

บทที่ 4

ผลของการวิจัย

การศึกษาความสามารถในการดูดซับไนโตรเจนและฟอสฟอรัสของดินต่อระบบการปลูกมันสำปะหลังอินทรีย์ในแปลงทดลอง ตำบลมะเกลือใหม่ อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา โดยการเก็บตัวอย่างดินและปุ๋ยเพื่อนำมาวิเคราะห์มีผลการศึกษาดังต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยหมัก

จากการศึกษาปริมาณคาร์บอนทั้งหมด ไนโตรเจนทั้งหมด และอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนในวัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยหมัก ได้แก่ เปลือกมันสำปะหลัง กากมันสำปะหลัง มูลไก่ และมูลวัว พบว่ามีค่าที่ได้ดังตารางที่ 4.1 ค่าปริมาณคาร์บอนทั้งหมดมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 26.10 ถึง 43.20 โดยมูลไก่มีปริมาณคาร์บอนทั้งหมดมากที่สุด คือร้อยละ 43.20 รองลงมาคือ เปลือกมันสำปะหลัง ร้อยละ 40.32 กากมันสำปะหลังร้อยละ 32.00 และมูลวัวร้อยละ 26.10 และปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด พบว่า มีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 0.07 ถึง 3.39 โดยมูลไก่มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดมากที่สุด คือร้อยละ 3.39 รองลงมาคือ มูลวัวร้อยละ 1.27 เปลือกมันสำปะหลังร้อยละ 0.50 และกากมันสำปะหลังร้อยละ 0.07 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับคณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2548) ที่กล่าวว่า มูลไก่มีปริมาณไนโตรเจนอยู่ระหว่างร้อยละ 1.2 ถึง 4.9 และมูลวัวอยู่ระหว่างร้อยละ 0.8 ถึง 1.2

อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ของเปลือกมันสำปะหลัง กากมันสำปะหลัง มูลไก่ และมูลวัวมีค่าเท่ากับ 80:1, 105:1, 13:1 และ 15:1 ตามลำดับ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนที่เหมาะสมที่ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุได้ดีที่สุดคืออัตรา 20:1 ถึง 30:1 (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548) ซึ่งการเติมมูลวัวและมูลไก่ลงไปเพื่อให้เกิดเป็นปุ๋ยหมักได้เร็วขึ้น โดยจุลินทรีย์นำคาร์บอนไปใช้สังเคราะห์สารประกอบที่เป็นโครงสร้างหลักของเซลล์ ส่วนไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสำคัญของโปรตีน กรดอะมิโนหรือกรดนิวคลีอิกที่มีอยู่เป็นปริมาณมากในเซลล์จุลินทรีย์ ดังนั้น C/N ratio จึงมักเป็นปัจจัยที่บ่งชี้ว่าในการย่อยสลายสารอินทรีย์เหล่านั้น จะมีไนโตรเจนเพียงพอกับความต้องการของจุลินทรีย์และทำให้การย่อยสลายสารอินทรีย์ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ ถ้าเศษพืชมี C/N ratio สูงหรือกว้างกว่า 30:1 เช่นฟางข้าวถึงแม้จะมีคาร์บอนให้ใช้ในการเจริญเติบโตมาก แต่ก็มีไนโตรเจนอย่างจำกัดทำให้ไม่สามารถย่อยสลาย

เศษพืชได้รวดเร็วเท่าที่ควร (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548) จุลินทรีย์มักดึงเอาอินทรีย์ไนโตรเจนในดิน เช่น แอมโมเนียม และไนเตรต ไปใช้เพื่อสร้างเซลล์ใหม่ ซึ่งไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียเป็นรูปที่ถูกนำไปใช้โดยแบคทีเรียได้ดีที่สุดรองลงมาเป็นไนเตรต (สมศักดิ์ วัจโน, 2528)

ตารางที่ 4.1

อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio)
ของเศษวัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยหมัก (พ.ศ. 2550)

วัสดุ	ร้อยละคาร์บอนทั้งหมด	ร้อยละไนโตรเจนทั้งหมด	C/N ratio
เปลือกมันสำปะหลัง	40.32	0.50	80:1
กากมันสำปะหลัง	32.00	0.07	105.1
มูลไก่	43.20	3.39	13:1
มูลวัว	26.10	1.27	15:1

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักจากปุ๋ยหมักทั้ง 4 สูตร ทำการหมักเป็นเวลา 3 เดือน ได้ผลดังตารางที่ 4.2 เมื่ออัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนลดลงต่ำกว่า 20:1 จะมีสารประกอบไนโตรเจนเหลือปลดปล่อยออกมาสู่ดิน จากนั้นค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนจะยังลดลงไปเรื่อยๆ ตามอัตราการสลายตัวของเศษพืชแล้วค่อนข้างคงที่อยู่ที่ค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนประมาณ 12:1 ถึง 10:1 ซึ่งเป็นค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนของเซลล์จุลินทรีย์และอินทรีย์วัตถุในดิน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548) จากการวิเคราะห์ พบว่าปุ๋ยหมักทั้ง 4 สูตรมีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนที่เหมาะสมที่จะใส่ลงดินโดยไม่เป็นอันตรายต่อพืช และปุ๋ยหมักสูตรที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยมูลวัว 5,500 กิโลกรัม เปลือกมันสำปะหลัง และกากมันสำปะหลัง 8,750 กิโลกรัม และปุ๋ยหมักน้ำที่ใส่สารเร่งพด.2 จำนวน 200 ลิตร มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมากที่สุด คือ 5.60 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ซึ่งสามารถดูดยึดแคทไอออนไว้ได้มากที่สุด นอกจากนี้ยังมี โฟแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ แคลเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ แมกนีเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ และโซเดียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้มากที่สุด คือ 1.33, 3.20, 0.74 และ 0.13 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2
ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของปุ๋ยหมักที่ใช้ในการศึกษา (พ.ศ. 2550)

สูตรปุ๋ย	ปัจจัย							% BS
	C/N ratio	CEC (cmol/kg)	Exch. K (cmol/kg)	Exch. Ca (cmol/kg)	Exch. Mg (cmol/kg)	Exch. Na (cmol/kg)	Total Exch. Bases	
ปุ๋ยหมัก 1	8.90	2.80	0.41	1.60	0.15	0.04	2.20	78.62
ปุ๋ยหมัก 2	10.56	4.60	0.72	3.60	0.58	0.09	4.98	108.29
ปุ๋ยหมัก 3	15.35	5.60	1.33	3.20	0.74	0.13	5.40	96.50
ปุ๋ยหมัก 4	12.93	4.20	0.66	2.80	0.45	0.06	3.98	94.87

หมายเหตุ

ปุ๋ยหมักสูตร 1 ประกอบด้วย มูลไก่ 10,000 กิโลกรัม เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง 35,000 กิโลกรัม และปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2 200 ลิตร

ปุ๋ยหมักสูตร 2 ประกอบด้วย มูลไก่ 10,000 กิโลกรัม เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง 35,000 กิโลกรัม และปุ๋ยหมักน้ำ 200 ลิตร

ปุ๋ยหมักสูตร 3 ประกอบด้วย มูลวัว 5,500 กิโลกรัม เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง 8,750 กิโลกรัม และปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2 200 ลิตร

ปุ๋ยหมักสูตร 4 ประกอบด้วย มูลวัว 5,500 กิโลกรัม เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง 8,750 กิโลกรัม และปุ๋ยหมักน้ำ 200 ลิตร

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชและอินทรีย์วัตถุของปุ๋ยหมักสูตรต่างๆ ทั้ง 4 สูตร ดังตารางที่ 4.3 พบว่าปุ๋ยหมักสูตรที่ 3 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ อินทรีย์คาร์บอน ไนโตรเจน ทั้งหมด โพลีแซคคาไรด์ทั้งหมด และแมกนีเซียมทั้งหมดมากที่สุด คือร้อยละ 4.49, 2.61, 0.17, 0.11 และ 0.04 ตามลำดับ ซึ่งปุ๋ยหมักสูตร 3 ประกอบด้วย มูลวัว 5,500 กิโลกรัม เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง 8,750 กิโลกรัม และปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2 200 ลิตร โดยปกติแล้วมูลไก่จะมีปริมาณ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมากกว่ามูลวัวเสมอ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548) แต่จากการทดลองได้มีการปรับอัตราส่วนของปุ๋ยหมักเพื่อให้มีธาตุอาหารเหล่านี้ใกล้เคียงกัน จึงทำให้ในบางกรณีวิธีที่ประกอบด้วยมูลวัวจึงมีปริมาณธาตุอาหารมากกว่ามูลไก่ นอกจากนี้ อาจเป็นผลมาจากสารเร่งพด.2 ที่ใส่ลงไปทำให้การปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาดีขึ้น ส่วนปุ๋ยหมักสูตรที่ 2 มีแคลเซียมทั้งหมดมากที่สุด คือร้อยละ 0.08 ซึ่งคณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2548) กล่าวว่า แคลเซียมส่วนหนึ่งนั้นมาจากปุ๋ยคอกที่ใส่ลงไปก็จะให้แคลเซียมในปริมาณมากพอควร เพราะในปุ๋ยคอกนั้นมีแคลเซียมที่ได้มาจากอาหารเลี้ยงสัตว์โดยแคลเซียมจะถูกขับออกมาอยู่ในปุ๋ยคอกถึงร้อยละ 82 ซึ่งปุ๋ยหมักสูตรที่ 2 นั้น มีส่วนประกอบของมูลไก่ที่ให้แคลเซียมแก่กองปุ๋ยหมัก ซึ่งในมูลสัตว์ประเภทสัตว์ปีกจะมีความเข้มข้นของแคลเซียมสูง เพราะสัตว์เหล่านี้บริโภค ปลา แมลง และสัตว์เล็ก มากกว่าอาหารที่มาจากพืช (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548)

ตารางที่ 4.3
ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชและอินทรีย์วัตถุ
ของปุ๋ยหมักสูตรต่างๆ (พ.ศ. 2550)

สูตรปุ๋ย	ปัจจัย (ร้อยละ)					
	Organic matter	Organic carbon	Total N	Total K ₂ O	Total Ca	Total Mg
ปุ๋ยหมัก 1	1.54	0.89	0.10	0.06	0.02	0.02
ปุ๋ยหมัก 2	2.92	1.69	0.16	0.07	0.08	0.03
ปุ๋ยหมัก 3	4.49	2.61	0.17	0.11	0.07	0.04
ปุ๋ยหมัก 4	3.11	1.81	0.14	0.08	0.05	0.03

หมายเหตุ

ปุ๋ยหมักสูตร 1 ประกอบด้วย มูลไก่ 10,000 กิโลกรัม เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง 35,000 กิโลกรัม และปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2 200 ลิตร

ปุ๋ยหมักสูตร 2 ประกอบด้วย มูลไก่ 10,000 กิโลกรัม เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง 35,000 กิโลกรัม และปุ๋ยหมักน้ำ 200 ลิตร

ปุ๋ยหมักสูตร 3 ประกอบด้วย มูลวัว 5,500 กิโลกรัม เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง 8,750 กิโลกรัม และปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2 200 ลิตร

ปุ๋ยหมักสูตร 4 ประกอบด้วย มูลวัว 5,500 กิโลกรัม เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง 8,750 กิโลกรัม และปุ๋ยหมักน้ำ 200 ลิตร

ผลผลิตเฉลี่ยของมันสำปะหลังในแต่ละกรรมวิธี

จากผลการทดลอง พบว่ากรรมวิธีที่ 4 ที่ประกอบด้วยปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ต้นต่อไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยของมันสำปะหลังสูงสุด 6.18 ต้นต่อไร่ มีความเหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลังอินทรีย์ในพื้นที่ศึกษามากที่สุด รองลงมา ได้แก่ กรรมวิธีที่ 8 ที่ประกอบด้วย ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ต้นต่อไร่ให้ ค่าเฉลี่ยผลผลิต 5.88 ต้นต่อไร่ ซึ่งเมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่าให้ผลดังตารางที่ 4.4 เพื่อแสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีคู่นั้นมีความแตกต่างกันหรือไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 จากตารางที่ 4.4 สามารถเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตเฉลี่ยของมันสำปะหลังแต่ละกรรมวิธีได้ดังนี้

1. กรรมวิธีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงที่สุด 6.18 ต้นต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีที่ 1, 3, 5, 6, 7, 9 และ 10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ 2 และ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

2. กรรมวิธีที่ 1, 2, 6 และ 7 ให้ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

3. กรรมวิธีที่ 1, 5, 6, 7 และ 10 ให้ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

4. กรรมวิธีที่ 3 ที่มีค่าเฉลี่ยของผลผลิตน้อยที่สุดไม่แตกต่างกันกับกรรมวิธีที่ 5, 9 และ 10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

จากปริมาณผลผลิตมันสำปะหลังการใช้กรรมวิธีที่ 2, 4 และ 8 น่าจะเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากปริมาณผลผลิตทั้งสามกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.4
ผลผลิตเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี (พ.ศ. 2550)

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยผลผลิต (ตันต่อไร่)
1	4.15bc
2	5.22ab
3	2.27d
4	6.18a
5	3.30cd
6	4.33bc
7	4.03bc
8	5.88a
9	2.47d
10	2.95cd

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุม

กรรมวิธีที่ 2 มูลวัว 1 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 7 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 8 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 9 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 10 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

