^d ± 0.35	29.23 ^{bc} ± 2.65	Trace	Trace	Trace	Trace		

หมายเหตุ : 1) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

2) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

3) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มากกว่า 1 ตัว ในแต่ละสดมภ์ เช่น bc หมายความว่า ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างจาก b และ c อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

4) Trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้

กิโลกรัม ตามลำดับ แต่ปริมาณสังกะสีในปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง และมูลโค มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณสังกะสีในดินสีดา ส่วนปริมาณสังกะสีในปุ๋ยหมักจากแกลบ ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย มูลไก่ และปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนซึ่งมีค่าเท่ากับ 198.50 290.83 381.86 และ 1081.90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และก็มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณสังกะสีในปุ๋ยหมักจากกากอ้อย มูลไก่ ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง มูลโค ดินสีดา และดินล้าดวน ทั้งนี้สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณสังกะสีทั้งหมดในสารปรับปรุงคุณภาพดินที่ทำการศึกษาดังรูปที่ 4.9

3. ทองแดง

จากตารางที่ 4.3 พบว่า สารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิด มีปริมาณทองแดงอยู่ในช่วง 4.84-621.72 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติ พบว่า ปริมาณทองแดงในดินล้าดวนซึ่งมีค่าต่ำสุดคือ 4.84 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณทองแดงในปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง ดินสีดา ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย มูลโค และปุ๋ยหมักจากแกลบ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 9.36 13.13 18.28 19.01 และ 21.89 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และปริมาณทองแดงในปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง ดินสีดา ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย มูลโค และปุ๋ยหมักจากแกลบ ก็ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณทองแดงในมูลไก่ซึ่งมีค่าเท่ากับ 55.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่ปริมาณทองแดงในมูลไก่อมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณทองแดงในดินล้าดวน นอกจากนี้ปริมาณทองแดงในมูลไก่อก็ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณทองแดงในปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 72.69 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่ปริมาณทองแดงในปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณทองแดงในปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง ดินสีดา ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย และปุ๋ยหมักจากแกลบ ส่วนปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนซึ่งมีปริมาณทองแดงมากที่สุดคือ 621.72 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด ทั้งนี้สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณทองแดงทั้งหมดในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิดได้ดังรูปที่ 4.10

4. โครเมียม

เมื่อพิจารณาปริมาณโครเมียมในสารปรับปรุงคุณภาพดินชนิดต่างๆ จากตารางที่ 4.3 พบว่า ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนมีปริมาณมากที่สุดคือ 448.87 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติก็มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณโครเมียมในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด ส่วนปริมาณโครเมียมในดินล้าดวน ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย มูลโค ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย มูลไก่ ดินสีดา และปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 29.23 31.63 31.68 39.50 40.15 54.65 และ 82.26 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ก็ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณโครเมียมในปุ๋ยหมักจากแกลบและในปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 21.37 และ 82.26

มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แต่ปริมาณโครเมียมในปุ๋ยหมักจากแกลบ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณโครเมียมในปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง ทั้งนี้สามารถพิจารณาความแตกต่างของปริมาณโครเมียมทั้งหมดในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิดได้ดังรูปที่ 4.11

5. นิเกิล ตะกั่ว แคดเมียม และปรอท

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 4.3 พบว่า ปริมาณโลหะหนักทั้งหมด ได้แก่ นิเกิล ตะกั่ว แคดเมียม และปรอท วิเคราะห์ปริมาณได้ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนเพียงชนิดเดียว และมีปริมาณเท่ากับ 61.18 275.75 3.56 และ 2.18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

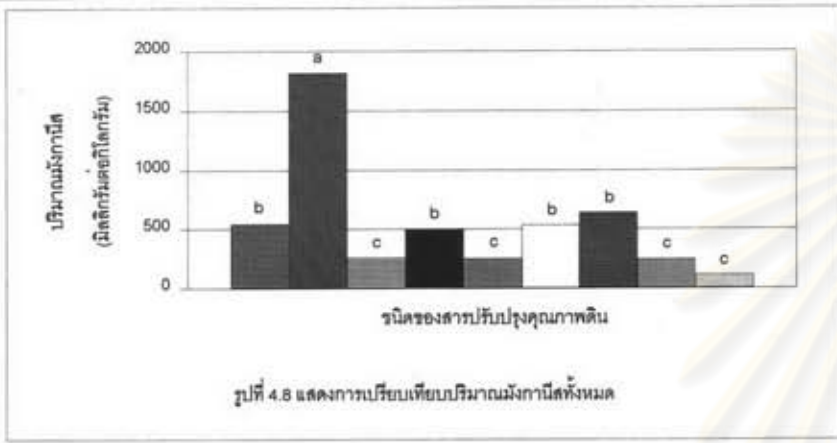
ปริมาณโลหะหนักที่พืชสามารถดูดซับได้ในปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และดินผสม

ปริมาณโลหะหนักทั้ง 8 ธาตุ ที่พืชสามารถดูดซับได้ (Available form) ที่ทำการศึกษานี้ ได้แก่ มังกานีส สังกะสี ทองแดง โครเมียม นิเกิล ตะกั่ว แคดเมียม และปรอท โดยใช้วิธีการสกัดที่แตกต่างกัน 4 วิธีคือ สกัดด้วย H_2O 1M KNO_3 0.005M DTPA และ 0.05M EDTA มีรายละเอียดของปริมาณโลหะหนักในแต่ละวิธีสกัดดังต่อไปนี้

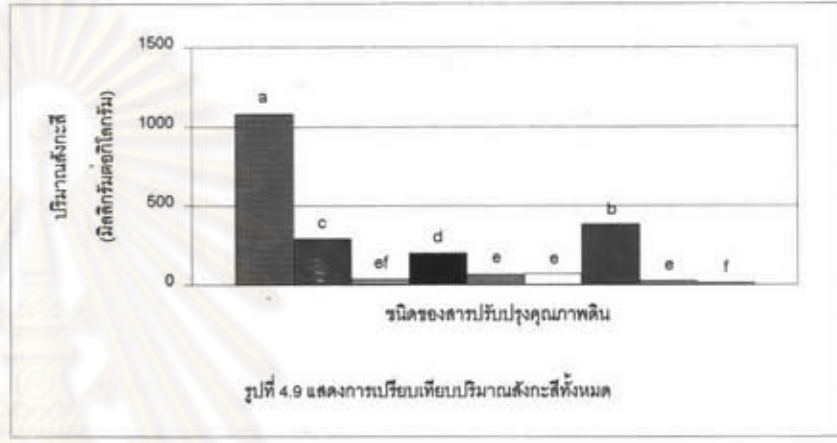
1. ปริมาณโลหะหนักที่สามารถสกัดได้ด้วย H_2O

ปริมาณโลหะหนักที่สามารถสกัดได้ด้วย H_2O ในแต่ละชนิดของสารปรับปรุงคุณภาพดิน มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.4 เมื่อพิจารณาจากตารางจะเห็นว่าโลหะหนักที่สามารถสกัดได้ด้วย H_2O และวิเคราะห์ปริมาณได้ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด ได้แก่ มังกานีสและสังกะสี ยกเว้นในปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง ซึ่งปริมาณมังกานีสที่สกัดได้ด้วย H_2O มีน้อยมากจนไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณได้ สำหรับทองแดงพบได้ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน และมูลไก่ มีปริมาณเท่ากับ 46.63 และ 4.94 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ โครเมียม และนิเกิลพบได้ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน โดยมีปริมาณเท่ากับ 11.25 และ 7.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนปริมาณตะกั่ว แคดเมียม และปรอทในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิด มีน้อยมากจนไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณได้

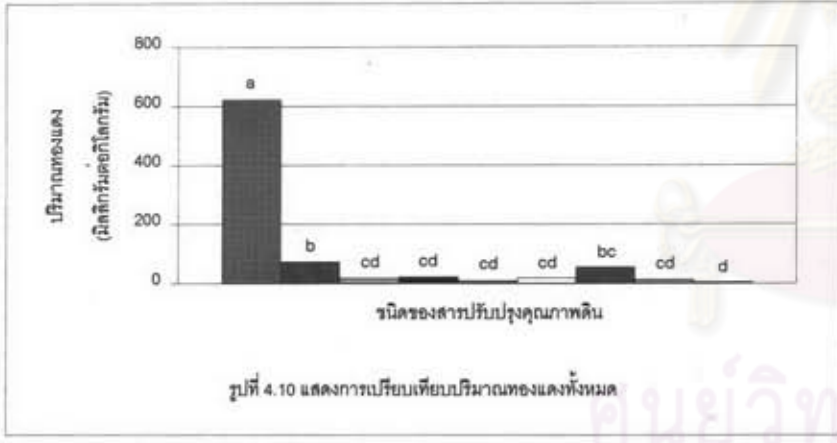
สำหรับปริมาณมังกานีสที่สกัดได้ด้วย H_2O พบว่า ปุ๋ยหมักจากกากอ้อยมีปริมาณมังกานีสสูงสุดคือ 12.83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และเมื่อนำมาทดสอบทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณมังกานีสในปุ๋ยหมักจากแกลบ มูลไก่ ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย มูลโค และดินลำดวน ซึ่งมีปริมาณมังกานีสเท่ากับ 2.10 2.70 3.49 4.24 และ 5.29 ตามลำดับ แต่ปริมาณมังกานีสในปุ๋ยหมักจากกากอ้อยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณ มังกานีสในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน และในดินสีดาซึ่งมีค่าเท่ากับ 9.17 และ 9.28 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ นอกจากนี้ปริมาณมังกานีสในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน และในดินสีดาก็ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณมังกานีสในปุ๋ยหมักจากแกลบ มูลไก่ ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย มูลโค และดินลำดวน



