

ผลกระทบของปุ๋ยหมักต่อสมบัติทางกายภาพบางประการของดิน

ธนอม กลอดเฟิง และ วัชรวิทย์ นิมมลังกูร¹

บทคัดย่อ

ปุ๋ยหมักเป็นสารอินทรีย์ที่สามารถผลิตขึ้นมาใช้เองโดยการหมักเศษเหลือของพืชในไร่นา ปุ๋ยหมักนอกจากจะเป็นแหล่งของธาตุอาหารของพืชแล้ว ยังช่วยในการรักษาและปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้นอีกด้วย หากมีการใช้ในอัตราและระยะเวลาที่เหมาะสม การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะชี้ให้เห็นถึงคุณประโยชน์ของปุ๋ยหมักที่มีต่อการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน และเพื่อหาอัตราการใช้และระยะเวลาไถกลบที่เหมาะสมในดินร่วนทรายชุดสันทราย ได้ทำการทดลองในบริเวณแปลงทดลองของโครงการศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยการไถกลบปุ๋ยหมักลงไปในดินในอัตราต่างๆ กัน 4 อัตรา คือ 0, 1.5, 3.0, และ 4.5 ตัน/ไร่ ทำการปลูกพืชสองครั้งติดต่อกัน คือ กระเทียมเป็นพืชแรกและข้าวโพดหวานเป็นพืชที่สอง และมีการใช้ปุ๋ยเคมีให้แก่พืชทั้งสองครั้งในอัตรา 16, 12, และ 12 กก./ไร่ ของ N, P₂O₅, และ K₂O ผลการทดลองพบว่า การไถกลบปุ๋ยหมักลงไปในดินในอัตราที่ไม่ต่ำกว่า 3.0 ตัน/ไร่ สามารถทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลง และในขณะเดียวกันทำให้จำนวนและขนาดของเม็ดดินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าทั้งการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดินและ mean weight diameter ของเม็ดดินมีความสัมพันธ์กับเวลาหลังการไถกลบในลักษณะของสมการ quadratic ส่วนความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดินจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหลังจากไถกลบปุ๋ยหมัก แต่ภายหลังไถกลบปุ๋ยหมักเป็นเวลา 1½ เดือนความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชจะลดลงเรื่อยๆ ในลักษณะของสมการยกกำลัง (power function) นอกจากนี้การไถกลบปุ๋ยหมักลงดินนี้ยังสามารถทำให้ผลผลิตของกระเทียมและข้าวโพดหวานเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกัน ทั้งยังพบว่าอิทธิพลของปุ๋ยหมักที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดินนี้มีระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 6 เดือนหลังจากไถกลบลงไปในดิน

เนื่องจากพื้นที่ดินที่ใช้ในการผลิตอาหารมีในปริมาณจำกัด แต่ประชากรมีการเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูง ดังนั้นการผลิตอาหารให้เพียงพอกับการเพิ่มขึ้นของประชากร จึงมีความจำเป็นต้องเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ให้สูงขึ้น การใช้ที่ดินในการผลิตติดต่อกันระยะยาว จะทำให้อินทรีย์วัตถุในดินลดลง ซึ่งเป็นผลให้สมบัติทางกายภาพของดินเสื่อมตามลงไปด้วย การเสื่อมของดินทางด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินนั้นมักจะไม่ค่อยมีปัญหามากนักในปัจจุบัน เนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตกันอย่างแพร่หลาย แต่การเสื่อมสภาพทางกายภาพของดินยังถูกละเลยกันอยู่ ทั้งๆ ที่สมบัติทางกายภาพของดินเป็นปัจจัยหลักที่ควบคุมความสามารถของดินในการผลิตพืช จึงมีความจำเป็นอย่างมาก

ที่จะต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์ประเภทใดประเภทหนึ่งในการปรับปรุงดินเพื่อรักษาสภาพในการผลิตของดินให้คงไว้

อินทรีย์วัตถุจะช่วยในการป้องกันการเสื่อมสภาพและการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช (ธนอม, 2526; ธนอม และคณะ, 2526; Bayer, 1956; Hillel, 1980) แต่สภาพการผลิตพืชในประเทศไทยนั้นเกษตรกรยังไม่เห็นถึงความสำคัญในด้านนี้ ตลอดจนมักจะมีปัญหาในการหาแหล่งของวัสดุอินทรีย์มาใช้ ปุ๋ยหมักนับว่าเป็นแหล่งของวัสดุอินทรีย์ที่ดีแหล่งหนึ่ง ซึ่งเกษตรกรสามารถผลิตนำมาใช้ได้เองในการรักษาและปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ดังกล่าวข้างต้น ปุ๋ยหมักสามารถผลิตขึ้นมาได้ง่ายและใช้เวลาที่ไม่นานนัก โดยการใช้เศษเหลือของพืชในไร่นา ตลอดจนเศษขยะและเศษวัสดุอื่นๆ ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ ดังนั้นการทดลองครั้งนี้มีจุดประสงค์ที่จะชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของปุ๋ยหมักที่มีต่อการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน และเพื่อหาอัตรา

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์และนักวิชาการ ภาควิชาปฐพีศาสตร์ และอนุรักษศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50002.