ผลผลิตเฉลี่ยของมันสำปะหลังในแต่ละกรรมวิธี กับความสามารถในการดูดซับธาตุอาหาร

ผลผลิตเฉลี่ยของมันสำปะหลังในแต่ละกรรมวิธีกับความสามารถในการดูดซับ ฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตโดยดูจากค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) ในกรรมวิธีต่างๆ ที่ ระดับความลึก 0 – 20 และ 20 – 60 เซนติเมตร ได้ผลดังตารางที่ 4.5 พบว่าในกรรมวิธีที่ 4 ที่ ประกอบด้วยปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) จำนวน 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ระดับความลึกของดินทั้งสองชั้นพบว่าดินมีความสามารถในการดูดซับ ฟอสฟอรัสได้น้อยที่สุด แต่มีความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียมได้มากที่สุด ให้ปริมาณ ผลผลิตมากที่สุด 6.18 ตันต่อไร่ สาเหตุที่กรรมวิธีที่ 4 ดูดซับฟอสฟอรัสได้น้อยที่สุดแต่กลับมี ปริมาณผลผลิตสูงที่สุดอาจเกิดจากไออนส่วนมากจะอยู่ในรูปสารละลาย และบางชนิดสามารถ ละลายน้ำได้ดี ดังนั้นพืชสามารถนำฟอสฟอรัสนั้นไปใช้ได้ และฟอสเฟตมีประจุเป็นลบทำให้ดินดูด ซักไว้ได้น้อย แต่แอมโมเนียมมีประจุบวกจึงถูกดูดซับไว้ได้ด้วยอนุภาคดินซึ่งมีประจุลบ ไพบูลย์ วิวัฒน์วงศ์วนา (2546) กล่าวว่า ในดินกรดความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสจะสูงขึ้นเมื่อดินมีค่า ความเป็นกรด - เบสสูงขึ้น เนื่องจากการละลายของเหล็กและอลูมิเนียมออกมาในสารละลายน้อย ดังนั้นธาตุทั้งสองที่จะทำปฏิกิริยาตกตะกอนกับฟอสเฟตจึงมีน้อย ตรงกันข้ามเมื่อค่าความเป็นกรด - เบสมีค่าต่ำลง การตกตะกอนดังกล่าวจะมีมากขึ้น ซึ่งในกรรมวิธีที่ 4 นั้นมีค่าความเป็นกรด - เบส เข้าใกล้เป็นกลางมากที่สุดจึงน่าจะทำให้ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสจะสูงขึ้น ส่วนกรรมวิธี อื่นๆ ที่ดูดซับฟอสฟอรัสได้มากแต่ผลผลิตน้อยกว่าเนื่องจากเกิดสารประกอบฟอสเฟตที่ละลาย ยากจึงเป็นการตรึงฟอสเฟตไม่ให้พืชนำไปใช้ ส่วนแอมโมเนียมถูกแอนไอออนจากอินทรีย์วัตถุดูด ซักไว้ส่วนหนึ่งพืชสามารถนำไปใช้ได้โดยมีการแลกเปลี่ยน H^+ ที่รากของพืชกับแคตไอออนที่ผิว ของคอลลอยด์ ทั้งนี้ส่วนหนึ่งน่าจะขึ้นอยู่กับค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ดังนั้น ดินที่มีค่านี้สูงๆ น่าจะมีความสามารถดูดซับประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ดีซึ่งในกรรมวิธีที่ 4 นั้นมี ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) สูงที่สุด ส่วนไนเตรตนั้นอยู่ในรูปของประจุลบ (NO_3^-) ไนเตรตอาจจะถูกชะละลายไปกับน้ำซาบซึมลงลึก (percolation) จนเลยระดับรากพืชสู่น้ำ ใต้ดิน (ศุภมาส พานิชศักดิ์พัฒนา, 2545) และมีการเปลี่ยนรูปไปเป็นแก๊สส่วนหนึ่ง จึงเหลือไน เตรตดูดซับอยู่ที่ผิวน้อย ทำให้พืชสามารถนำไปใช้ได้น้อย โดยดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง เป็น ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ เหมาะกับการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืช เพราะ ทำให้สมบัติทาง กายภาพดีขึ้นเช่นให้อนุภาคของดินเกาะตัวกันการระบายอากาศดีขึ้น ช่วยให้ดินดูดซับธาตุอาหาร ได้มากขึ้น แล้วยังให้ธาตุอาหารหลักคือ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสด้วย (กองวิเคราะห์ดิน, 2544)

ตารางที่ 4.5
ผลผลิตเฉลี่ยของมันสำปะหลังในแต่ละกรรมวิธีกับ
ความสามารถในการดูดซับธาตุอาหาร (พ.ศ. 2550)

กรรมวิธี	ผลผลิตเฉลี่ย (ตันต่อไร่)	ระดับความลึก (เซนติเมตร)	ค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b)		
			ฟอสฟอรัส	แอมโมเนียม	ไนเตรต
1	4.15	0 - 20	0.2260	0.0515	0.0209
		20 - 60	0.2083	0.0511	0.0976
2	5.22	0 - 20	0.2188	0.0600	0.0466
		20 - 60	0.2791	0.0581	0.0894
3	2.27	0 - 20	0.2040	0.0604	0.0648
		20 - 60	0.2083	0.0487	0.1058
4	6.18	0 - 20	0.1687	0.0630	0.0773
		20 - 60	0.1778	0.0516	0.0613
5	3.30	0 - 20	0.2317	0.0607	0.0245
		20 - 60	0.1802	0.0598	0.1161
6	4.33	0 - 20	0.2486	0.0575	0.1226
		20 - 60	0.2086	0.0533	0.0428
7	4.03	0 - 20	0.2379	0.0619	0.1797
		20 - 60	0.2291	0.0568	0.4606
8	5.88	0 - 20	0.2826	0.0593	0.0443
		20 - 60	0.2840	0.0615	0.0840
9	2.47	0 - 20	0.2338	0.0594	0.0411
		20 - 60	0.2172	0.0469	0.1660
10	2.95	0 - 20	0.1937	0.0593	0.0377
		20 - 60	0.1970	0.0550	0.2206

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุม

กรรมวิธีที่ 2 มูลวัว 1 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 7 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 8 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 9 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 10 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการดูดซับ

ค่าความเป็นกรด - เบสของดิน

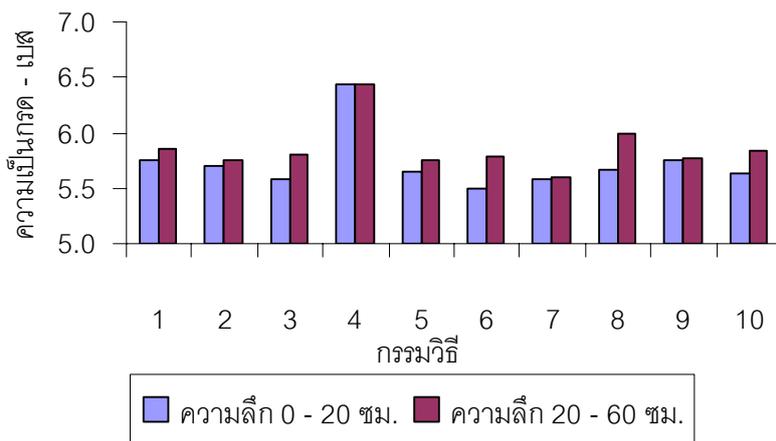
การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด - เบสของดินใน 10 กรรมวิธี ที่ระดับความลึก 0 ถึง 20 เซนติเมตร และ 20 - 60 เซนติเมตร ได้ผลดังภาพที่ 4.1 พบว่าความเป็นกรด - เบสของดินจากบริเวณแปลงทดลองหลังจากการใส่ปุ๋ยในแปลงทดลองในแต่ละกรรมวิธีเมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 8 เดือน พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 5.50 - 6.44 โดยที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร จะมีค่าความเป็นกรด - เบสน้อยกว่าที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร โดยค่าความเป็นกรด - เบสของดินจากเกณฑ์ในการพิจารณาความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่ได้จากผลการวิเคราะห์ดิน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548) พบว่าในที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตรและที่ระดับความลึก 20-60 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 และ 10 มีค่าความเป็นกรด - เบสอยู่ในช่วง 5.6 ถึง 6.0 จัดว่าเป็นกรดปานกลาง และกรรมวิธีที่ 4 มีค่าความเป็นกรด - เบสอยู่ในช่วง 6.1 ถึง 6.5 จัดว่าเป็นกรดเล็กน้อย (ภาพที่ 4.1) ซึ่งกรรมวิธีที่ 4 มีค่าความเป็นกรด - เบสมากที่สุด และมีค่าค่อนข้างจะเป็นกลางมากที่สุด จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลง ระดับความเป็นกรด - เบสในดินพบว่า การใส่ปุ๋ยหมักมีผลช่วยยกระดับค่าความเป็นกรด - เบสของดินสูงขึ้นจนมีค่าค่อนข้างจะเป็นกลาง ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยหมักมี buffering capacity สูงจึงรักษาระดับค่าความเป็นกรด - เบสไม่ให้เป็นกรดหรือต่างเกินไป (พิทยากร ลิ้มทอง, เสียงแจ้ว พิริยพจนต์, ฉวีวรรณ เหลืองวุฒิมิโรจน์ และวรรณลดา สุนันทพงศ์ศักดิ์, 2532) เมื่อปริมาณของอินทรีย์วัตถุในดินของกรรมวิธีที่ 4 ซึ่งมีค่ามากที่สุดจึงทำให้ค่าความเป็นกรด - เบสมีค่าค่อนข้างจะเป็นกลางมากที่สุด แต่เนื่องจากดินชุดสติกมีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดแก่มีค่าความเป็นกรด - เบสประมาณ 4.5 - 5.5 (ฉวีวรรณ เสียงแจ้ว พิริยพจนต์ และวรรณลดา สุนันทพงศ์ศักดิ์, 2540) จะเห็นได้ว่าในกรรมวิธีอื่นๆ เมื่อใส่ปุ๋ยหมักลงไปมีค่าความเป็นกรด - เบสอยู่ในช่วง 5.6 - 6.0

เสียงแจ้ว พิริยพจนต์ และคณะ (2540) กล่าวว่าจากการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มให้กับดิน พบว่าค่าความเป็นกรด - เบสของดินแม้ว่าจะยังคงอยู่ในสถานะสภาพความเป็นกรด แต่การเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินมีผลทำให้ระดับค่าความเป็นกรด - เบสของดินเพิ่มขึ้นจากเดิมเมื่อมีการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ไกลบฟางข้าว และปุ๋ยพืชสด การที่ระดับค่าความเป็นกรด - เบสของดินสูงขึ้นเนื่องจากคุณสมบัติของอินทรีย์วัตถุทำให้ปุ๋ยหมักมี buffering capacity สูงจึงรักษาระดับค่าความเป็นกรด - เบสไม่ให้เป็นกรดหรือเบสเกินไปจึงมีผลต่อการเพิ่มค่าความเป็นกรด - เบสของดิน

ภาพที่ 4.1

ค่าความเป็นกรด - เบสของดิน 10 กรรมวิธี ที่ระดับความลึก

0 - 20 เซนติเมตร และ 20 - 60 เซนติเมตร (พ.ศ. 2550)



หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุม

กรรมวิธีที่ 2 มูลวัว 1 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 7 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 8 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 9 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 10 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

ความสัมพันธ์ของค่าความเป็นกรด - เบสในแต่ละกรรมวิธีที่ระดับความลึก 0 ถึง 20 เซนติเมตรและ 20 ถึง 60 เซนติเมตร

จากผลการทดลอง เมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ที่ระดับความลึก 0 ถึง 20 เซนติเมตร และระดับความลึก 20-60 เซนติเมตร จะได้ผลการทดสอบดังตารางที่ 4.6 จากตารางที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร

พบว่ากรรมวิธีที่ 4 มีค่าความเป็นกรด - เบสแตกต่างจากกรรมวิธีที่ 3, 5, 6 และ 7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 1, 2, 8, 9 และ 10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกรรมวิธีที่ 4 มีค่าความเป็นกรด - เบสมากที่สุดและมีค่าค่อนข้างจะเป็นกลางมากที่สุด จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลง ระดับความเป็นกรด - เบสในดินพบว่าการใช้ปุ๋ยหมักมีผลช่วยยกระดับค่าความเป็นกรด - เบสของดินสูงขึ้นจนมีค่าค่อนข้างจะเป็นกลาง ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยหมักมี buffering capacity สูงจึงรักษาระดับค่าความเป็นกรด - เบสไม่ให้เป็นกรดหรือด่างเกินไปเมื่อปริมาณของอินทรีย์วัตถุในดินของกรรมวิธีที่ 4 ซึ่งมีความมากที่สุดจึงทำให้ค่าความเป็นกรด - เบสมีค่าค่อนข้างจะเป็นกลางมากที่สุด แต่ในบางกรรมวิธีที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อยอาจมีค่าความเป็นกรด - เบสต่ำอาจเกิดจากดินชุดสตึกมีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดแก่มีค่าความเป็นกรด - เบสประมาณ 4.5 - 5.5 (ฉวีวรรณ เหลืองวุฒิมิโรจน์ และคณะ, 2540) จะเห็นได้ว่าในกรรมวิธีอื่นๆ เมื่อใส่ปุ๋ยหมักลงไปมีค่าความเป็นกรด - เบสอยู่ในช่วง 5.6 - 6.0