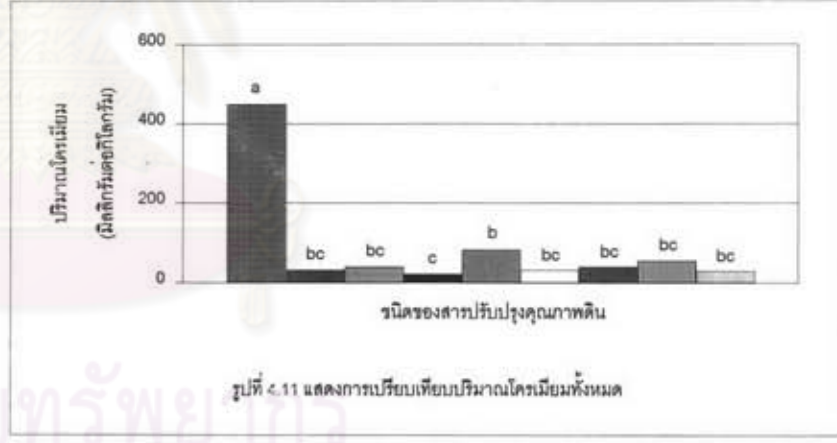
รูปที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณน้่างามนีสทั้งหมด



รูปที่ 4.9 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสังกะสีทั้งหมด



รูปที่ 4.10 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณทองแดงทั้งหมด



รูปที่ 4.11 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณโครเมียมทั้งหมด

- | | | |
|--------------------------|----------------------------------|----------------------|
| ■ ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน | ■ ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย | ■ ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย |
| ■ ปุ๋ยหมักจากแกลบ | ■ ปุ๋ยหมักจากกากและฟางข้าวเหลือง | □ มูลโค |
| ■ มูลไก่ | ■ ดินสีลา | □ ดินลำควน |

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแต่ละปลายกราฟแห่งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยปริมาณโลหะหนักที่สามารถสกัดได้ด้วย H₂O ซึ่งพืชสามารถดูดดึงได้ ใบปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และดินผสม

ชนิดของตัวอย่าง	ชนิดของโลหะหนัก (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)							
	มังกานีส	สังกะสี	ทองแดง	โครเมียม	นิเกิล	ตะกั่ว	แคดเมียม	ปรอท
ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน	9.17 ^{ac} ± 7.25	37.42 ^a ± 7.38	46.63 ^a ± 17.28	11.25 ± 5.55	7.30 ± 3.67	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย	3.49 ^{bc} ± 0.70	2.99 ^b ± 1.13	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย	12.83 ^a ± 2.70	2.99 ^b ± 0.43	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากแกลบ	2.10 ^{bc} ± 0.24	2.25 ^b ± 0.68	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง	Trace	1.20 ^b ± 0.16	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
มูลโค	4.24 ^c ± 2.10	2.50 ^b ± 0.87	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
มูลไก่	2.70 ^{bc} ± 0.11	4.65 ^b ± 1.13	4.94 ^b ± 0.90	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ดินสีดำ	9.28 ^{abc} ± 8.33	1.06 ^b ± 0.42	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ดินลำดวน	5.29 ^c ± 2.10	2.20 ^b ± 0.90	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace

หมายเหตุ : 1) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

2) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

3) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มากกว่า 1 ตัว ในแต่ละสดมภ์ เช่น bc หมายความว่า ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างจาก b และ c อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

4) Trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้

เมื่อพิจารณาปริมาณสังกะสี พบว่า ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนมีปริมาณสังกะสีที่สกัดได้ด้วย H_2O เป็นปริมาณสูงที่สุดคือ 37.42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณสังกะสีในสารปรับปรุงคุณภาพดินอีก 8 ชนิดที่ทำการศึกษา ทั้งนี้ปริมาณสังกะสีในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 8 ชนิดดังกล่าว ต่างก็ไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสามารถเรียงลำดับปริมาณสังกะสีจากน้อยไปมากได้ดังนี้คือ ดินสีดา < ปุ๋ยหมักจากกากและฟางข้าวเหลือง < ดินลำดวน < ปุ๋ยหมักจากแกลบ < มูลโค < ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย < ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย และ < มูลไก่ โดยมีปริมาณสังกะสีเท่ากับ 1.06 1.20 2.20 2.25 2.50 2.99 2.99 และ 4.65 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

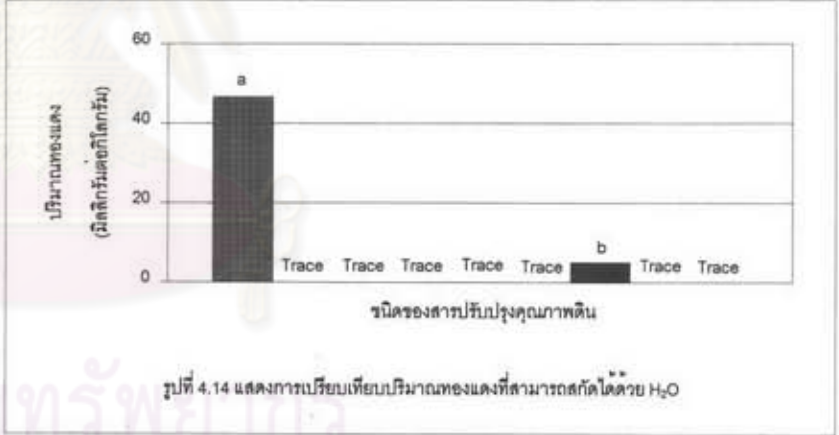
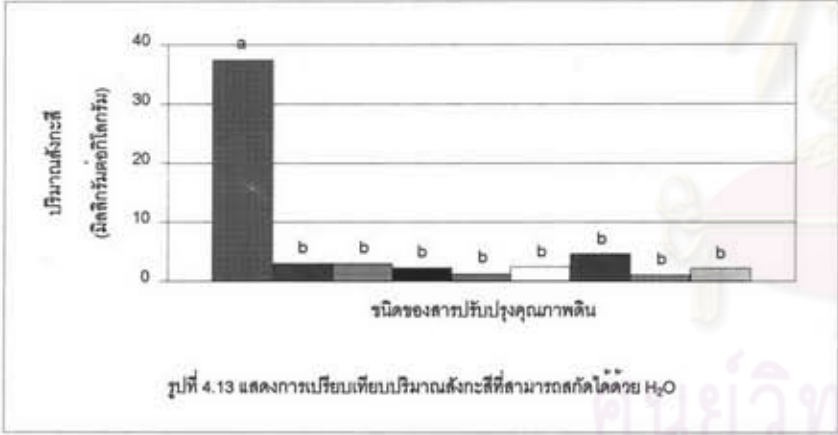
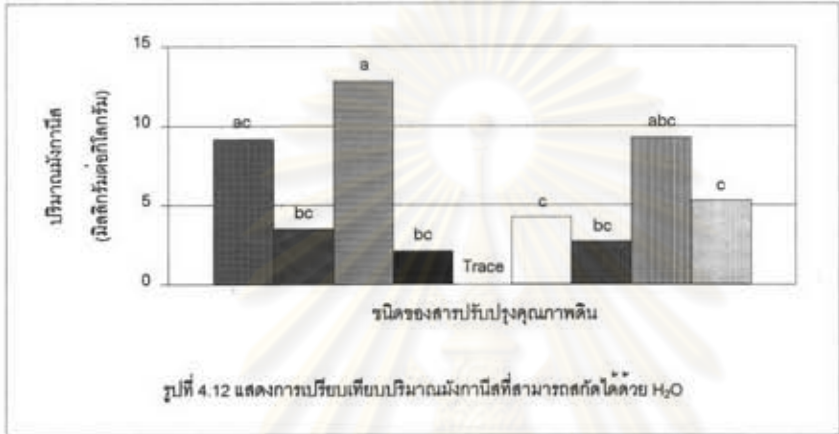
ส่วนปริมาณทองแดงที่พืชสามารถดูดดึงได้เมื่อสกัดด้วย H_2O พบว่า ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนและมูลไก่มีปริมาณเท่ากับ 46.63 และ 4.94 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติพบว่า ปริมาณทองแดงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นอกจากนี้สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณแมงกานีส สังกะสี และทองแดง ที่สามารถสกัดได้ด้วย H_2O ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิด ได้ดังรูปที่ 4.12 รูปที่ 4.13 และ รูปที่ 4.14 ตามลำดับ

2. ปริมาณโลหะหนักที่สามารถสกัดได้ด้วย 1M KNO_3

ปริมาณโลหะหนักที่สามารถสกัดได้ด้วย 1M KNO_3 มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.5 ทั้งนี้สามารถวิเคราะห์ปริมาณแมงกานีสและสังกะสีได้ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด แต่สำหรับทองแดงสามารถวิเคราะห์ปริมาณได้ในสารปรับปรุงคุณภาพดินบางชนิดคือ ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย ปุ๋ยหมักจากแกลบ และดินสีดา สำหรับปริมาณโครเมียม และนิเกิลวิเคราะห์ปริมาณได้ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนเพียงชนิดเดียว ส่วนปริมาณตะกั่ว แคดเมียม และปรอท ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิดมีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณได้

เมื่อพิจารณาปริมาณแมงกานีสพบว่า มีปริมาณมากที่สุดในดินลำดวนคือ 61.54 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณแมงกานีสในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด รองลงมาคือ ดินสีดามีปริมาณแมงกานีสเท่ากับ 16.94 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และเมื่อนำมาทดสอบทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณแมงกานีสในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนที่มีปริมาณเท่ากับ 12.88 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม นอกจากนี้ปริมาณแมงกานีสในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนก็ไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณแมงกานีสในปุ๋ยหมักจากแกลบ มูลโค ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย และปุ๋ยหมักจากกากอ้อยซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.24 5.09 5.44 และ 8.64 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แต่ปริมาณแมงกานีสในปุ๋ยหมักจากแกลบ มูลโค ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย และปุ๋ยหมักจากกากอ้อย มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณแมงกานีสในดินสีดา ส่วนปริมาณแมงกานีสในปุ๋ยหมักจากกากและฟางข้าวเหลือง และมูลไก่ซึ่งมีค่า 2.29 และ 2.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัย



- ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน
- ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนย่อย
- ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย
- ปุ๋ยหมักจากแกลบ
- ปุ๋ยหมักจากกากและฟางข้าวเหลือง
- มูลโค
- มูลโค
- ดินสีดา
- ดินล้าวน

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแต่ละปลายกราฟแห่งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยปริมาณโลหะหนักที่สามารถสกัดได้ด้วย 1M KNO₃ ซึ่งที่ขสามารถดูดซับได้ในปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และดินผสม

ชนิดของตัวอย่าง	ชนิดของโลหะหนัก (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)							
	มังกานีส	สังกะสี	ทองแดง	โครเมียม	นิกเกิล	ตะกั่ว	แคดเมียม	ปรอท
ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน	12.88 ^{bc} ± 11.38	36.75 ^a ± 4.39	54.87 ^a ± 16.90	12.29 ± 7.13	6.76 ± 2.49	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนย่อย	5.44 ^{cd} ± 1.88	1.95 ^{bc} ± 0.81	2.41 ^b ± 0.44	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากย่อย	8.64 ^{cd} ± 0.50	1.50 ^{bc} ± 0.26	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากแกลบ	4.24 ^{cd} ± 0.60	1.15 ^c ± 0.19	1.98 ^b ± 0.25	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง	2.29 ^d ± 0.08	1.05 ^c ± 0.38	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
มูลโค	5.09 ^{cd} ± 1.62	1.90 ^{bc} ± 0.48	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
มูลไก่	2.50 ^d ± 0.74	3.94 ^b ± 1.06	6.69 ^b ± 0.22	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ดินสีดำ	16.94 ^b ± 2.04	1.40 ^{bc} ± 0.74	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ดินลี้ดวน	61.54 ^a ± 11.02	1.66 ^{bc} ± 0.78	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace

หมายเหตุ : 1) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

2) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

3) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มากกว่า 1 ตัว ในแต่ละสดมภ์ เช่น bc หมายความว่า ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างจาก b และ c อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

4) Trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้

สำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ก็ไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณมังกานีส ในปุ๋ยหมักจากแกลบ มูลโค ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย และปุ๋ยหมักจากกากอ้อย แต่มีความแตกต่าง กับปริมาณมังกานีสในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

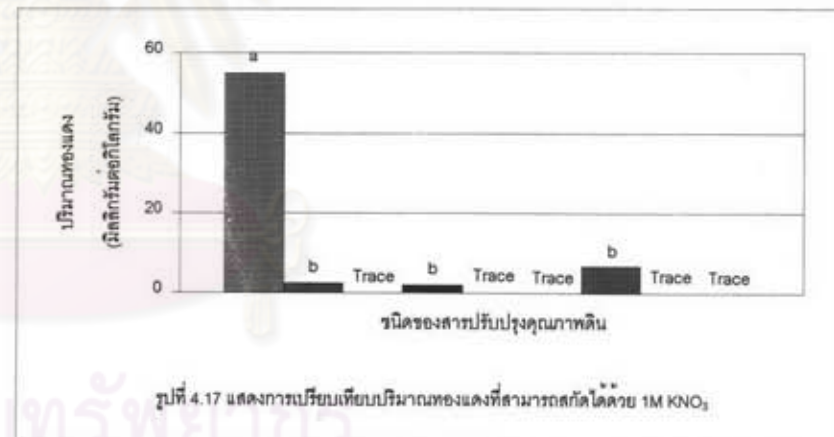
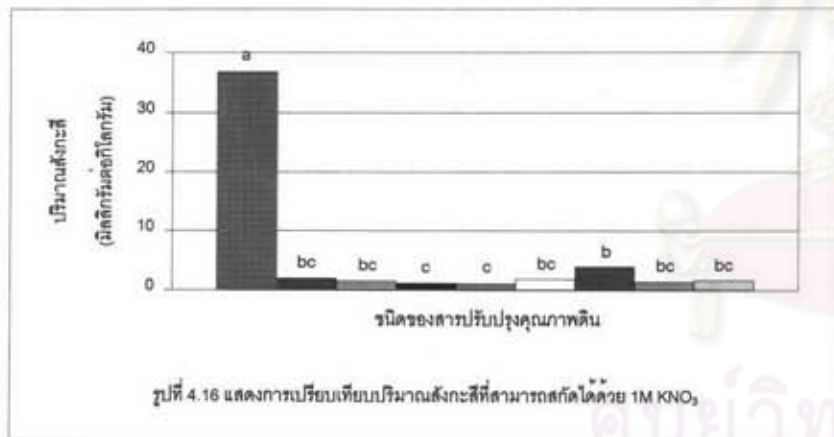
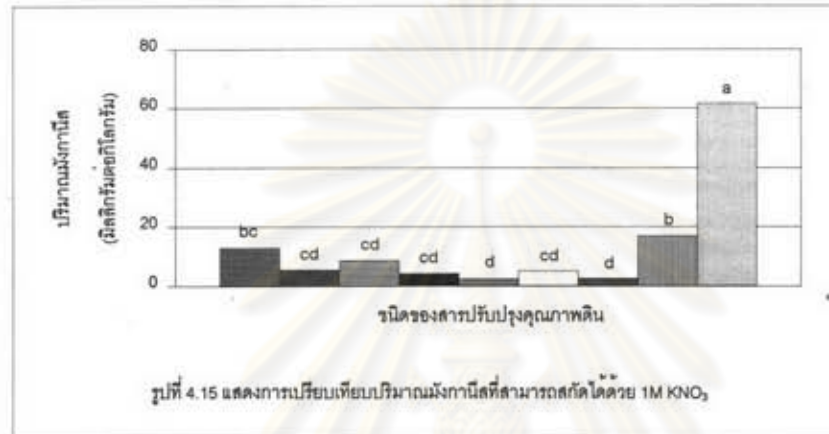
สังกะสีมีปริมาณมากที่สุดในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนคือ 36.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณสังกะสีในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด โดยปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง และปุ๋ยหมักจากแกลบซึ่งมีปริมาณสังกะสีเท่ากับ 1.05 และ 1.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณสังกะสีในมูลไก่ซึ่งมีค่า 3.94 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนปริมาณสังกะสีในดินสีดา ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย ดินลำตวน มูลโค และปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย มีค่าเท่ากับ 1.40 1.50 1.66 1.90 และ 1.95 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ก็ยังไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณมังกานีสใน ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง ปุ๋ยหมักจากแกลบ และมูลไก่

สำหรับปริมาณทองแดงที่สามารถสกัดได้ด้วย $1M\ KNO_3$ สามารถวิเคราะห์ปริมาณได้ใน ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนเป็นปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ มูลไก่ ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย และ ปุ๋ยหมักจากแกลบ ตามลำดับ ส่วนสารปรับปรุงคุณภาพดินอีก 5 ชนิดคือ ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย ปุ๋ยหมัก จากกากและฟางถั่วเหลือง มูลโค ดินสีดา และดินลำตวนมีปริมาณทองแดงน้อยมากจนไม่สามารถวิเคราะห์ ปริมาณได้ ทั้งนี้ปริมาณทองแดงในมูลไก่ ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย และปุ๋ยหมักจากกากและฟาง ถั่วเหลืองซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.69 2.41 และ 1.98 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีความแตกต่างอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณทองแดงในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนซึ่งมีปริมาณมากที่สุดคือ 54.87 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ทั้งนี้สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณมังกานีส สังกะสี และทองแดง ที่ สามารถสกัดได้ด้วย $1M\ KNO_3$ ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิดที่ทำการศึกษาดังรูปที่ 4.15 รูปที่ 4.16 และ รูปที่ 4.17 ตามลำดับ