ส่วนที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร พบว่าในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากอินทรีย์วัตถุซึ่งส่งผลต่อค่าความเป็นกรด - เบสนั้นส่วนมากนั้นอยู่ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร จึงไม่ส่งผลต่อค่าความเป็นกรด - เบสที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.6

ความสัมพันธ์ของค่าความเป็นกรด - เบสในแต่ละกรรมวิธีที่
ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร และ 20 - 60 เซนติเมตร (พ.ศ. 2550)

กรรมวิธี	ค่าความเป็นกรด - เบส	
	ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร	ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร
1	5.75ab	5.85a
2	5.70ab	5.76a
3	5.58b	5.80a
4	6.43a	6.44a
5	5.65b	5.75a
6	5.50b	5.78a
7	5.58b	5.60a
8	5.66ab	6.00a
9	5.76ab	5.77a
10	5.63ab	5.84a

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุม

กรรมวิธีที่ 2 มูลวัว 1 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 7 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 8 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 9 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 10 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีที่ใช้มูลไก่และมูลวัวโดยเปรียบเทียบเป็นคู่ระหว่างกรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 5, กรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 6, กรรมวิธีที่ 7 และกรรมวิธีที่ 9, กรรมวิธีที่ 8 และกรรมวิธีที่ 10 พบว่าในทุกคู่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติยกเว้นกรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 6 ที่แตกต่างทางสถิติอาจเนื่องมาจากโดยทั่วไปมูลวัวจะมีค่าความเป็นกรด - เบสสูงกว่ามูลไก่คือเท่ากับ 8.7 และ 7.5 (<http://www.pantown.com> อ้างถึงในกรมวิชาการเกษตร) ตามลำดับ เมื่อผสมกับวัสดุต่างๆ แล้วทำให้กรรมวิธีที่มีมูลวัวมีค่าความเป็นกรด - เบสสูงกว่า

ในการพิจารณาความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีที่ใช้พด.2 และไม่ใช่พด.2 โดยเปรียบเทียบเป็นคู่ระหว่างกรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 4, กรรมวิธีที่ 5 และกรรมวิธีที่ 6, กรรมวิธีที่ 7 และกรรมวิธีที่ 10, กรรมวิธีที่ 8 และกรรมวิธีที่ 9 พบว่าในทุกคู่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติยกเว้นกรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 4 ที่แตกต่างทางสถิติอาจเนื่องมาจากในกรรมวิธีที่ 4 มีการใช้พด.2 ซึ่งมีจุลินทรีย์เร่งให้ปุ๋ยหมักมีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะเป็นปุ๋ยได้เร็วขึ้นจึงทำให้ค่าความเป็นกรด - เบสเข้าใกล้เป็นกลางมากที่สุด

และในการพิจารณาความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีที่ใช้ถั่วพุ่ม และไม่ใช่ถั่วพุ่ม โดยเปรียบเทียบเป็นคู่ระหว่างกรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 4, กรรมวิธีที่ 5 และกรรมวิธีที่ 7, กรรมวิธีที่ 8, กรรมวิธีที่ 6 และกรรมวิธีที่ 9 พบว่าในทุกคู่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติยกเว้นกรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 7 ที่แตกต่างทางสถิติอาจเนื่องมาจากในกรรมวิธีที่ 7 มีการใช้ถั่วพุ่มนั้นได้ทำการสับกลบลงดินก่อนทำการเก็บตัวอย่างดินจึงเกิดการย่อยสลายจากจุลินทรีย์อยู่ในดิน ซึ่งเป็นกระบวนการหมักที่ทำให้เกิดสภาพที่เป็นกรดจึงทำให้ค่าความเป็นกรด - เบสของกรรมวิธีที่ 7 มีค่าแตกต่างกับกรรมวิธีที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร พบว่าในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากอินทรีย์วัตถุซึ่งส่งผลต่อค่าความเป็นกรด - เบสนั้นส่วนมากนั้นอยู่ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร จึงไม่ส่งผลต่อค่าความเป็นกรด - เบสที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร

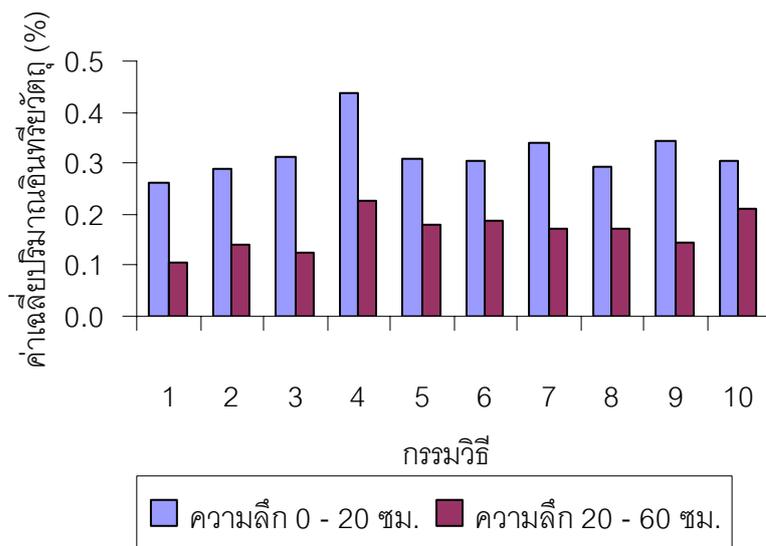
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ

ทำการทดลองหาค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน 10 กรรมวิธี ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร และ 20 - 60 เซนติเมตร ได้ผลการทดลองดังภาพที่ 4.2 พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินเมื่อมันสำปะหลังอินทรีย์มีอายุ 8 เดือนพบว่าในทุกกรรมวิธีที่ระดับความลึกของดิน 0 - 20 เซนติเมตร จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร

อาจเนื่องมาจากการใส่ปุ๋ยจะไถแบบเปิดหน้าดินเพื่อใส่ปุ๋ยซึ่งมีระดับความลึกไม่เกิน 20 เซนติเมตร และเมื่อไถกลับปุ๋ยจึงทำให้อินทรีย์วัตถุยังคงอยู่ที่ระดับความลึกไม่เกิน 20 เซนติเมตร ตามปกติดินที่เกิดใหม่มักมีอินทรีย์วัตถุสะสมอยู่ที่ดินบน แต่จะมีปริมาณน้อยในดินล่าง (ทศนิยม อุตตะนนท์ และแสงดาว เขาแก้ว, 2546) ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร พบว่ามีปริมาณอินทรีย์วัตถุในกรรมวิธีที่ 4 มีค่ามากที่สุดเท่ากับร้อยละ 0.44 และกรรมวิธีที่ 1 มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 0.26 และที่ระดับความลึกของดิน 20 - 60 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 4 และ 9 มีค่ามากที่สุดเท่ากับร้อยละ 0.23 และกรรมวิธีที่ 1 มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 0.11 (ภาพที่ 4.2) ในกรรมวิธีที่ 4 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากที่สุดอาจเนื่องมาจากส่วนประกอบในปุ๋ยหมักสูตรที่ 4 ที่ใช้มีค่า C/N ratio ที่เหมาะสม นั่นคือมีปริมาณอาหารที่เหมาะสมสำหรับจุลินทรีย์มากกว่าปุ๋ยหมักสูตรอื่นๆ ซึ่งจำเป็นต่อจุลินทรีย์ที่สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโต จึงทำให้มีการย่อยสลายปุ๋ยหมักของจุลินทรีย์มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเนื่องจากปุ๋ยหมักมีผลต่อการเพิ่มปริมาณและกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินซึ่งแหล่งที่มาของอินทรีย์วัตถุในดินนอกเหนือจากพืชและสัตว์แล้ว จุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในดินที่ยังมีชีวิตอยู่และที่ตายทับถมกันก็เป็นแหล่งของอินทรีย์วัตถุในดินเช่นกัน รวมทั้งสารอินทรีย์ที่ได้จากการย่อยสลายและปลดปล่อยออกมา หรือสารที่จุลินทรีย์สังเคราะห์ขึ้นระหว่างการเจริญก็จัดว่าเป็นอินทรีย์วัตถุในดิน (Alexander, 1977) นอกจากปุ๋ยหมักจะเป็นแหล่งอาหารและพลังงานให้กับ จุลินทรีย์ในดินแล้วยังมีคุณสมบัติทำให้เม็ดดินมีการเกาะตัวกันเป็นเม็ดใหญ่ขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดการถ่ายเทอากาศและเพิ่มปริมาณออกซิเจนในดินให้มีเพียงพอต่อระบบกระบวนการหายใจของจุลินทรีย์ในดิน (เสียงแจ้ว พิริยพจนต์ และคณะ, 2540) ดังนั้นถ้าจุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็วแล้ว ก็จะทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นด้วย โดยสังเกตได้จากกรรมวิธีที่ 4 และ 7 จะมีค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงและอาจมีผลมาจากสารอาหารในปุ๋ยหมักน้ำที่ใส่สารเร่งพด.2 ร่วมด้วยอีกประการหนึ่ง

ภาพที่ 4.2

ค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน 10 กรรมวิธี ที่ระดับความลึก
0 - 20 เซนติเมตร และ 20 - 60 เซนติเมตร (พ.ศ. 2550)



หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุม

กรรมวิธีที่ 2 มูลวัว 1 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 7 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 8 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 9 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 10 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

ความสัมพันธ์ของปริมาณอินทรีย์วัตถุในแต่ละกรรมวิธีที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร และ 20 - 60 เซนติเมตร

จากผลการทดลอง เมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร และระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร จะได้ผลการทดสอบดังตารางที่ 4.8 พบว่าที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร พบว่ากรรมวิธีที่ 4 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงที่สุดและมีความแตกต่างจากทุกกรรมวิธีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งในกรรมวิธีที่ 4 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากที่สุดอาจเนื่องมาจากส่วนประกอบในปุ๋ยหมักสูตรที่ 4 ที่ใช้มีค่า C/N ratio ที่เหมาะสม นั่นคือมีปริมาณอาหารที่เหมาะสมสำหรับจุลินทรีย์มากกว่าปุ๋ยหมักสูตรอื่นๆ ซึ่งจำเป็นต่อจุลินทรีย์ที่สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโต จึงทำให้มีการย่อยสลายปุ๋ยหมักของจุลินทรีย์มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเนื่องจากปุ๋ยหมักมีผลต่อการเพิ่มปริมาณและกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินซึ่งแหล่งที่มาของอินทรีย์วัตถุในดิน นอกเหนือจากพืชและสัตว์แล้ว จุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในดินที่ยังมีชีวิตอยู่และที่ตายทับถมกันก็เป็นแหล่งของอินทรีย์วัตถุในดินเช่นกัน รวมทั้งสารอินทรีย์ที่ได้จากการย่อยสลายและปลดปล่อยออกมา หรือสารที่จุลินทรีย์สังเคราะห์ขึ้นระหว่างการเจริญก็จัดว่าเป็นอินทรีย์วัตถุในดิน (Alexander, 1977)

ส่วนที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร พบว่าพบว่ากรรมวิธีที่ 4 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงที่สุดและมีความแตกต่างจากทุกกรรมวิธีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ยกเว้นกรรมวิธีที่ 10 ที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากทั้งสองกรรมวิธีมีส่วนประกอบคล้ายกัน แตกต่างกันที่กรรมวิธีที่ 10 มีการใช้ถั่วพุ่มเป็นพืชปุ๋ยสด

ตารางที่ 4.7

ความสัมพันธ์ของปริมาณอินทรียวัตถุในแต่ละกรรมวิธีที่ระดับ
ความลึก 0 - 20 เซนติเมตร และ 20 - 60 เซนติเมตร (พ.ศ. 2550)

กรรมวิธี	อินทรียวัตถุ (ร้อยละ)	
	ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร	ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร
1	0.26 a	0.11 a
2	0.29 ab	0.14 b
3	0.31 bcd	0.16 bc
4	0.44 e	0.20 d
5	0.31bcd	0.17 cd
6	0.30 bc	0.18 cd
7	0.34 cd	0.18 cd
8	0.29 ab	0.17 cd
9	0.34 d	0.17cd
10	0.30 bc	0.18 cd

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุม

กรรมวิธีที่ 2 มูลวัว 1 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 7 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 8 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 9 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 10 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของปริมาณอินทรียวัตถุระหว่างกรรมวิธีที่ใช้
มูลไก่และมูลวัว ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร โดยเปรียบเทียบเป็นคู่ระหว่างกรรมวิธีที่ 3 กับ

กรรมวิธีที่ 5, กรรมวิธีที่ 4 กับ กรรมวิธีที่ 6, กรรมวิธีที่ 7 กับ กรรมวิธีที่ 9 และกรรมวิธีที่ 8 กับ กรรมวิธีที่ 10 พบว่าในทุกคู่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติยกเว้นกรรมวิธีที่ 4 กับ 6 ที่แตกต่างทางสถิติอาจเนื่องมาจากมูลวัวในกรรมวิธีที่ 4 เมื่อผสมรวมกับวัสดุอื่นๆ แล้วจะมีค่า C/N ratio ที่เหมาะสมในการย่อยสลายสารอินทรีย์ให้กลายเป็นอินทรีย์วัตถุมากกว่ามูลไก่ในกรรมวิธีที่ 6 จึงทำให้ในกรรมวิธีที่ 4 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุแตกต่างกับกรรมวิธีที่ 6

ในการพิจารณาความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีที่ใช้พด.2 และไม่ใช้พด.2 โดยเปรียบเทียบเป็นคู่ระหว่างกรรมวิธีที่ 3 กับ กรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 8 กับ กรรมวิธีที่ 9 พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนกรรมวิธีที่ 5 กับ กรรมวิธีที่ 6 และกรรมวิธีที่ 7 กับ กรรมวิธีที่ 10 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ นั่นก็คือพด.2 ที่ทำให้มีความแตกต่างทางสถิติของปริมาณอินทรีย์วัตถุอาจเกิดจากอาหารของจุลินทรีย์ในวัสดุต่างๆ นั้นมีปริมาณที่เหมาะสมสำหรับการย่อยสลายสารอินทรีย์

และในการพิจารณาความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีที่ใช้ถั่วพุ่ม และไม่ใช้ถั่วพุ่ม โดยเปรียบเทียบเป็นคู่ระหว่างกรรมวิธีที่ 3 กับ กรรมวิธีที่ 10 และกรรมวิธีที่ 5 กับ กรรมวิธีที่ 8 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนกรรมวิธีที่ 4 กับ กรรมวิธีที่ 7 และกรรมวิธีที่ 6 กับ กรรมวิธีที่ 9 พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ นั่นก็คือในกรรมวิธีที่มีความแตกต่างทางสถิตินั้นพบว่ามีการใช้พด.2 ร่วมด้วย ดังนั้นพด.2 จึงน่าจะมีส่วนที่ช่วยให้ถั่วพุ่มย่อยสลายเป็นอินทรีย์วัตถุได้เร็วขึ้นจึงทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีความแตกต่างทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของปริมาณอินทรีย์วัตถุระหว่างกรรมวิธีที่ใช้มูลไก่และมูลวัว ที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร ได้ผลดังตารางที่ 4.10 โดยเปรียบเทียบเป็นคู่เหมือนกับที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร พบว่าคู่เปรียบเทียบทุกคู่ และทุกปัจจัยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ อาจเนื่องมาจากปัจจัยต่างๆ ทั้งปุ๋ยหมักและถั่วพุ่มที่ใส่ลงไปส่วนมากจะอยู่ที่ระดับไม่เกิน 20 เซนติเมตร จึงทำให้ที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร มีปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อยและค่อนข้างใกล้เคียงกันจึงทำให้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของปริมาณอินทรีย์วัตถุระหว่างกรรมวิธีที่ใช้มูลไก่และมูลวัว, ใช้พด.2 และไม่ใช้พด.2 และใช้ถั่วพุ่มและไม่ใช้ถั่วพุ่ม ยกเว้นปัจจัยที่ใช้พด.2 และไม่ใช้พด.2 เปรียบเทียบคู่ที่ 3 และ 4 ที่มีความแตกต่างทางสถิติอาจเนื่องมาจากกรรมวิธีที่ 4 ที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงเนื่องมาจากการเติมพด.2 ลงไป

ค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity, CEC)

การทดลองหาค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน 10 กรรมวิธี ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร และ 20 - 60 เซนติเมตร ได้ผลดังภาพที่ 4.3 พบว่าค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินมีค่าอยู่ระหว่าง 0.06 - 2.20 เซนติโมลต่อกิโลกรัม โดยที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 4 มีค่ามากที่สุด คือ 2.20 เซนติโมลต่อกิโลกรัม และกรรมวิธีที่ 9 มีค่าน้อยที่สุด คือ 1.20 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ส่วนที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 4 และ 8 มีค่ามากที่สุด คือ 1.60 เซนติโมลต่อกิโลกรัม และกรรมวิธีที่ 2 มีค่าน้อยที่สุด คือ 0.60 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ดังภาพที่ 4.3 จากเกณฑ์มาตรฐานพบว่าค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินในทุกกรรมวิธีและทุกระดับความลึกของดินมีค่าต่ำมากเนื่องจากมีค่าต่ำกว่า 3.0 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ซึ่งดินนี้มีค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินต่ำ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548) ทำให้ธาตุอาหารพืชส่วนมากที่เป็นพวกแคตไอออนดูดยึดไว้กับดินได้น้อยและถูกชะล้างจากดินได้ง่าย

เพชรลดดา บัวสมบุญ (2546) กล่าวว่าปัจจัยที่มีผลต่อค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกนั้นได้แก่ ปริมาณและชนิดของแร่ดินเหนียว อินทรีย์วัตถุ และอิทธิพลของค่าความเป็นกรด - เบส โดยค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินจะแปรเปลี่ยนไปตามค่าความเป็นกรด - เบส เมื่อค่าความเป็นกรด - เบสสูงขึ้นก็มีแนวโน้มที่ค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินจะสูงขึ้นด้วย

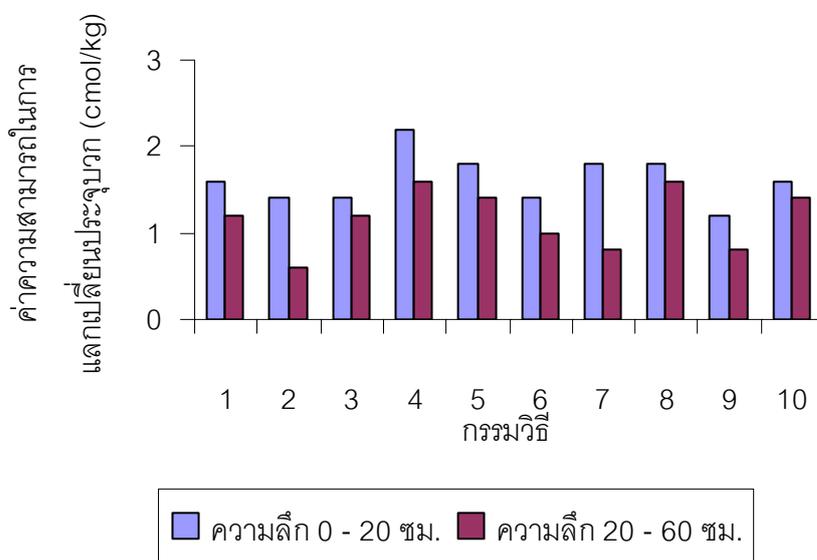
ค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกเป็นลักษณะสมบัติของดินไม่ใช่ของไอออนบวก เพราะวัดจากประจุบวกทั้งหมดต่อปริมาณดิน ซึ่งสามารถเกิดการแลกเปลี่ยนได้ ดินที่มีแร่ดินเหนียวและอินทรีย์วัตถุสูงจะมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูงด้วย ทั้งนี้เพราะว่าดินที่มีเนื้อละเอียดจะมีอนุภาคขององค์ประกอบขนาดเล็กกว่า จึงทำให้มีพื้นที่ผิวจำเพาะและมีประจุลบอันเกิดจากการแตกหักของพันธะเคมีสูงกว่า (สุพจน์ โตตระกูล, 2536) สำหรับดินทรายค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกจะอยู่ในช่วง 2 - 7 มิลลิอิควิวาเลนต์ต่อ 100 กรัม ดินซิลต์มีค่าอยู่ในช่วง 9 - 27 มิลลิอิควิวาเลนต์ต่อ 100 กรัม และ ดินเหนียวมีค่าอยู่ในช่วง 5-60 มิลลิอิควิวาเลนต์ต่อ 100 กรัม (Brady, 1974) สำหรับดินในแปลงทดลองนั้นอยู่ในชุดดินสติกนี้เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินตะกอน หรือเกิดจากการสลายตัวพังพังของหินเนื้อหยาบ (ฉวีวรรณ เหลืองวุฒิมิโรจน์และคณะ, 2540) จึงทำให้ค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกมีค่าต่ำตามลักษณะของปริมาณและชนิดของแร่ดินเหนียว

วรรณลดดา สุนันทพงศ์ศักดิ์ (2537) กล่าวว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุจะช่วยเพิ่มค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน และ Brady (1974) กล่าวว่า ในบรรดาคอลลอยด์ในดินแล้ว

อินทรีย์วัตถุมีค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินสูงที่สุด โดยเฉลี่ยแล้วสูงถึง 200 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ซึ่งปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของกรรมวิธีที่ 4 ซึ่งมีค่ามากที่สุดจึงทำให้ค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกในกรรมวิธีที่ 4 มีค่ามากที่สุดด้วย

ภาพที่ 4.3

ค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน 10 กรรมวิธี ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร และ 20 - 60 เซนติเมตร (พ.ศ. 2550)



หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุม

กรรมวิธีที่ 2 มูลวัว 1 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 7 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 8 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 9 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 10 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการดูหับกับระดับความลึกของดิน

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรด - เบสของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร กับ 20 - 60 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์การถดถอยจะได้สมการที่ใช้กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรด - เบสของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร กับ ค่าความเป็นกรด - เบสของดินที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตรคือ $Y_0 = 5.83 + 0.034x$ จากสมการค่า Y_0 คือ ค่าความเป็นกรด - เบสของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร และค่า x คือค่าความเป็นกรด - เบสของดินที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร นั่นก็คือถ้าค่าความเป็นกรด - เบสของดินที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร มีค่าเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าความเป็นกรด - เบสของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร เพิ่มขึ้นด้วย และเมื่อคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าได้เท่ากับ $S_{y,x} = 0.129$ เพื่อนำมาทดสอบความมีนัยสำคัญโดยกำหนดระดับความมีนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 โดยค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 0.167 เปรียบเทียบกับค่า t จากตารางที่เมื่อขึ้นความเป็นอิสระเท่ากับ 8 คือ 2.306 พบว่ามีค่าน้อยกว่า นั่นก็คือจากค่าที่คำนวณได้ จะพบว่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นไม่มีนัยสำคัญ จึงไม่สามารถปฏิเสธสมมุติฐานได้ นั่นคือไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรด - เบสของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร และ 20 - 60 เซนติเมตร ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากในดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร นั้นอาจมีการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่มาจากปุ๋ยและใบแก่ของต้นมันสำปะหลังจึงทำให้เกิดความเป็นกรดขึ้นมามากกว่าที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร ซึ่งมีสารอินทรีย์อยู่น้อยกว่า

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร กับ 20 - 60 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์การถดถอยจะได้สมการที่ใช้กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร กับ ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร คือ $Y_0 = 0.117 + 0.044x$ จากสมการค่า Y_0 คือ ค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร และค่า x คือค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร นั่นก็คือถ้าค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตรมีค่าเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ระดับความลึก 0 - 20

เซนติเมตร เพิ่มขึ้นด้วย และคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าได้เท่ากับ $S_{yx} = 0.030$ เพื่อนำมาทดสอบความมีนัยสำคัญโดยกำหนดระดับความมีนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 โดยค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 2.964 เปรียบเทียบกับค่า t จากตารางที่เมื่อขึ้นความเป็นอิสระเท่ากับ 8 คือ 2.306 พบว่ามีค่ามากกว่า จากการเปรียบเทียบพบว่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นมีนัยสำคัญ เราจึงต้องปฏิเสธสมมติฐาน ที่ได้ตั้งไว้ นั่นคือ เรามีความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร อาจเกิดจากอินทรีย์วัตถุที่มาจากปุ๋ยหมักนั้นส่วนหนึ่งถูกย่อยสลายเป็นอนุภาคขนาดเล็กที่มีความสามารถซึมผ่านตามน้ำที่ไหลลงสู่ดินที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร จึงทำให้ดินทั้งสองระดับนั้นมีความสัมพันธ์กัน

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร กับ 20 - 60 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์การถดถอยจะได้สมการที่ใช้กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร กับ ค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร คือ $Y_0 = 0.28 + 0.582x$ จากสมการค่า Y_0 คือ ค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร และค่า x คือ ค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร นั่นก็คือถ้าค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร มีค่าเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร เพิ่มขึ้นด้วย และเมื่อคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าได้เท่ากับ $S_{y,x} = 0.294$ เพื่อนำมาทดสอบความมีนัยสำคัญโดยกำหนดระดับความมีนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 โดยค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 2.823 เปรียบเทียบกับค่า t จากตารางที่เมื่อขึ้นความเป็นอิสระเท่ากับ 8 คือ 2.306 พบว่ามีค่ามากกว่า จากการเปรียบเทียบพบว่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นมีนัยสำคัญ เราจึงต้องปฏิเสธสมมติฐาน ที่ได้ตั้งไว้ นั่นคือ เรามีความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ว่าค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มีความสัมพันธ์กับค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร ซึ่งอาจเกิดจากปัจจัยที่มีผลต่อค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินนั้น ได้แก่ ปริมาณและชนิดของแร่ดินเหนียว อินทรีย์วัตถุ และอิทธิพลของค่าความเป็นกรด - เบส โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุนั้นมีส่วนสำคัญที่ทำให้ค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินเพิ่มขึ้น ซึ่งจะเห็นว่าเมื่อปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร และ 20 - 60 เซนติเมตร มี

ความสัมพันธ์กันก็จะทำให้ค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มีความสัมพันธ์กับค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร ด้วย

ความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสของตัวอย่างดิน

จากการทำการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อหาความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสของตัวอย่างดินที่ความลึก 0 - 20 เซนติเมตร โดยการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เหลืออยู่ในสารละลายหลังจากนำใส่ลงไปในตัวอย่างดินหลังการใส่ปุ๋ยใน 10 กรรมวิธีที่น้ำหนักดิน 0.5, 1, 2, 4, 6, 8, และ 10 กรัม ในแต่ละกรรมวิธีแล้วนำเข้าเครื่องเขย่าเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วทำการคำนวณเพื่อนำมาเขียนกราฟระหว่าง Ce และ Ce/Cs ตามหลักวิธีวิเคราะห์การดูดซับของ Langmuir isotherm โดยนำค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) ที่ได้นำมาเปรียบเทียบกับดังตารางที่ 4.8 พบว่าในกรรมวิธีที่ 8 ซึ่งประกอบด้วยถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) สูงสุดเท่ากับ 0.2826 และกรรมวิธีที่ 4 ซึ่งประกอบด้วยปุ๋ยหมัก (เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) จำนวน 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) น้อยที่สุดเท่ากับ 0.1688 ส่วนความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสของตัวอย่างดินที่ความลึก 20 - 60 เซนติเมตร พบว่าในกรรมวิธีที่ 8 ซึ่งประกอบด้วยถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) จำนวน 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) มากที่สุดเท่ากับ 0.2840 และกรรมวิธีที่ 4 ซึ่งประกอบด้วยปุ๋ยหมัก (เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) จำนวน 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) น้อยที่สุดเท่ากับ 0.1778 ดังตารางที่ 4.9

จากที่กล่าวมาว่าอำนาจในการตรึงฟอสเฟตของดินขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของอินทรีย์วัตถุของดิน ซึ่งการตรึงฟอสเฟตของอินทรีย์วัตถุในดินมีอยู่ 3 ปฏิกริยา โดยการตรึงฟอสเฟตในดินไม่ได้เกิดขึ้นจากปฏิกริยาใดปฏิกริยาหนึ่งเท่านั้นหากแต่เกิดพร้อมกันหลายๆ ปฏิกริยา เพราะดินเป็นสารผสมที่มีองค์ประกอบหลายชนิด ซึ่งอินทรีย์วัตถุในดินมีโครงสร้างที่สามารถแยกตัวเป็นแอนไอออนเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงคาดว่ากลุ่มไอออนเหล่านี้ของอินทรีย์วัตถุจะไปแย่งที่กับไอออนฟอสเฟตในการที่จะถูกดูดซับอยู่ที่พื้นผิวของสารคอลลอยด์อื่นๆ ในกรณีนี้จะทำให้ฟอสเฟตถูกตรึงน้อยลง และแอนไอออนที่เกิดจากอินทรีย์วัตถุน่าจะมีขนาดใหญ่

จนไม่อาจจะเข้าไปอยู่ระหว่างผลึกของแร่ดินเหนียวได้ แต่ถ้าหากว่าแอนไอออนของสารอินทรีย์มีขนาดเล็กพอที่จะเข้าไปอยู่ระหว่างผลึกต่อผลึกของแร่ดินเหนียวได้มันก็จะไปแก่งแย่งกับไอออนฟอสเฟต ซึ่งในกรณีนี้ก็จะเป็นการตรึงฟอสเฟตให้น้อยลงเช่นกัน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548) ซึ่งจากการทดลองพบว่าในกรรมวิธีที่ 4 ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตรและที่ความลึก 20 - 60 เซนติเมตร นั้นมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากที่สุดแต่มีความสามารถในการดูดซับฟอสเฟตได้น้อยที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากในดินชุดสติก มีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในดินมีผลช่วยยกระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดินในแปลงทดลองให้สูงขึ้น ทำให้ฟอสฟอรัสถูกปลดปล่อยออกมาในรูปที่เป็นประโยชน์มากขึ้น ซึ่งถ้าหากดินมีค่าความเป็นกรด - เบสอยู่ระหว่าง 6 - 7 จะมีฟอสเฟตที่อยู่ในรูปที่พืชจะใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด (ยงยุทธ โสภธสภ, ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ชัยสิทธิ์ ทองจุ, 2541) นอกจากนี้กรดฮิวมิกซึ่งเป็นองค์ประกอบของฮิวมัสสามารถรวมตัวกับเหล็กและอลูมิเนียมโดยขบวนการคีเลชัน (chelation) และช่วยลดการตรึงฟอสเฟตในดินกรดได้ รวมทั้งการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เป็นการเติมแหล่งคาร์บอนและอาหารทำให้จุลินทรีย์ที่แปรสภาพสารอินทรีย์และจุลินทรีย์ที่ละลายอินทรีย์ฟอสฟอรัสเพิ่มสูงขึ้นดังที่กล่าวมาแล้วทำให้ฟอสฟอรัสถูกปลดปล่อยออกมาที่ละน้อยและเป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น

ในกรรมวิธีที่ 8 ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตรและที่ความลึก 20 - 60 เซนติเมตร มีความสามารถในการดูดซับฟอสเฟตได้ดีที่สุดพบว่ามีค่าความเป็นกรด - เบสเท่ากับ 6.08 จากภาพที่ 2.13 แสดงให้เห็นสัดส่วนของการตรึงฟอสเฟตซึ่งเกิดขึ้นที่ระดับความเป็นกรด - เบส ต่างๆ ของดิน จะเห็นว่าเมื่อดินมีค่าความเป็นกรด - เบส อยู่ระหว่าง 6 - 8 จะถูกตรึงโดย Ca^{+2} , Mg^{+2} และ $CaCO_3$ เกิดเป็นแคลเซียมฟอสเฟตและแมกนีเซียมเป็นปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆ

นอกจากนี้ปริมาณสารประกอบและไอออนบวกของเหล็ก อะลูมิเนียม แมงกานีส แคลเซียม และแมกนีเซียมที่อยู่ในสภาพที่จะทำปฏิกิริยากับไอออนฟอสเฟต ซึ่งดินที่มีความเป็นกรด - เบส สูงมักจะมี $CaCO_3$ หรือ $MgCO_3$ สะสมอยู่ และมี Ca^{+2} และ Mg^{+2} มากด้วย (เรียกว่า calcareuse soil) ไอออนฟอสเฟตทำปฏิกิริยาได้ดีและรวดเร็วกับ Ca^{+2} และ Mg^{+2} และบางกรณีอาจทำปฏิกิริยาได้กับ $CaCO_3$ แล้วเกิดเป็นสารแคลเซียมหรือแมกนีเซียมฟอสเฟตที่ละลายน้ำได้ยากและพืชไม่อาจนำไปใช้ประโยชน์ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548) ซึ่งอาจจะเป็นเหตุผลที่ทำให้ความสามารถในการดูดซับที่ดีที่สุดนั้นไม่จำเป็นต้องมีปริมาณผลผลิตสูงที่สุดเพราะพืชไม่สามารถนำไปใช้ได้

ตารางที่ 4.8
 ความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสในกรรมวิธีต่างๆ
 ที่ระดับความลึก 0 ถึง 20 เซนติเมตร (พ.ศ. 2550)

กรรมวิธีที่	ค่าความจุการดูดซับ (a)	ค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b)
1	1.01×10^{-4}	0.2260
2	1.09×10^{-4}	0.2188
3	1.32×10^{-4}	0.2040
4	1.49×10^{-4}	0.1688
5	0.99×10^{-4}	0.2318
6	0.81×10^{-4}	0.2486
7	0.88×10^{-4}	0.2379
8	0.43×10^{-4}	0.2826
9	0.96×10^{-4}	0.2339
10	1.46×10^{-4}	0.1937

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุม

กรรมวิธีที่ 2 มูลวัว 1 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 7 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 8 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 9 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 10 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

ส่วนความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสของตัวอย่างดินที่ความลึก 20 - 60 เซนติเมตร โดยการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เหลืออยู่ในสารละลายหลังจากนำไปในตัวอย่างดินหลังการใส่ปุ๋ยใน 10 กรรมวิธี ในแต่ละกรรมวิธีแล้วนำเข้าเครื่องเขย่าเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วทำการคำนวณตามหลักวิธีวิเคราะห์การดูดซับของ Langmuir isotherm โดยนำค่าคงที่ สมดุลการดูดซับ (b) ที่ได้นำมาเปรียบเทียบกับดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9

ความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสในกรรมวิธีต่างๆ
ที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร (พ.ศ. 2550)

กรรมวิธีที่	ค่าความจุการดูดซับ (a)	ค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b)
1	1.35×10^{-4}	0.2083
2	0.44×10^{-4}	0.2791
3	1.13×10^{-4}	0.2083
4	1.59×10^{-4}	0.1778
5	1.63×10^{-4}	0.1802
6	1.19×10^{-4}	0.2086
7	0.91×10^{-4}	0.2291
8	0.42×10^{-4}	0.2840
9	1.11×10^{-4}	0.2172
10	1.44×10^{-4}	0.1970

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุม

กรรมวิธีที่ 2 มูลวัว 1 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 7 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 8 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

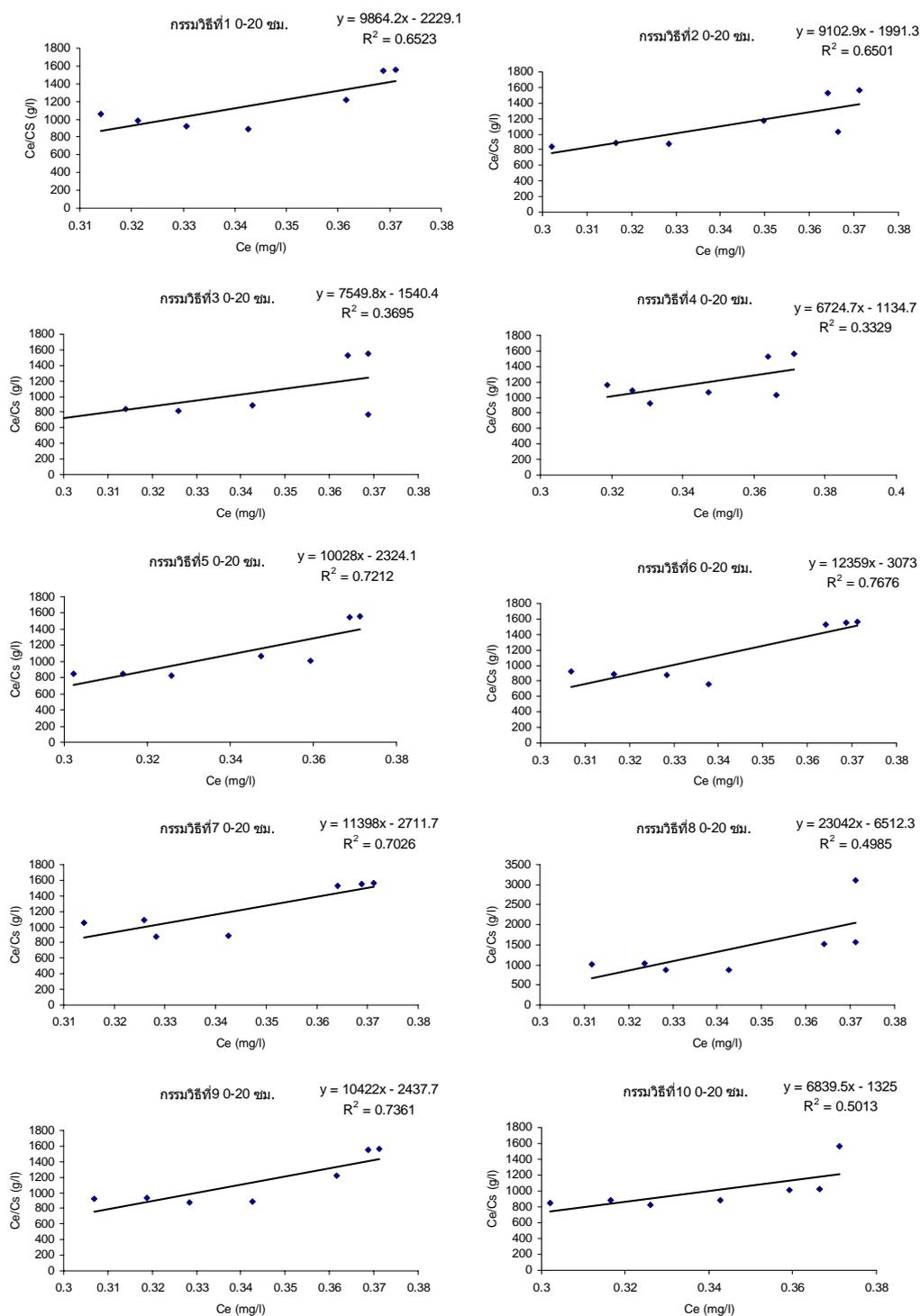
กรรมวิธีที่ 9 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 10 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