3. ปริมาณโลหะหนักที่สามารถสกัดได้ด้วย $0.005M\ DTPA$

ปริมาณโลหะหนักที่สามารถสกัดได้ด้วย $0.005M\ DTPA$ มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.6 โดยวิเคราะห์ปริมาณมังกานีส สังกะสี และทองแดงได้ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด ยกเว้นใน ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง และดินลำตวนซึ่งมีปริมาณทองแดงน้อยมากจนไม่สามารถวิเคราะห์ ปริมาณได้ สำหรับโครเมียม นิกเกิล ตะกั่ว และแคดเมียม ตรวจพบได้ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยเพียงชนิดเดียว และมีปริมาณเท่ากับ 15.54 11.08 76.74 และ 1.73 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนปริมาณปรอท มีน้อยมากจนไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณได้ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด



- | | | |
|---------------------------|----------------------------------|----------------------|
| ■ ปุ๋ยหมักจากมูลเป็ดขุมขน | ■ ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย | ■ ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย |
| ■ ปุ๋ยหมักจากกลบ | ■ ปุ๋ยหมักจากกากแฉะฟางถั่วเหลือง | □ มูลโค |
| ■ มูลไก่ | ■ ดินสีดา | □ ดินลำดวน |

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแต่ละปลายกราฟแห่งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยปริมาณโลหะหนักที่สามารถสกัดได้ด้วย 0.005M DTPA ซึ่งพืชสามารถดูดตั้งได้ในปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และดินผสม

ชนิดของตัวอย่าง	ชนิดของโลหะหนัก (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)							
	มังกานีส	สังกะสี	ทองแดง	โคโรเมียม	นิกเกิล	ตะกั่ว	แคดเมียม	ปรอท
ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน	114.13 ^{cd} ±38.77	408.71 ^a ±64.67	142.14 ^a ±17.33	15.54 ± 8.39	11.08 ± 2.75	76.74 ± 19.14	1.73 ± 0.32	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย	333.88 ^a ±76.62	93.41 ^b ± 8.79	13.38 ^b ± 5.15	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย	144.62 ^{bc} ±11.34	8.09 ^c ± 1.28	2.41 ^b ± 0.44	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากแกลบ	103.24 ^{cd} ± 8.17	38.42 ^c ± 7.04	4.50 ^b ± 0.22	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง	73.59 ^d ±12.25	15.92 ^c ± 1.05	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
มูลโค	195.62 ^b ±52.07	18.11 ^c ± 6.25	2.30 ^b ± 0.42	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
มูลไก่	119.04 ^{cd} ±15.19	100.03 ^b ± 1.84	12.28 ^b ± 1.00	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ดินสีดำ	107.28 ^{cd} ±24.62	7.71 ^c ± 1.05	5.18 ^b ± 1.09	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ดินลำควน	75.07 ^d ±11.23	4.74 ^c ± 0.64	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace

หมายเหตุ : 1) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

2) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

3) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มากกว่า 1 ตัว ในแต่ละสดมภ์ เช่น bc หมายความว่า ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างจาก b และ c อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

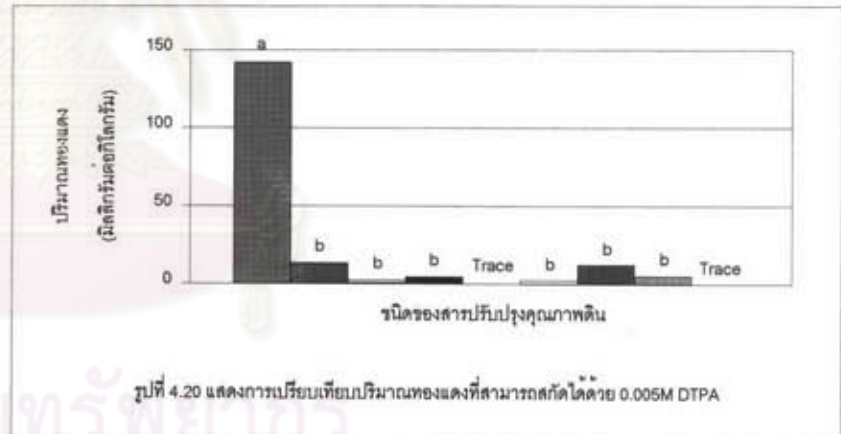
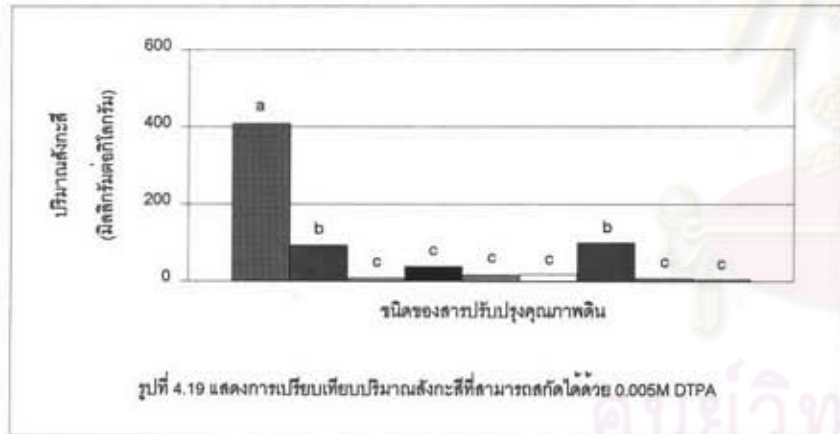
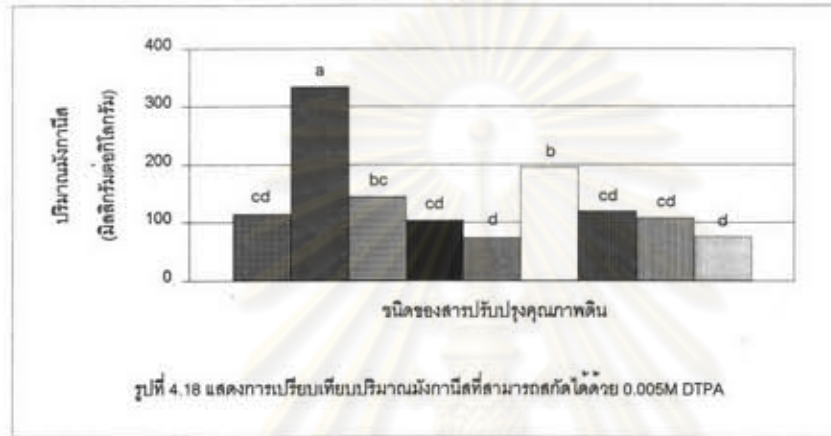
4) Trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้

เมื่อพิจารณาปริมาณมังกานีสพบว่า ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อยมีปริมาณมังกานีสมากที่สุดคือ 333.88 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณมังกานีสในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด สำหรับปริมาณมังกานีสในปุ๋ยหมักจากกากอ้อยและมูลโคซึ่งมีค่าเท่ากับ 144.62 และ 195.62 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ปริมาณมังกานีสในปุ๋ยหมักจากกากอ้อย ก็ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณมังกานีสในปุ๋ยหมักจากแกลบ ดินสีกา ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน และมูลไก่ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 103.24 107.28 114.13 และ 119.04 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แต่ปริมาณมังกานีสในปุ๋ยหมักจากแกลบ ดินสีกา ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน และมูลไก่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณมังกานีสในมูลโค นอกจากนี้ปริมาณมังกานีสในปุ๋ยหมักจากแกลบ ดินสีกา ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน และมูลไก่ ก็ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณมังกานีสในปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง และดินลำดวน ซึ่งมีปริมาณเท่ากับ 73.59 และ 75.07 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนปริมาณมังกานีสในปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง และดินลำดวนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณมังกานีสในปุ๋ยหมักจากกากอ้อย ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย และมูลโค

เมื่อพิจารณาปริมาณสังกะสีในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิดพบว่า ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนมีปริมาณสังกะสีมากที่สุดคือ 408.71 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณสังกะสีในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด ส่วนปริมาณสังกะสีในปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย และมูลไก่ซึ่งมีค่าเท่ากับ 93.41 และ 100.03 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณสังกะสีในดินลำดวน ดินสีกา ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง มูลโค และปุ๋ยหมักจากแกลบ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.74 7.71 8.09 15.92 18.11 และ 38.42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ นอกจากนี้ปริมาณสังกะสีในดินลำดวน ดินสีกา ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง มูลโค และปุ๋ยหมักจากแกลบ ก็ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับปริมาณทองแดงในมูลโค ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย ปุ๋ยหมักจากแกลบ ดินสีกา มูลไก่ และปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย ซึ่งมีปริมาณเท่ากับ 2.30 2.41 4.50 5.18 12.28 และ 13.38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณทองแดงในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนซึ่งมีค่ามากที่สุดคือ 142.14 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

นอกจากนี้สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณมังกานีส สังกะสี และทองแดง ที่สามารถสกัดได้ด้วย 0.005M DTPA ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิด ได้ดังรูปที่ 4.18 รูปที่ 4.19 และรูปที่ 4.20 ตามลำดับ



- ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน
- ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนข่อย
- ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย
- ปุ๋ยหมักจากกลบ
- ปุ๋ยหมักจากกากและฟางข้าวเหลือง
- มูลโค
- มูลโค
- ดินสีดำ
- ดินท่าสวน

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแต่ละปลาซกราฟท์แห่งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

4. ปริมาณโลหะหนักที่สามารถสกัดได้ด้วย 0.05M EDTA

ปริมาณโลหะหนักที่สามารถสกัดได้ด้วย 0.05M EDTA มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.7 โดยสามารถวิเคราะห์ปริมาณมังกานีส สังกะสี และทองแดงได้ในสารปรับปรุงคุณภาพดินเกือบทุกชนิด ยกเว้นในปุ๋ยหมักจากกากและฟางด้วเหลือง ซึ่งมีปริมาณทองแดงน้อยมากจนไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณได้ สำหรับปริมาณโครเมียม นิกเกิล ตะกั่ว และแคดเมียม สามารถวิเคราะห์ปริมาณได้ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนเพียงชนิดเดียว และมีปริมาณเท่ากับ 74.75 24.61 208.81 และ 2.56 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนปริมาณปรอทในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิดมีน้อยมากจนไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณได้

เมื่อพิจารณาปริมาณมังกานีสพบว่า มีปริมาณมากที่สุดในปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อยคือ 1159.77 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณมังกานีสในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด ส่วนดินล้าดวนซึ่งมีปริมาณมังกานีสต่ำสุดคือ 81.86 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ก็มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณมังกานีสในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิดเช่นเดียวกัน สำหรับปุ๋ยหมักจากกากและฟางด้วเหลือง ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย ดินสีดา และปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน ซึ่งมีปริมาณมังกานีสเท่ากับ 224.14 228.18 232.84 และ 268.60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณมังกานีสในมูลไก่ ปุ๋ยหมักจากแกลบ และมูลโค ซึ่งมีค่าเท่ากับ 378.78 413.77 และ 440.83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนปริมาณมังกานีสในมูลไก่ ปุ๋ยหมักจากแกลบ และมูลโค เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อพิจารณาปริมาณสังกะสีในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิดพบว่า ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนมีปริมาณสังกะสีมากที่สุดคือ 733.22 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด สำหรับดินล้าดวน ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย ดินสีดา มูลโค และปุ๋ยหมักจากกากและฟางด้วเหลือง ซึ่งมีปริมาณสังกะสีเท่ากับ 7.74 12.13 17.93 31.20 และ 33.88 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณสังกะสีในปุ๋ยหมักจากแกลบ ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย และมูลไก่ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 121.70 157.87 และ 223.08 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ นอกจากนี้ปริมาณสังกะสีในปุ๋ยหมักจากแกลบและปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อยก็ไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณมังกานีสในมูลไก่

สำหรับปริมาณทองแดงในดินล้าดวน มูลโค ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย ดินสีดา ปุ๋ยหมักจากแกลบ มูลไก่ และปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.53 5.05 6.92 8.16 8.78 18.32 และ 26.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ไม่มี

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ยปริมาณโลหะหนักที่สามารถสกัดได้ด้วย 0.05M EDTA ซึ่งพืชสามารถดูดตั้งได้ในปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และดินผสม

ชนิดของตัวอย่าง	ชนิดของโลหะหนัก (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)							
	มังกานีส	สังกะสี	ทองแดง	โคโรเนียม	นิกเกิล	ตะกั่ว	แคดเมียม	ปรอท
ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน	268.06 ^a ± 32.30	733.22 ^a ± 87.20	316.58 ^a ± 58.54	74.75 ± 29.67	24.61 ± 4.29	208.81 ± 55.89	2.56 ± 0.63	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย	1159.77 ^b ± 70.51	157.87 ^c ± 8.69	26.01 ^b ± 3.30	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย	228.18 ^c ± 12.47	12.13 ^d ± 1.42	6.92 ^b ± 0.75	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากแกลบ	413.77 ^b ± 10.04	121.70 ^c ± 13.52	8.78 ^b ± 1.23	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง	224.14 ^c ± 6.07	33.88 ^d ± 2.14	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
มูลโค	440.83 ^b ± 112.50	31.20 ^d ± 12.46	5.05 ^b ± 2.64	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
มูลไก่	378.78 ^b ± 12.18	223.08 ^b ± 10.62	18.32 ^b ± 1.16	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ดินสีดา	232.84 ^c ± 66.29	17.93 ^d ± 3.95	8.16 ^b ± 0.93	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ดินล้าควน	81.86 ^d ± 13.27	7.74 ^d ± 2.26	1.53 ^b ± 0.43	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace

- หมายเหตุ : 1) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละแถว หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
- 2) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแต่ละแถว หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
- 3) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มากกว่า 1 ตัว ในแต่ละสดมภ์ เช่น bc หมายความว่า ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างจาก b และ c อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
- 4) Trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้
- 5) ตัวเลขในวงเล็บ แสดงถึง เปอร์เซนต์ของโลหะหนักที่พืชสามารถดูดตั้งได้ เมื่อสกัดด้วยวิธีการสกัดต่างๆ เทียบกับปริมาณโลหะหนักทั้งหมด

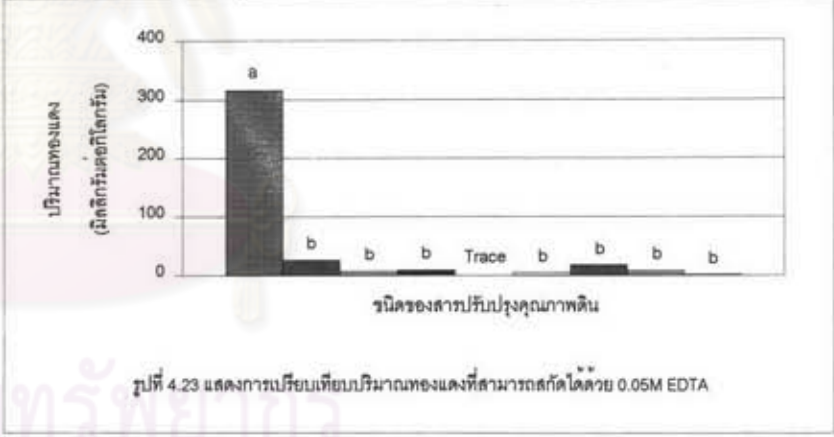
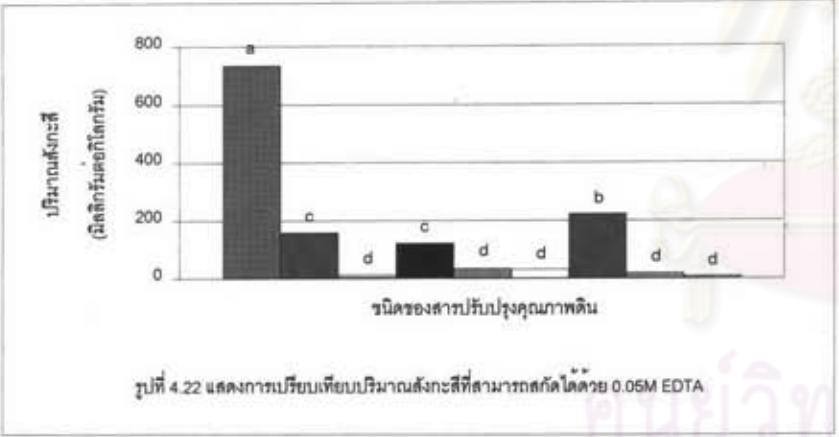
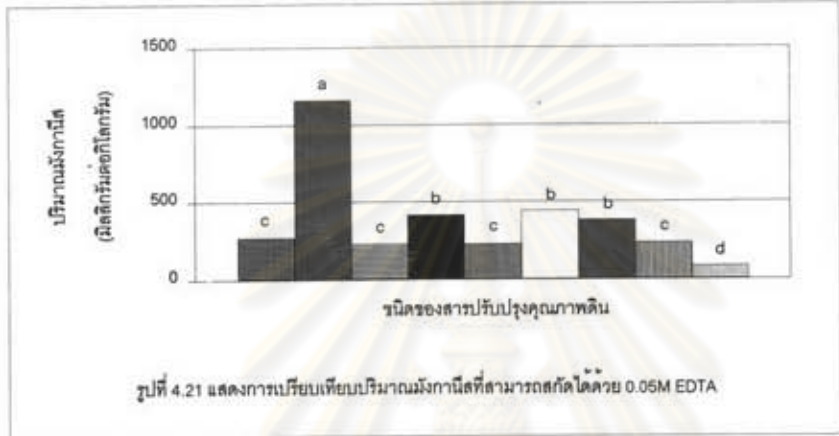
ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณทองแดงในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนซึ่งมีค่ามากที่สุดคือ 316.58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ทั้งนี้สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณมังกานีส สังกะสี และทองแดง ที่สามารถสกัดได้ด้วย 0.05M EDTA ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทั้ง 9 ชนิด ได้ดังรูปที่ 4.21 รูปที่ 4.22 และรูปที่ 4.23 ตามลำดับ

เปรียบเทียบปริมาณโลหะหนักแต่ละชนิดที่พืชสามารถดูดดึงได้จากวิธีการสกัด 4 วิธี โดยเทียบเป็นสัดส่วนกับปริมาณโลหะหนักทั้งหมด