ภาพที่ 4.4

ความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสของดินที่ความลึก

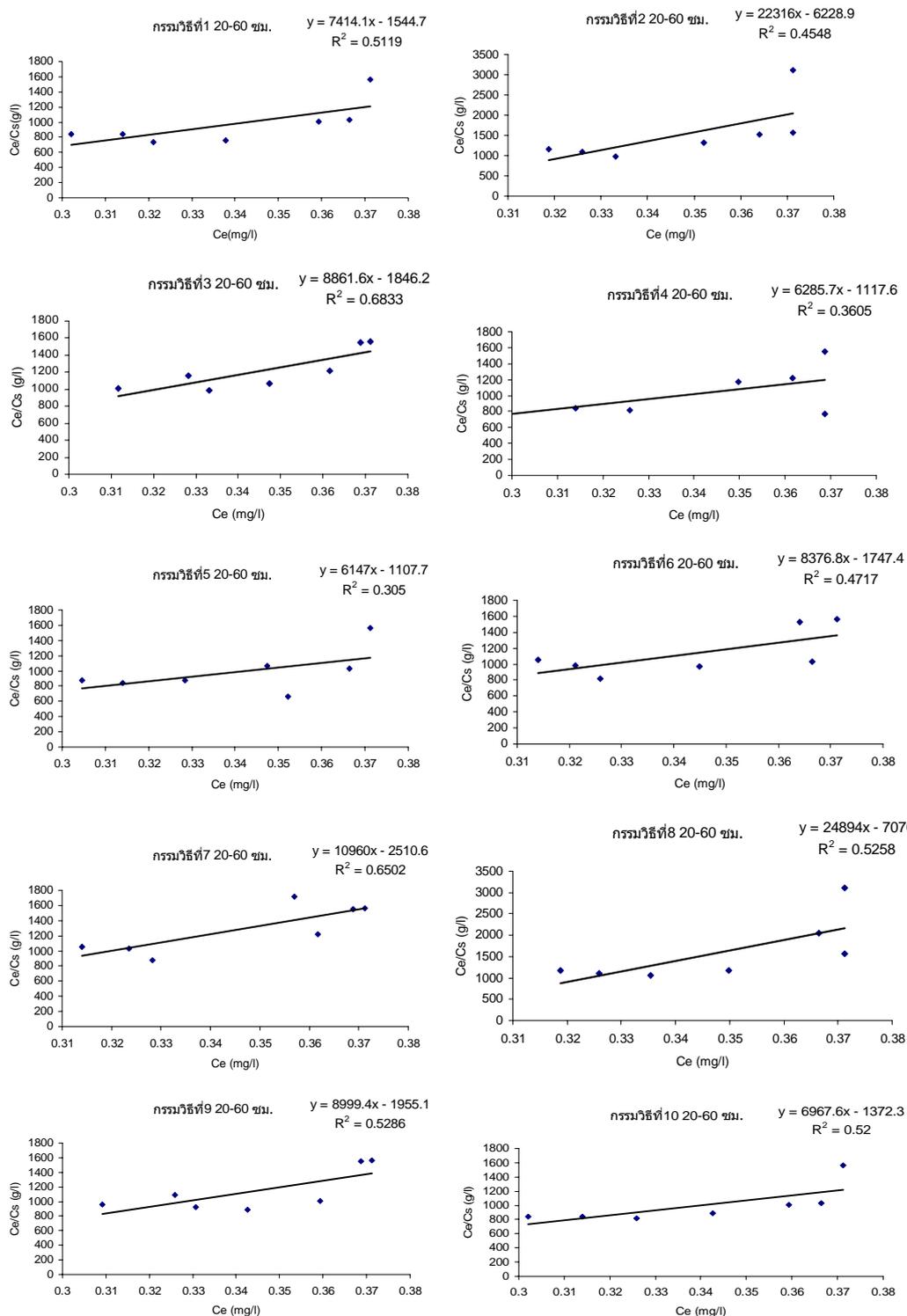
0 - 20 เซนติเมตร ใน 10 กรรมวิธี (พ.ศ. 2550)



ภาพที่ 4.5

ความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสของดินที่ความลึก

20 - 60 เซนติเมตร ใน 10 กรรมวิธี (พ.ศ. 2550)



ความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียมไนโตรเจนของตัวอย่างดิน

จากการใส่สารละลายแอมโมเนียมไนโตรเจนลงไปในดินในกรรมวิธีต่างๆ แล้วทำการเขย่าเป็นเวลา 24 ชั่วโมงทำทดลองหาปริมาณสารละลายแอมโมเนียมไนโตรเจนที่เหลือในสารละลายในตัวอย่างดินที่ความลึก 0 - 20 เซนติเมตร แล้วทำการคำนวณหาค่า b ได้ผลดังตารางที่ 4.10 พบว่าในกรรมวิธีที่ 4 ที่ประกอบด้วยปุ๋ยหมัก (เปลือกมัน + กากมัน + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) จำนวน 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) มากที่สุดเท่ากับ 0.0630 และในกรรมวิธีที่ 1 ซึ่งเป็นกรรมวิธีควบคุมซึ่งไม่ใส่สารปรับปรุงบำรุงดินใดๆ ลงไปเลย มีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) น้อยที่สุดคือ 0.0515

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าดินในกรรมวิธีที่ 4 ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มีปริมาณของอินทรีย์วัตถุสูงที่สุดเท่ากับร้อยละ 0.52 ซึ่งอินทรีย์วัตถุในดินมีประจุลบเป็นจำนวนมากและมีความสามารถในการดูดซับแคตไอออนของอินทรีย์วัตถุในดินนั้นสูงมาก โดยทั่วไปการดูดซับโดยอินทรีย์วัตถุจะสูงกว่าคอลลอยด์อื่นๆ ตั้งแต่ 2 - 30 เท่า และปริมาณของแคตไอออนที่ถูกดูดซับโดยอินทรีย์วัตถุในดินจะอยู่ในช่วงประมาณร้อยละ 30 - 90 ของปริมาณที่ดินดูดซับได้ทั้งหมด ซึ่งแอมโมเนียมไนโตรเจนมีประจุเป็นบวกจึงถูกอินทรีย์วัตถุในดินดูดซับไว้ได้ดี

เนื่องจากฮิวมัสมีค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) สูงมาก (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548) ดังนั้นดินที่มีร้อยละอินทรีย์วัตถุสูงก็จะทำให้มีค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) สูงไปด้วย จากการทดลองพบว่าที่ระดับความลึกของดิน 0 - 20 เซนติเมตรของกรรมวิธีที่ 4 มีค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) สูงที่สุดเท่ากับ 2.2 มิลลิอิควิวาเลนท์ต่อ 100 กรัม และที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร ของกรรมวิธีที่ 4 มีค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) สูงเป็นลำดับสองเท่ากับ 1.6 มิลลิอิควิวาเลนท์ต่อ 100 กรัม และในกรรมวิธีที่ 4 ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร และ 20 - 60 เซนติเมตร พบว่ามีค่าความเป็นกรด - เบสใกล้เคียงกันคือ 6.0 และ 6.1 ตามลำดับ โดยจัดเป็นดินกรดปานกลางและกรดเล็กน้อย ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าในดินมี H^+ อยู่ปริมาณหนึ่งซึ่ง NH_4^+ สามารถเข้าไปแทนที่ H^+ ให้ออกไปและตัวมันเองเข้าแทนที่ ซึ่งในกรรมวิธีที่ 4 นี้ อาจจะมีความสามารถเข้าไปแทนที่ได้มากที่สุด ส่วนในกรรมวิธีที่ 1 นั้นมีความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียมได้น้อยที่สุดก็เพราะว่าไม่ได้ใส่สารปรับปรุงบำรุงดินที่จะช่วยในการดูดซับธาตุอาหารลงไปเลย

ตารางที่ 4.10
 ความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียมไนโตรเจนในกรรมวิธีต่างๆ
 ที่ระดับความลึก 0 ถึง 20 เซนติเมตร (พ.ศ. 2550)

กรรมวิธี	ค่าความจุการดูดซับ (a)	ค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b)
1	2.93×10^{-5}	0.0515
2	2.02×10^{-5}	0.0601
3	1.93×10^{-5}	0.0604
4	1.95×10^{-5}	0.0630
5	1.96×10^{-5}	0.0607
6	2.15×10^{-5}	0.0575
7	1.61×10^{-5}	0.0619
8	2.02×10^{-5}	0.0593
9	1.67×10^{-5}	0.0594
10	1.96×10^{-5}	0.0593

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุม

กรรมวิธีที่ 2 มูลวัว 1 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 7 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 8 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 9 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 10 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

และความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียมไนโตรเจนของตัวอย่างดินที่ความลึก 20 - 60 เซนติเมตร พบว่าในกรรมวิธีที่ 8 ที่ประกอบด้วยถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ จำนวน 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียมไนโตรเจนมากที่สุดมีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) เท่ากับ 0.0615 และในกรรมวิธีที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยปุ๋ยหมัก (เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ จำนวน 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียมไนโตรเจนน้อยที่สุดมีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) เท่ากับ 0.0487 ซึ่งจากการทดลองพบว่าค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินในกรรมวิธีที่ 8 มีค่ามากที่สุด แอมโมเนียมที่มีประจุบวกจึงถูกดูดซับไว้ในดินของกรรมวิธีนี้ได้ดี ส่วนกรรมวิธีที่ 3 นั้นมีความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียมได้น้อยที่สุดนั้น พบว่ามีปริมาณอินทรีย์วัตถุที่น้อยที่สุด ซึ่งอินทรีย์วัตถุนั้นเป็นส่วนสำคัญในการดูดซับธาตุอาหารไว้ในดิน เมื่อมีค่าน้อยก็ดูดซับแอมโมเนียมได้น้อย ได้ผลดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11
 ความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียมไนโตรเจนในกรรมวิธีต่างๆ
 ที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร (พ.ศ. 2550)

กรรมวิธี	ค่าความจุการดูดซับ (a)	ค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b)
1	2.88×10^{-5}	0.0511
2	2.13×10^{-5}	0.0581
3	2.66×10^{-5}	0.0487
4	2.40×10^{-5}	0.0516
5	1.90×10^{-5}	0.0598
6	2.30×10^{-5}	0.0534
7	2.17×10^{-5}	0.0568
8	1.80×10^{-5}	0.0615
9	3.25×10^{-5}	0.0469
10	2.31×10^{-5}	0.0551

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุม

กรรมวิธีที่ 2 มูลวัว 1 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 7 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

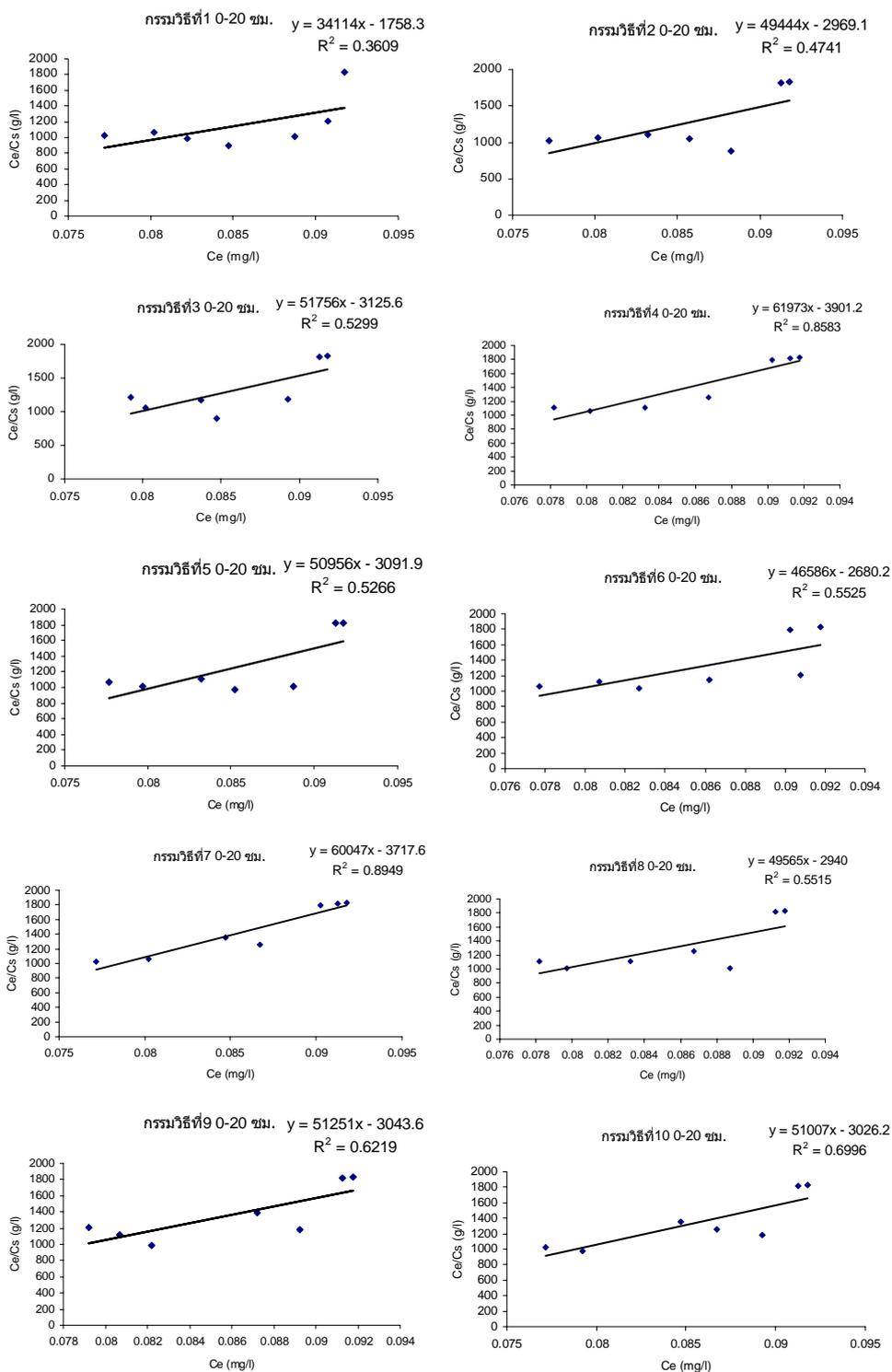
กรรมวิธีที่ 8 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 9 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 10 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