1. มังกานีส

เมื่อทำการเปรียบเทียบสัดส่วนของปริมาณมังกานีสในรูปที่พืชสามารถดูดดึงได้จากวิธีการสกัดทั้ง 4 วิธีคือ สกัดด้วย H_2O KNO_3 DTPA และ EDTA กับปริมาณมังกานีสทั้งหมด (ตารางที่ 4.8) พบว่า วิธีการสกัด 4 วิธีดังกล่าว สามารถสกัดมังกานีสออกมาได้จากสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด ยกเว้นปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลืองมีปริมาณมังกานีสที่สกัดด้วย H_2O น้อยมาก จนไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณได้ นอกจากนี้ยังพบว่า ปริมาณมังกานีสที่สกัดด้วย H_2O ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิดเมื่อเทียบเป็นสัดส่วนกับปริมาณมังกานีสทั้งหมดมีค่าอยู่ในช่วง 0-5.02 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณมังกานีสที่สกัดด้วย KNO_3 DTPA และ EDTA มีปริมาณมังกานีสที่สามารถสกัดได้เมื่อเทียบเป็นสัดส่วนกับปริมาณมังกานีสทั้งหมด มีค่าอยู่ในช่วง 0.30-55.31 18.39-67.47 และ 49.33-95.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทั้งนี้ปริมาณมังกานีสที่สกัดได้ด้วย EDTA มีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ ปริมาณมังกานีสที่สกัดด้วย DTPA KNO_3 และ H_2O ตามลำดับ และจากการทดสอบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยของปริมาณมังกานีสทั้งหมดและปริมาณมังกานีสที่พืชสามารถดูดดึงได้จากวิธีการสกัดทั้ง 4 วิธีพบว่า ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย ปุ๋ยหมักจากแกลบ และมูลไก่ มีผลการทดสอบทางสถิติเหมือนกันคือ ปริมาณมังกานีสทั้งหมดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณมังกานีสในรูปที่พืชสามารถดูดดึงได้ซึ่งสกัดจากทั้ง 4 วิธี ทั้งนี้ปริมาณมังกานีสที่สกัดด้วย EDTA DTPA KNO_3 และ H_2O ก็มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ยกเว้นปริมาณมังกานีสที่สกัดด้วย KNO_3 และ H_2O ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง พบว่าปริมาณมังกานีสทั้งหมดและปริมาณ มังกานีสในรูปที่พืชสามารถดูดดึงได้จากวิธีการสกัดทั้ง 4 วิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนมูลโค และดินสีตามีผลการทดสอบทางสถิติเหมือนกันคือ ปริมาณมังกานีสทั้งหมดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณมังกานีสที่สกัดด้วย H_2O KNO_3 และ DTPA แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณมังกานีสที่สกัดด้วย EDTA สำหรับปริมาณมังกานีสที่สกัดด้วย H_2O และ KNO_3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 กับปริมาณมังกานีสที่สกัด



- ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน
- ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย
- ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย
- ปุ๋ยหมักจากแกลบ
- ปุ๋ยหมักจากกากและฟางข้าวเหลือง
- มูลโค
- มูลไก่
- ดินสีดา
- ดินลำดวน

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแต่ละปลายกราฟแห่งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ตามวิธีการ DMRT

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยของปริมาณ망กานีสทั้งหมดและปริมาณ망กานีสที่พืชสามารถดูดตั้งได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) จากวิธีการสกัด 4 วิธี โดยเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์กับปริมาณโลหะหนักทั้งหมด

ชนิดของตัวอย่าง	ปริมาณ망กานีสทั้งหมด	ปริมาณ망กานีสในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้โดยสกัดด้วย			
		H ₂ O	1M KNO ₃	0.005M DTPA	0.05M EDTA
ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน	543.38 ^a	9.17 ^d (1.69)	12.88 ^d (2.37)	114.13 ^c (21.00)	268.06 ^b (49.33)
ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย	1815.82 ^a	3.49 ^d (0.19)	5.44 ^d (0.30)	333.88 ^c (18.39)	1159.77 ^b (63.87)
ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย	255.54 ^a	12.83 ^d (5.02)	8.64 ^d (3.38)	144.62 ^c (56.59)	228.18 ^b (89.29)
ปุ๋ยหมักจากแกลบ	496.95 ^a	2.10 ^d (0.42)	4.24 ^d (0.85)	103.24 ^c (20.77)	413.77 ^b (83.26)
ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง	248.04 ^a	Trace	2.29 ^d (0.92)	73.59 ^c (29.67)	224.14 ^b (90.36)
มูลโค	534.26 ^a	4.24 ^c (0.79)	5.09 ^c (0.95)	195.62 ^b (36.62)	440.83 ^a (82.51)
มูลไก่	639.13 ^a	2.70 ^d (0.42)	2.50 ^d (0.39)	119.04 ^c (18.63)	378.78 ^b (59.26)
ดินสีดำ	244.12 ^a	9.28 ^c (3.80)	16.94 ^c (6.94)	107.28 ^b (43.95)	232.84 ^a (95.38)
ดินลำดวน	111.27 ^a	5.29 ^c (4.75)	61.54 ^b (55.31)	75.07 ^b (67.47)	81.86 ^b (73.57)

- หมายเหตุ : 1) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละแถว หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
 2) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแต่ละแถว หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
 3) Trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้
 4) ตัวเลขในวงเล็บ แสดงถึง เปอร์เซ็นต์ของโลหะหนักที่พืชสามารถดูดตั้งได้ เมื่อสกัดด้วยวิธีการสกัดต่างๆ เทียบกับปริมาณโลหะหนักทั้งหมด

ด้วย DTPA ส่วนดินล้าควนพบว่า ปริมาณ มังกานีสทั้งหมดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณมังกานีสที่พืชสามารถดูดดึงได้จากวิธีสกัด 4 วิธี นอกจากนี้ปริมาณมังกานีสที่สกัดด้วย KNO_3 DTPA และ EDTA เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติที่ระดับ 0.05 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณมังกานีสที่สกัดด้วย H_2O

2. สังกะสี

จากการเปรียบเทียบสัดส่วนของปริมาณสังกะสีในรูปที่พืชสามารถดูดดึงได้จากวิธีการสกัด ทั้ง 4 วิธีกับปริมาณสังกะสีทั้งหมด มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.9 โดยพบว่า วิธีการสกัดสังกะสีในรูปที่พืชสามารถดูดดึงได้ทั้ง 4 วิธีคือ สกัดด้วย H_2O KNO_3 DTPA และ EDTA สามารถสกัดสังกะสีออกมาได้จากสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด ทั้งนี้ปริมาณสังกะสีที่สกัดด้วย H_2O ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด เมื่อเทียบเป็นสัดส่วนกับปริมาณสังกะสีทั้งหมดอยู่ในช่วง 1.03-16.88 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณสังกะสีที่สกัดด้วย KNO_3 DTPA และ EDTA มีปริมาณสังกะสีเมื่อเทียบเป็นสัดส่วนกับปริมาณสังกะสีทั้งหมดอยู่ในช่วง 0.58-12.74 19.36-37.78 และ 32.18-73.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยของปริมาณสังกะสีทั้งหมดและปริมาณสังกะสีที่พืชสามารถดูดดึงได้จากการสกัดทั้ง 4 วิธี พบว่า ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย ปุ๋ยหมักจากแกลบ ปุ๋ยหมักจากกากและฟาง ถั่วเหลือง มูลไก่ ดินสีดา และดินล้าควน มีผลการทดสอบทางสถิติเหมือนกันคือ ปริมาณสังกะสีทั้งหมดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณสังกะสีในรูปที่พืชสามารถดูดดึงได้จากทั้ง 4 วิธีสกัดคือ สกัดด้วย H_2O KNO_3 DTPA และ EDTA และปริมาณสังกะสีที่สกัดได้จากทั้ง 4 วิธีสกัดดังกล่าว ก็มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ยกเว้น ปริมาณสังกะสีที่สกัดด้วย H_2O และ KNO_3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ปริมาณสังกะสีในดินล้าควนที่สกัดด้วย H_2O ก็ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณสังกะสีที่สกัดด้วย DTPA ส่วนปริมาณสังกะสีในปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย และปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง เมื่อนำมาทดสอบความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 พบว่า มีผลการทดสอบทางสถิติเป็นเช่นเดียวกันคือ ปริมาณสังกะสีทั้งหมดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณสังกะสีในรูปที่พืชสามารถดูดดึงได้จากวิธีสกัดทั้ง 4 วิธี และปริมาณสังกะสีในรูปที่พืชสามารถดูดดึงได้ซึ่งสกัดด้วย H_2O KNO_3 และ DTPA เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณสังกะสีที่สกัดด้วย EDTA ยกเว้นปริมาณสังกะสีที่สกัดด้วย DTPA ของปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลืองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณสังกะสีที่สกัดด้วย EDTA

3. ทองแดง

เมื่อพิจารณาปริมาณทองแดงทั้งหมดและปริมาณทองแดงในรูปที่พืชสามารถดูดดึงได้จากวิธีการสกัดทั้ง 4 วิธี ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด ดังตารางที่ 4.10 พบว่า ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน และมูลไก่ วิเคราะห์พบปริมาณทองแดงทั้งหมดและปริมาณทองแดงในรูปที่พืชสามารถดูดดึงได้ทั้ง 4 วิธีสกัดคือ สกัดด้วย H_2O KNO_3 DTPA และ EDTA และเมื่อนำมาทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่า มีผลการ