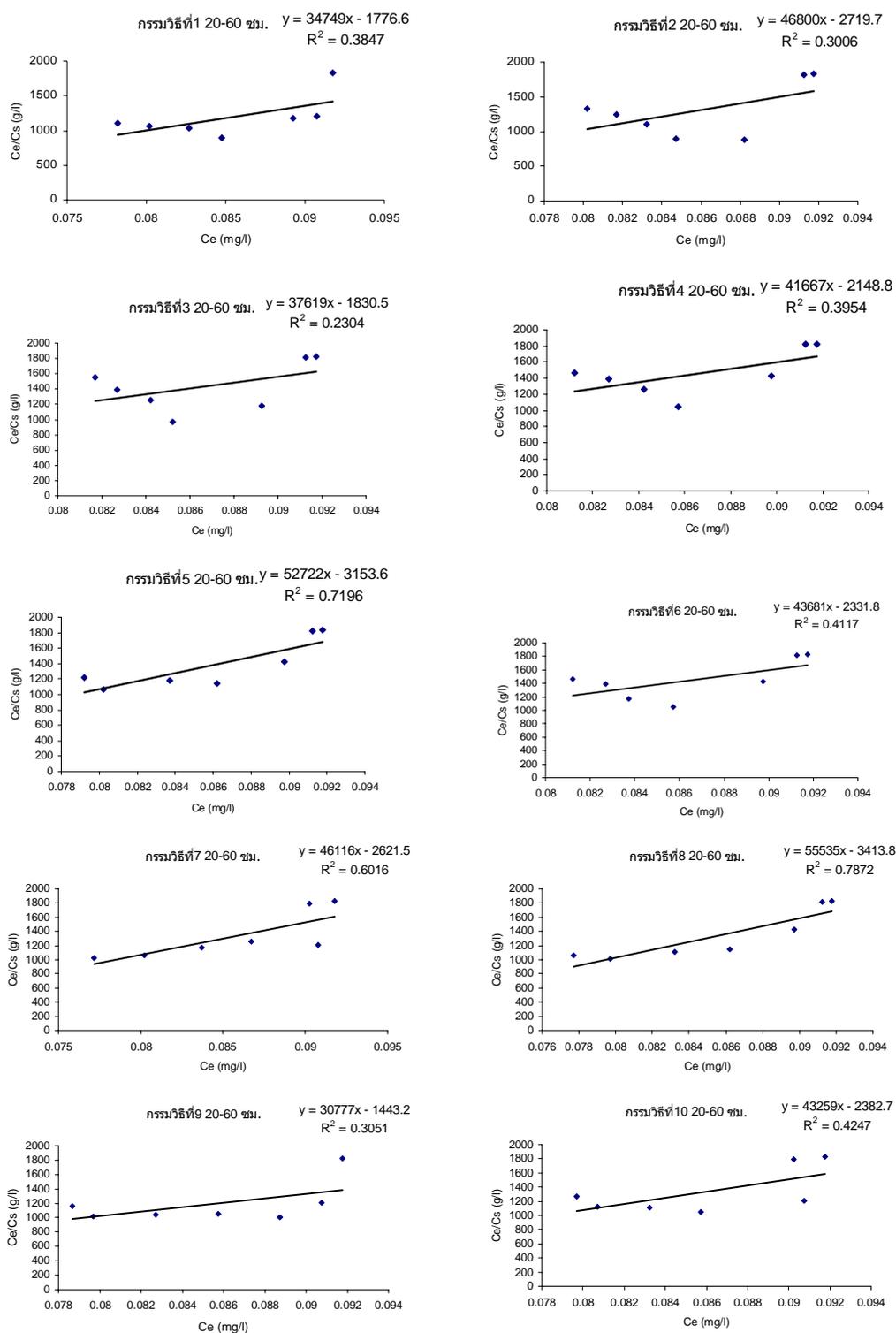
ภาพที่ 4.6

ความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียมไนโตรเจนของดิน
ที่ความลึก 0-20 เซนติเมตร ใน 10 กรรมวิธี (พ.ศ. 2550)



ภาพที่ 4.7

ความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียมไนโตรเจนของดิน
ที่ความลึก 20 - 60 เซนติเมตร ใน 10 กรรมวิธี (พ.ศ. 2550)



ความสามารถในการดูดซับไนเตรตไนโตรเจนของตัวอย่างดิน

จากการใส่สารละลายไนเตรตไนโตรเจนลงไปบนดินในกรรมวิธีต่างๆ แล้วทำการเขย่าเป็นเวลา 24 ชั่วโมงทำการทดลองหาปริมาณสารละลายไนเตรตไนโตรเจนที่เหลือในสารละลายในตัวอย่างดินที่ความลึก 0 - 20 เซนติเมตร แล้วทำการคำนวณหาค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) ได้ผลดังตารางที่ 4.12 พบว่าในกรรมวิธีที่ 7 ที่ประกอบด้วยใช้ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ จำนวน 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) มากที่สุดเท่ากับ 0.0597 และในกรรมวิธีที่ 1 ซึ่งเป็นกรรมวิธีควบคุมมีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) น้อยที่สุดคือ 0.0209

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าในกรรมวิธีที่ 7 ที่ประกอบด้วยใช้ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ จำนวน 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ระดับความลึก 0 ถึง 20 เซนติเมตร มีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) มากที่สุด เท่ากับ 0.1797 อาจเนื่องจากแอนไอออนโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่อยู่ในรูปของออกซิแอนไอออน เช่น NO_3^- และ SO_4^{2-} ในสารละลายดินมีการเลือกหรือชอบพอดต่อการดูดซับบนผิวแร่ต่างกัน (ไพบูลย์ วิวัฒน์วงศ์วนา, 2546) ทั้งนี้ในกรรมวิธีที่ 7 อาจจะมีองค์ประกอบของปัจจัยต่างๆ ที่เหมาะสมจึงทำให้ความสามารถในการดูดซับและอำนาจในการแทนที่กันของแอนไอออนดีที่สุด ส่วนในกรรมวิธีอื่นที่มีค่าความสามารถในการดูดซับไนเตรตไนโตรเจนน้อยกว่านั้น อาจจะมาจกไนเตรตไนโตรเจนซึ่งอยู่ในรูปของประจุลบ (NO_3^-) จึงถูกดินซึ่งโดยทั่วไปมักจะมีประจุรวมสุทธิเป็นลบดูดซับได้น้อย และในบางกรณีและอาจสูญเสียไปในรูปของแก๊ส (volatilization) กระบวนการที่เกี่ยวข้องจะเกิดขึ้นเมื่อดินอยู่ในสภาพที่มีการถ่ายเทอากาศไม่ดี เช่นในสภาพที่มีน้ำขัง หรือดินที่มีช่องว่างระหว่างอนุภาคน้อย ในสภาพเช่นนี้ดินจะขาดออกซิเจน และกระบวนการ reduction ในดินก็จะเกิดขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ไนโตรตและไนเตรตเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของแก๊สได้ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548)

ตารางที่ 4.12
 ความสามารถในการดูดซับไนเตรตไนโตรเจนในกรรมวิธีต่างๆ
 ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร (พ.ศ. 2550)

กรรมวิธี	ค่าความจุ การดูดซับ (a)	ค่าคงที่สมดุล การดูดซับ (b)
1	1.97	0.0209
2	2.36	0.0466
3	2.35	0.0448
4	2.03	0.0572
5	1.97	0.0345
6	2.57	0.0326
7	2.92	0.0597
8	2.33	0.0443
9	2.27	0.0411
10	2.22	0.0377

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุม

กรรมวิธีที่ 2 มูลวัว 1 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 7 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 8 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 9 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 10 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

และความสามารถในการดูดซับไนเตรตไนโตรเจนของตัวอย่างดินที่ความลึก 20 - 60 เซนติเมตร ได้ผลดังตารางที่ 4.13 พบว่าในกรรมวิธีที่ 7 ที่ประกอบด้วยถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก

มันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) จำนวน 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสามารถในการดูดซับไนเตรตไนโตรเจนมากที่สุดมีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) เท่ากับ 0.0506 และในกรรมวิธีที่ 1 ซึ่งเป็นกรรมวิธีควบคุมมีความสามารถในการดูดซับไนเตรตไนโตรเจนน้อยที่สุดมีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) เท่ากับ 0.0276

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าในกรรมวิธีที่ 7 ที่ประกอบด้วยใช้ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ จำนวน 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร มีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) มากที่สุด อาจเนื่องมาจากแอนไอออนโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่อยู่ในรูปของออกซิแอนไอออน เช่น NO_3^- และ SO_4^{2-} ในสารละลายดินมีการเลือกหรือชอบพอดต่อการดูดซับบนผิวแร่ต่างกัน (ไพบูลย์ วิวัฒน์วงศ์วนา, 2546) ทั้งนี้ในกรรมวิธีที่ 7 อาจจะมีองค์ประกอบของปัจจัยต่างๆ ที่เหมาะสมจึงทำให้ความสามารถในการดูดซับและอำนาจในการแทนที่กันของแอนไอออนดีที่สุด ส่วนในกรรมวิธีอื่นที่มีค่าความสามารถในการดูดซับไนเตรตไนโตรเจนน้อยกว่านั้น อาจจะมาจกไนเตรตไนโตรเจนซึ่งอยู่ในรูปของประจุลบ (NO_3^-) จึงถูกดินซึ่งโดยทั่วไปมักจะมีประจุรวมสุทธิเป็นลบดูดซับได้น้อย และในบางกรณีและอาจสูญเสียไปในรูปของแก๊ส (volatilization) กระบวนการที่เกี่ยวข้องจะเกิดขึ้นเมื่อดินอยู่ในสภาพที่มีการถ่ายเทอากาศไม่ดี เช่นในสภาพที่มีน้ำขัง หรือดินที่มีช่องว่างระหว่างอนุภาคน้อย ในสภาพเช่นนี้ดินจะขาดออกซิเจน และกระบวนการ reduction ในดินก็จะเกิดขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ไนโตรต และไนเตรตเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของแก๊สได้ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548) ส่วนกรรมวิธีที่ 1 ซึ่งมีค่าความสามารถในการดูดซับน้อยที่สุดเนื่องจากปัจจัยที่จำเป็นต่อการดูดซับในดินมีอยู่น้อยมาก

ตารางที่ 4.13
ความสามารถในการดูดซับไนเตรตไนโตรเจนในกรรมวิธีต่างๆ
ที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร (พ.ศ. 2550)

กรรมวิธี	ค่าความจุการดูดซับ (a)	ค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b)
1	2.67	0.0276
2	1.73	0.0394
3	2.52	0.0298
4	2.26	0.0413
5	2.26	0.0361
6	2.22	0.0427
7	2.70	0.0506
8	2.40	0.0440
9	2.30	0.0360
10	3.78	0.0306

หมายเหตุ

กรรมวิธีที่ 1 แปลงควบคุม

กรรมวิธีที่ 2 มูลวัว 1 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 7 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

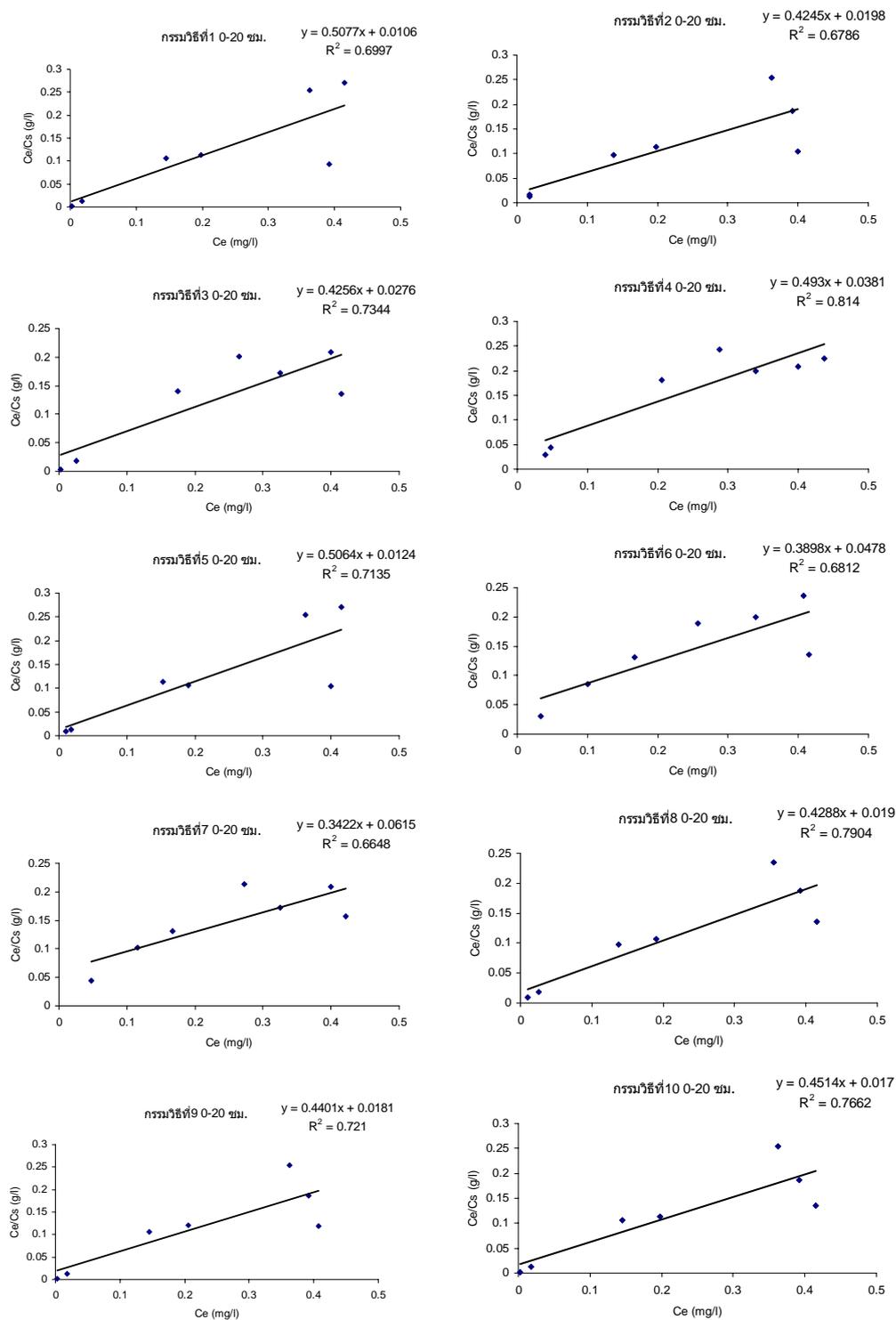
กรรมวิธีที่ 8 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 9 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) 3 ตันต่อไร่