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยของปริมาณสังกะสีทั้งหมดและปริมาณสังกะสีที่พืชสามารถดูดตั้งได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) จากวิธีการสกัด 4 วิธี โดยเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์กับปริมาณโลหะหนักทั้งหมด

ชนิดของตัวอย่าง	ปริมาณสังกะสีทั้งหมด	ปริมาณสังกะสีในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้โดยสกัดด้วย			
		H ₂ O	1M KNO ₃	0.005M DTPA	0.05M EDTA
ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน	1081.90 ^a	37.42 ^d (3.46)	36.75 ^d (3.40)	408.71 ^c (37.78)	733.22 ^b (67.77)
ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย	290.83 ^a	2.99 ^d (1.03)	1.95 ^d (0.67)	93.41 ^c (32.12)	157.87 ^b (54.28)
ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย	37.69 ^a	2.99 ^{cd} (7.93)	1.50 ^c (3.98)	8.09 ^b (21.46)	12.13 ^b (32.18)
ปุ๋ยหมักจากแกลบ	198.50 ^a	2.25 ^d (1.13)	1.15 ^d (0.58)	38.42 ^c (19.36)	121.70 ^b (61.31)
ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง	64.31 ^a	1.20 ^d (1.87)	1.05 ^d (1.63)	15.92 ^c (24.76)	33.88 ^b (52.68)
มูลโค	70.41 ^a	2.50 ^c (3.55)	1.90 ^c (2.70)	18.11 ^{bc} (25.72)	31.20 ^b (44.31)
มูลไก่	381.86 ^a	4.65 ^d (1.22)	3.94 ^d (1.03)	100.03 ^c (26.20)	223.08 ^b (58.42)
ดินสีดา	24.38 ^a	1.06 ^d (4.35)	1.40 ^d (5.74)	7.71 ^c (31.62)	17.93 ^b (73.54)
ดินลำดวน	13.03 ^a	2.20 ^{cd} (16.88)	1.66 ^d (12.74)	4.74 ^c (36.38)	7.74 ^b (59.40)

- หมายเหตุ : 1) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละแถว หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
 2) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแต่ละแถว หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
 3) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่มากกว่า 1 ตัว ในแต่ละแถว เช่น bc หมายความว่า ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างจาก b และ c อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
 4) Trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้
 5) ตัวเลขในวงเล็บ แสดงถึง เปอร์เซ็นต์ของโลหะหนักที่พืชสามารถดูดตั้งได้ เมื่อสกัดด้วยวิธีการสกัดต่างๆ เทียบกับปริมาณโลหะหนักทั้งหมด

ตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยของปริมาณทองแดงทั้งหมดและปริมาณทองแดงที่พืชสามารถดูดตั้งได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) จากวิธีการสกัด 4 วิธี โดย เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์กับปริมาณโลหะหนักทั้งหมด

ชนิดของตัวอย่าง	ปริมาณทองแดงทั้งหมด	ปริมาณทองแดงในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้โดยสกัดด้วย			
		H ₂ O	1M KNO ₃	0.005M DTPA	0.05M EDTA
ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน	621.72 ^a	46.63 ^d (7.50)	54.87 ^d (8.83)	142.14 ^c (22.86)	316.58 ^b (50.92)
ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย	72.69 ^a	Trace	2.41 ^d (3.32)	13.38 ^c (18.41)	26.01 ^b (35.78)
ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย	18.28 ^a	Trace	Trace	2.41 ^c (13.18)	6.92 ^b (37.86)
ปุ๋ยหมักจากแกลบ	21.89 ^a	Trace	1.98 ^c (9.05)	4.50 ^c (20.56)	8.78 ^b (40.11)
ปุ๋ยหมักจากกากและฟางข้าวเหลือง	9.36	Trace	Trace	Trace	Trace
มูลโค	19.01 ^a	Trace	Trace	2.30 ^b (12.10)	5.05 ^b (26.56)
มูลไก่	55.20 ^a	4.94 ^d (8.95)	6.69 ^d (12.12)	12.28 ^c (22.25)	18.32 ^b (33.19)
ดินสีดา	13.13 ^a	Trace	Trace	5.18 ^c (39.45)	8.16 ^b (62.15)
ดินลำดวน	4.84 ^a	Trace	Trace	Trace	1.53 ^b (31.61)

- หมายเหตุ : 1) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละแถว หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
 2) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแต่ละแถว หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
 3) Trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้
 4) ตัวเลขในวงเล็บ แสดงถึง เปอร์เซ็นต์ของโลหะหนักที่พืชสามารถดูดตั้งได้ เมื่อสกัดด้วยวิธีการสกัดต่างๆ เทียบกับปริมาณโลหะหนักทั้งหมด

ทดสอบทางสถิติเหมือนกันคือ ปริมาณทองแดงทั้งหมดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณทองแดงในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้จากทั้ง 4 วิธีสกัด โดยที่ปริมาณทองแดงที่สกัดด้วย H_2O และปริมาณทองแดงที่สกัดด้วย KNO_3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณทองแดงที่สกัดด้วย DTPA และ EDTA นอกจากนี้ปริมาณทองแดงที่สกัดด้วย DTPA ก็มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณทองแดงที่สกัดด้วย EDTA สำหรับปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย และปุ๋ยหมักจากแกลบ วิเคราะห์พบปริมาณทองแดงทั้งหมด และปริมาณทองแดงในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้จากวิธีที่สกัดด้วย KNO_3 DTPA และ EDTA ส่วนปริมาณทองแดงที่สกัดด้วย H_2O มีน้อยมากจนไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณได้ เมื่อนำมาทดสอบความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ปริมาณทองแดงทั้งหมดของปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อยและปุ๋ยหมักจากแกลบ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณทองแดงในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้ที่สกัดด้วย KNO_3 DTPA และ EDTA โดยที่ปริมาณทองแดงในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้ที่สกัดด้วย KNO_3 DTPA และ EDTA ก็มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นในปุ๋ยหมักจากแกลบซึ่งปริมาณทองแดงในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้ที่สกัดด้วย KNO_3 และ DTPA ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปุ๋ยหมักจากกากอ้อย มูลโค และดินสีกา สามารถวิเคราะห์ปริมาณทองแดงทั้งหมด และปริมาณทองแดงในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้จากวิธีที่สกัดด้วย DTPA และ EDTA ส่วนปริมาณทองแดงที่สกัดด้วย H_2O และ KNO_3 มีน้อยมากจนไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณได้ เมื่อนำมาทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่า ปริมาณทองแดงทั้งหมดและปริมาณทองแดงในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้จากวิธีที่สกัดด้วย DTPA และ EDTA มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ยกเว้นมูลโค ซึ่งปริมาณทองแดงที่สกัดด้วย DTPA และ EDTA ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับดินลำดวน สามารถวิเคราะห์ปริมาณทองแดงทั้งหมดและปริมาณทองแดงในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้ที่สกัดด้วย EDTA เท่านั้น เมื่อนำมาทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนปริมาณทองแดงที่สกัดด้วย H_2O KNO_3 และ DTPA มีน้อยมากจนไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณได้ ส่วนปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง สามารถวิเคราะห์ได้แต่ปริมาณทองแดงทั้งหมด ส่วนปริมาณทองแดงในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้ทั้ง 4 วิธีสกัดมีน้อยมาก จนไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณได้ และเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของปริมาณทองแดงในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้ทั้ง 4 วิธีคือ สกัดด้วย H_2O KNO_3 DTPA และ EDTA กับปริมาณทองแดงทั้งหมด ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิดพบว่าอยู่ในช่วง 0-8.95 0-12.12 0-39.45 และ 0-62.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4. ไครเมียม

เมื่อพิจารณาปริมาณไครเมียมทั้งหมดและปริมาณไครเมียมในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้ทั้ง 4 วิธีสกัดคือ สกัดด้วย H_2O KNO_3 DTPA และ EDTA ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิด (ตารางที่ 4.11) พบว่า สามารถวิเคราะห์ปริมาณไครเมียมทั้งหมดและปริมาณไครเมียมในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้ทั้ง 4 วิธีสกัด ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนเพียงชนิดเดียว และเมื่อนำมาทดสอบความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัย

ตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ยของปริมาณโครเมียมทั้งหมดและปริมาณโครเมียมที่พืชสามารถดูดซับได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) จากวิธีการสกัด 4 วิธี โดยเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์กับปริมาณโลหะหนักทั้งหมด

ชนิดของตัวอย่าง	ปริมาณโครเมียมทั้งหมด	ปริมาณโครเมียมในรูปที่พืชสามารถดูดซับได้โดยสกัดด้วย			
		H ₂ O	1M KNO ₃	0.005M DTPA	0.05M EDTA
ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน	448.87 ^a	11.25 ^b (2.51)	12.29 ^b (2.74)	15.54 ^b (3.46)	74.75 ^b (16.65)
ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย	31.63	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย	39.50	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากแกลบ	21.37	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง	82.26	Trace	Trace	Trace	Trace
มูลโค	31.68	Trace	Trace	Trace	Trace
มูลไก่	40.15	Trace	Trace	Trace	Trace
ดินสีดา	54.65	Trace	Trace	Trace	Trace
ดินล้าควน	29.23	Trace	Trace	Trace	Trace