กรรมวิธีที่ 10 ถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3 ตันต่อไร่

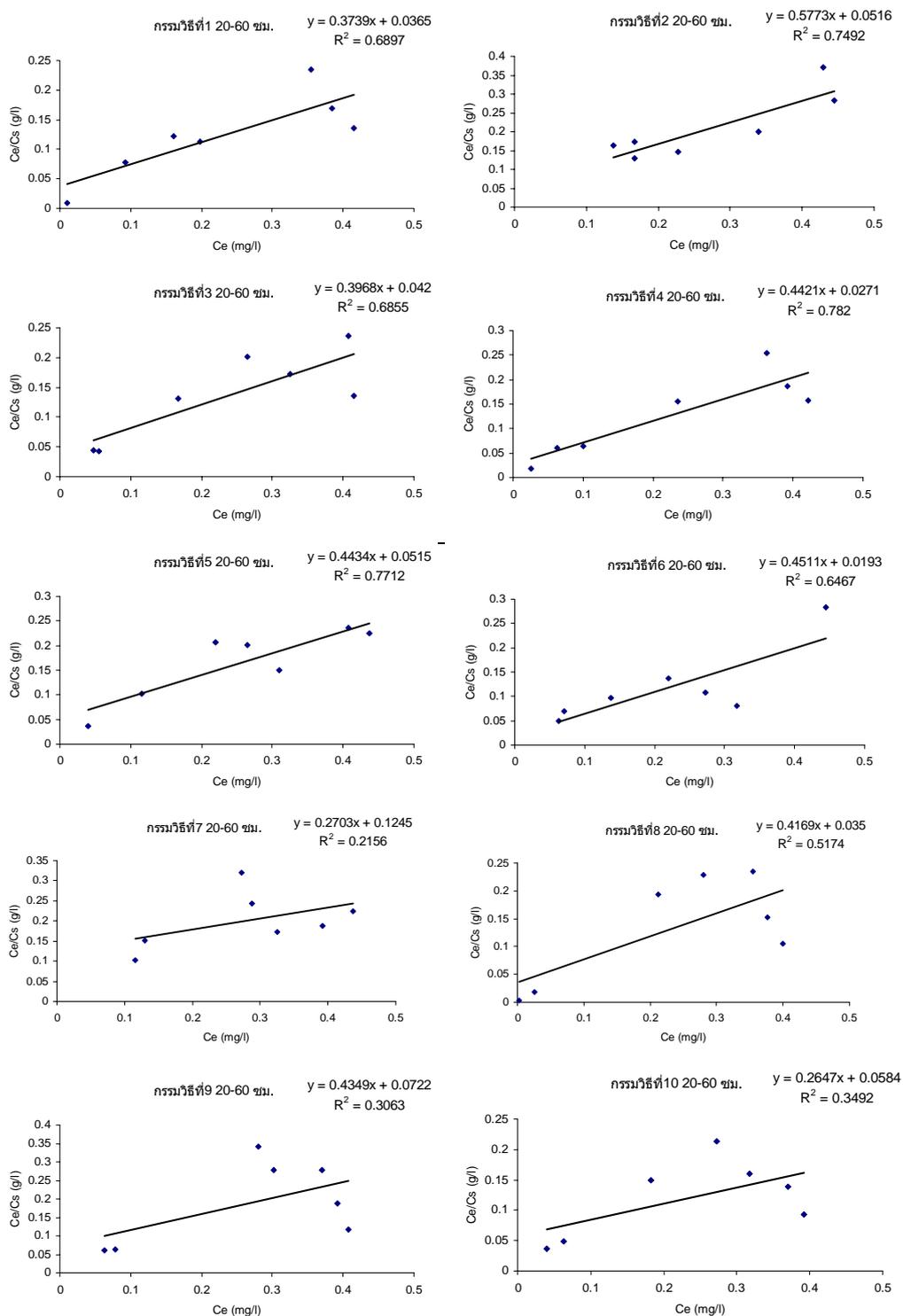
ภาพที่ 4.8

ความสามารถในการดูดซับไนเตรตไนโตรเจนของดิน
ที่ความลึก 0-20 เซนติเมตร ใน 10 กรรมวิธี (พ.ศ. 2550)



ภาพที่ 4.9

ความสามารถในการดูดซับไนเตรตไนโตรเจนของตัวอย่างดิน
ที่ความลึก 20 - 60 เซนติเมตร ใน 10 กรรณวิถี (พ.ศ. 2550)



ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการดูดซับ กับความสามารถในการดูดซับของดิน

จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการดูดซับ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด - เบส ของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินกับความสามารถในการดูดซับโดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และทำการทดสอบความมีนัยสำคัญเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ได้ผลดังนี้

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรด - เบสของดิน กับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตที่ระดับความลึกของดิน 0 - 20 เซนติเมตร

ที่ระดับความลึกของดิน 0 - 20 เซนติเมตรจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรด - เบสของดินกับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรต พบว่ามีค่า r เท่ากับ - 0.25, 0.40 และ 0.37 ตามลำดับ ซึ่งแสดงถึงค่าความเป็นกรด - เบสของดินมีความสัมพันธ์กับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสในทางลบ นั่นคือมีความสัมพันธ์กันแบบผกผัน ถ้าค่าความเป็นกรด - เบสของดินเพิ่มขึ้นค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสจะลดลง ซึ่งเกิดจากในดินซุดสติกมีค่าความเป็นกรด - เบสเป็นกรดการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในดินมีผลช่วยยกระดับความเป็นกรด - เบสของดินในแปลงทดลองให้สูงขึ้น ทำให้ฟอสฟอรัสถูกปลดปล่อยออกมาในรูปที่เป็นประโยชน์มากขึ้น ซึ่งถ้าหากดินมีค่าความเป็นกรด - เบสอยู่ระหว่าง 6 - 7 จะมีฟอสเฟตที่อยู่ในรูปที่พืชจะใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด (ยงยุทธ โสภธสกา และคณะ, 2541) ส่วนค่าความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียม และไนเตรตมีความสัมพันธ์กันในทางบวก นั่นคือ ถ้าค่าความเป็นกรด - เบสของดินเพิ่มขึ้นค่าความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียม และไนเตรตก็จะเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน แสดงให้เห็นว่าถ้าค่าความเป็นกรด - เบสของดินเพิ่มขึ้นในดินจะมี H^+ ลดลงซึ่ง NH_4^+ สามารถเข้าไปแทนที่ H^+ ให้ออกไปและตัวมันเองเข้าแทนที่ได้ดีขึ้น

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรด - เบสของดิน กับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตที่ระดับความลึกของดิน 20 - 60 เซนติเมตร

ที่ระดับความลึกของดิน 20 - 60 เซนติเมตรจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรด - เบสของดิน กับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรต พบว่ามีค่า r เท่ากับ 0.45, 0.42 และ 0.05 ตามลำดับ ซึ่งแสดงถึงค่าความเป็นกรด - เบสของดิน มีความสัมพันธ์กับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตในทางบวก นั่นคือ ถ้าค่าความเป็นกรด - เบสของดินเพิ่มขึ้นค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตก็จะเพิ่มขึ้นด้วย เนื่องจากปัจจัยค่าความเป็นกรด - เบสของดินที่ระดับความลึกของดิน 20 - 60 เซนติเมตร นั้นขึ้นอยู่กับชนิดของดินเป็นสำคัญเพราะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อย ดังนั้นค่าความเป็นกรด - เบสที่มีผลต่อการดูดซับนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของดินเป็นสำคัญ

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอินทรีย์วัตถุของดิน กับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตที่ระดับความลึกของดิน 0 - 20 เซนติเมตร

ที่ระดับความลึกของดิน 0 - 20 เซนติเมตรจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินกับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรต พบว่ามีค่า r เท่ากับ 0.23, 0.35 และ - 0.05 ตามลำดับ ซึ่งแสดงถึงปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินมีความสัมพันธ์กับค่าความสามารถในการดูดซับไนเตรตในทางลบ นั่นคือมีความสัมพันธ์กันแบบผกผัน ถ้าปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินเพิ่มขึ้นค่าความสามารถในการดูดซับไนเตรตจะลดลง เนื่องจากจากอินทรีย์วัตถุนั้นจะมีประจุลบอยู่เป็นจำนวนมากทำให้ไม่สามารถดูดซับไนเตรตซึ่งมีประจุลบเช่นเดียวกันได้

ส่วนค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสและแอมโมเนียมมีความสัมพันธ์กันในทางบวก นั่นคือ ถ้าปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินเพิ่มขึ้นค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสก็จะเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน อาจเกิดจากในปุ๋ยหมักมีค่าความเป็นกรด - เบสที่ต่ำทำให้เพิ่มการตรึงฟอสเฟต เพราะจะทำให้ Al^{+3} และ Fe^{+3} ละลายออกมาอยู่ในสารละลายดินได้มากขึ้นแล้วไปทำหน้าที่ยึดฟอสเฟต (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548) ส่วนแอมโมเนียมนั้นมีประจุบวกจึงถูกดูดซับด้วยอินทรีย์วัตถุที่ประกอบด้วยประจุลบจำนวนมากได้อย่างดี

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอินทรีย์วัตถุของดิน กับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตที่ระดับความลึกของดิน 20 - 60 เซนติเมตร

ที่ระดับความลึกของดิน 20 - 60 เซนติเมตรจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินกับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตพบว่าค่า r เท่ากับ 0.04, 0.43 และ - 0.28 ตามลำดับ ซึ่งแสดงถึงปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินกับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตมีความสัมพันธ์กันเหมือนในดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร ด้วยสาเหตุเดียวกัน

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน กับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตที่ระดับความลึกของดิน 0 - 20 เซนติเมตร

ที่ระดับความลึกของดิน 0 - 20 เซนติเมตรจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินกับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตพบว่าค่า r เท่ากับ 0.31, 0.38 และ - 0.31 ตามลำดับ ซึ่งแสดงถึงค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินมีความสัมพันธ์กับค่าความสามารถในการดูดซับไนเตรตในทางลบ นั่นคือมีความสัมพันธ์กันแบบผกผัน ถ้าค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินลดลง ค่าความสามารถในการดูดซับไนเตรตก็จะเพิ่มขึ้น ส่วนค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส และแอมโมเนียมมีความสัมพันธ์กันในทางบวก นั่นคือ ถ้าค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินเพิ่มขึ้นค่าความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียม และไนเตรตก็จะเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ซึ่งค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเป็นสำคัญเนื่องจากฮิวมัสในดินจะมีค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกสูงดังนั้นจึงอธิบายได้ด้วยเหตุผลเดียวกับปริมาณอินทรีย์วัตถุ

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน กับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตที่ระดับความลึกของดิน 20 - 60 เซนติเมตร

ที่ระดับความลึกของดิน 20 - 60 เซนติเมตรจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินกับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตพบว่ามีค่า r เท่ากับ 0.39, 0.05 และ - 0.27 ตามลำดับ ซึ่งแสดงถึงค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินมีความสัมพันธ์กับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสและไนเตรตในทางลบ นั่นคือมีความสัมพันธ์กันแบบผกผัน ถ้าค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินลดลง ค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสและไนเตรตก็จะเพิ่มขึ้น ส่วนค่าความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียมมีความสัมพันธ์กันในทางบวก นั่นคือ ถ้าค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินเพิ่มขึ้นค่าความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียมก็จะเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ซึ่งแสดงถึงค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินกับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตมีความสัมพันธ์กันเหมือนในดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร ด้วยสาเหตุเดียวกัน