- หมายเหตุ : 1) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละแถว หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
 2) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละแถว หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
 3) Trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้
 4) ตัวเลขในวงเล็บ แสดงถึง เปอร์เซ็นต์ของโลหะหนักที่พืชสามารถดูดซับได้ เมื่อสกัดด้วยวิธีการสกัดต่างๆ เทียบกับปริมาณโลหะหนักทั้งหมด

สำคัญ 0.05 พบว่า ปริมาณโครเมียมทั้งหมด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณโครเมียมในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้ทั้ง 4 วิธีสกัด ส่วนปริมาณโครเมียมในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้ทั้ง 4 วิธีสกัด เมื่อนำมาทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สำหรับสารปรับปรุงคุณภาพดินอีก 8 ชนิด สามารถวิเคราะห์ปริมาณได้แต่ปริมาณโครเมียมทั้งหมด ส่วนปริมาณโครเมียมในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้จากทั้ง 4 วิธีสกัดมีน้อยมากจนไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณได้ ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของปริมาณโครเมียมในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้ทั้ง 4 วิธีสกัดคือ สกัดด้วย H_2O KNO_3 DTPA และ EDTA กับปริมาณโครเมียมทั้งหมด ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิดพบว่าอยู่ในช่วง 0-2.51 0-2.74 0-3.41 และ 0-16.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

5. นิเกิล

เมื่อพิจารณาปริมาณนิเกิลจากตารางที่ 4.12 พบว่า สามารถวิเคราะห์ปริมาณนิเกิลทั้งหมดและปริมาณนิเกิลในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้จากทั้ง 4 วิธีสกัดคือ สกัดด้วย H_2O KNO_3 DTPA และ EDTA ได้ในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนเพียงชนิดเดียว เมื่อนำมาทดสอบความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ปริมาณนิเกิลทั้งหมดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณนิเกิลในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้ทั้ง 4 วิธีสกัดคือ สกัดด้วย H_2O KNO_3 DTPA และ EDTA ทั้งนี้ปริมาณนิเกิลที่สกัดด้วย H_2O KNO_3 และ DTPA ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับปริมาณนิเกิลที่สกัดด้วย EDTA และเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของปริมาณนิเกิลในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้จากทั้ง 4 วิธีสกัดคือ สกัดด้วย H_2O KNO_3 DTPA และ EDTA กับปริมาณนิเกิลทั้งหมดพบว่า มีสัดส่วนเท่ากับ 11.93 11.05 18.11 และ 40.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนสารปรับปรุงคุณภาพดินอีก 8 ชนิดนั้น ไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณนิเกิลทั้งหมดและปริมาณนิเกิลในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้ เนื่องจากมีปริมาณน้อยมาก

6. ตะกั่วและแคดเมียม

เมื่อพิจารณาปริมาณตะกั่ว (ตารางที่ 4.13) และปริมาณแคดเมียม (ตารางที่ 4.14) ในสารปรับปรุงคุณภาพดินทุกชนิดพบว่า สามารถวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วและแคดเมียมทั้งหมด รวมทั้งปริมาณตะกั่วและแคดเมียมในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้จากวิธีที่สกัดด้วย DTPA และ EDTA เท่านั้น โดยวิเคราะห์พบในปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนเพียงชนิดเดียว ส่วนสารปรับปรุงคุณภาพดินอีก 8 ชนิดนั้น ไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วและแคดเมียมทั้งหมด รวมทั้งปริมาณตะกั่วและแคดเมียมในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้ เนื่องจากมีปริมาณน้อยมาก และเมื่อนำปริมาณตะกั่วและแคดเมียมทั้งหมด รวมทั้งปริมาณตะกั่วและแคดเมียมในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้ที่สกัดด้วย DTPA และ EDTA ของปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชนมาทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของปริมาณโลหะหนักในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้ จากวิธีที่สกัดด้วย DTPA และ EDTA กับปริมาณโลหะหนักทั้งหมดพบว่า มีสัดส่วนเท่ากับ 27.83 และ 75.72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในตะกั่ว และมีสัดส่วนเท่ากับ 48.60 และ 71.91 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในแคดเมียม

ตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ยของปริมาณนิเกิลทั้งหมดและปริมาณนิเกิลที่พืชสามารถดูดตั้งได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) จากวิธีการสกัด 4 วิธี โดยเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์กับปริมาณโลหะหนักทั้งหมด

ชนิดของตัวอย่าง	ปริมาณนิเกิลทั้งหมด	ปริมาณนิเกิลในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้โดยสกัดด้วย			
		H ₂ O	1M KNO ₃	0.005M DTPA	0.05M EDTA
ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน	61.18 ^a	7.30 ^c (11.93)	6.76 ^c (11.05)	11.08 ^c (18.11)	24.61 ^b (40.23)
ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากแกลบ	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากและฟางตัวเหลือง	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
มูลโค	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
มูลไก่	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ดินสีดา	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ดินล้าดวน	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace

- หมายเหตุ : 1) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละแถว หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
 2) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละแถว หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
 3) Trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้
 4) ตัวเลขในวงเล็บ แสดงถึง เปอร์เซ็นต์ของโลหะหนักที่พืชสามารถดูดตั้งได้ เมื่อสกัดด้วยวิธีการสกัดต่างๆ เทียบกับปริมาณโลหะหนักทั้งหมด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.13 ค่าเฉลี่ยของปริมาณตะกั่วทั้งหมดและปริมาณตะกั่วที่พืชสามารถดูดซับได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) จากวิธีการสกัด 4 วิธี โดยเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์กับปริมาณโลหะหนักทั้งหมด

ชนิดของตัวอย่าง	ปริมาณตะกั่วทั้งหมด	ปริมาณตะกั่วในรูปที่พืชสามารถดูดซับได้โดยสกัดด้วย			
		H ₂ O	1M KNO ₃	0.005M DTPA	0.05M EDTA
ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน	275.75 ^a	Trace	Trace	76.74 ^c (27.83)	208.81 ^b (75.72)
ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากแกลบ	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
มูลโค	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
มูลไก่	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ดินสีดา	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ดินลำดวน	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace

- หมายเหตุ : 1) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละแถว หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
 2) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันในแต่ละแถว หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
 3) Trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้
 4) ตัวเลขในวงเล็บ แสดงถึง เปอร์เซ็นต์ของโลหะหนักที่พืชสามารถดูดซับได้ เมื่อสกัดด้วยวิธีการสกัดต่างๆ เทียบกับปริมาณโลหะหนักทั้งหมด

ตารางที่ 4.14 ค่าเฉลี่ยของปริมาณแคดเมียมทั้งหมดและปริมาณแคดเมียมที่พืชสามารถดูดตั้งได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) จากวิธีการสกัด 4 วิธี โดยเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์กับปริมาณโลหะหนักทั้งหมด

ชนิดของตัวอย่าง	ปริมาณแคดเมียมทั้งหมด	ปริมาณแคดเมียมในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้โดยสกัดด้วย			
		H ₂ O	1M KNO ₃	0.005M DTPA	0.05M EDTA
ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน	3.56 ^a	Trace	Trace	1.73 ^c (48.60)	2.56 ^b (71.91)
ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากแกลบ	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
มูลโค	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
มูลไก่	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ดินสีดา	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ดินลำดวน	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace

- หมายเหตุ : 1) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในแต่ละแถว หมายความว่า ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
 2) ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแต่ละแถว หมายความว่า มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามวิธีการ DMRT
 3) Trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้
 4) ตัวเลขในวงเล็บ แสดงถึง เปอร์เซ็นต์ของโลหะหนักที่พืชสามารถดูดตั้งได้ เมื่อสกัดด้วยวิธีการสกัดต่างๆ เทียบกับปริมาณโลหะหนักทั้งหมด

7. ปรอท

จากตารางที่ 4.15 พบว่า สามารถวิเคราะห์ปริมาณปรอททั้งหมดได้ในบู่หมักจากมูลฝอยชุมชนเพียงชนิดเดียว และมีค่าเท่ากับ 2.18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนปริมาณปรอทในรูปที่พืชสามารถดูดติดได้จากทั้ง 4 วิธีสกัดคือ สกัดด้วย H_2O KNO_3 DTPA และ EDTA มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณได้ และในสารปรับปรุงคุณภาพดินอีก 8 ชนิดนั้น ก็ไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณปรอททั้งหมดและปริมาณปรอทในรูปที่พืชสามารถดูดติดได้เช่นกัน เนื่องจากมีปริมาณน้อยมาก



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.15 ค่าเฉลี่ยของปริมาณปรอททั้งหมดและปริมาณปรอทที่พืชสามารถดูดตั้งได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) จากวิธีการสกัด 4 วิธี โดยเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์กับปริมาณโลหะหนักทั้งหมด

ชนิดของตัวอย่าง	ปริมาณปรอททั้งหมด	ปริมาณปรอทในรูปที่พืชสามารถดูดตั้งได้โดยสกัดด้วย			
		H ₂ O	1M KNO ₃	0.005M DTPA	0.05M EDTA
ปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน	2.18	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากตะกอนอ้อย	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากอ้อย	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากแกลบ	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยหมักจากกากและฟางถั่วเหลือง	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
มูลโค	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
มูลไก่	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ดินสีดา	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace
ดินล้าดวน	Trace	Trace	Trace	Trace	Trace

หมายเหตุ : Trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