และเวลาที่เหมาะสมในการไถกลบปุ๋ยหมัก

อุปกรณ์และวิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ ในแต่ละซ้ำจะประกอบไปด้วยอัตราของปุ๋ยหมักที่ใช้ 4 อัตรา คือ 0, 1.5, 3.0, และ 4.5 ตัน/ไร่ (ปุ๋ยหมักจากการหมักเศษพืชต่าง ๆ ขึ้นประมาณ 50% โดยน้ำหนัก) แต่ละแปลงย่อยมีขนาด 4.5×10 ม. ทำการทดลองที่แปลงทดลองของโครงการศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ดินในแปลงทดลองเป็นดินร่วนทรายชุดสันทราย

การเตรียมแปลงทดลองและการปลูกพืช การทดลองเริ่มตั้งแต่เดือนธันวาคม 2525 ถึงเดือน กันยายน 2526 รวม 10 เดือน ทำการไถกลบปุ๋ยหมักในอัตราต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น ก่อนการปลูกพืชด้วยกร่องขนาดกว้าง 1.5 ม. ปลูกกระเทียมเป็นพืชแรก โดยใช้กระเทียมพันธุ์พื้นเมือง ระยะปลูก 10×10 ซม. แล้วใช้ฟางข้าวคลุมดินสำหรับปุ๋ยเคมีใช้อัตรา 16, 12, และ 12 กก./ไร่ ของ N, P_2O_5 , และ K_2O ตามลำดับ ปุ๋ยเคมีที่ใช้คือแอมโมเนียมซัลเฟต (20%N), ทริปเปอซูเปอร์ฟอสเฟต (45% P_2O_5) และโปตัสเซียมซัลเฟต (45% K_2O) สำหรับปุ๋ยไนโตรเจนมีการแบ่งใส่ 2 ครั้ง ๆ ละเท่า ๆ กัน คือใส่ครั้งแรกพร้อมกับการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตก่อนการไถพรวน และใส่ครั้งที่สองหลังจากปลูกแล้ว $1\frac{1}{2}$ เดือน โดยการหว่านบนสันร่อง หลังจากเก็บเกี่ยวกระเทียม (7 เมษายน 2526) ประมาณ 2 เดือน (10 มิถุนายน 2526) ทำการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ไทยลูกผสม 2 แถวต่อร่อง ระยะระหว่างแถวประมาณ 75 ซม. และระหว่างหลุม 25 ซม. การปลูกข้าวโพดไม่มีการเตรียมดินก่อนปลูก เพียงแต่มีการกำจัดวัชพืชเท่านั้น ถอนต้นข้าวโพดออกให้เหลือหลุมละต้น เมื่อข้าวโพดอายุได้ประมาณ 15 วันแล้วใส่ปุ๋ยเคมีเมื่อข้าวโพดมีอายุ 1 เดือน โดยการใส่แบบเปิดร่องโรยเป็นแถวแล้วกลบ ในอัตราเดียวกันกับที่ใช้กับกระเทียม

การเก็บข้อมูล ทำการเก็บผลผลิตของกระเทียมและข้าวโพดหวาน และเก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังจากไถกลบปุ๋ยหมักแล้ว $1\frac{1}{2}$, 3, 6, และ 10 เดือน ตามลำดับ เพื่อนำไปวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดินดังต่อไปนี้ คือ

1. ความหนาแน่นรวมของดิน (soil bulk density) โดยวิธี core method (Blake, 1965)
2. จำนวนและขนาดของเม็ดดิน (size distribution of aggregate) โดยวิธี wet sieving และ mean weight diameter

ตารางที่ 1 การเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดินในระยะเวลาต่าง ๆ เมื่อไถกลบปุ๋ยหมักอัตราต่างกัน¹

อัตราปุ๋ยหมัก (ตัน/ไร่)	ระยะเวลาหลังไถกลบ, เดือน			
	$1\frac{1}{2}$	3	6	10
	กรัม/ลบ.ซม.			
0.0	1.53	1.57	1.48	1.61
1.5	1.51	1.50	1.44	1.55
3.0	1.50	1.49	1.41	1.45
4.5	1.45	1.45	1.38	1.42
Mean	1.50	1.50	1.43	1.51
CV (%)	2.07	2.11	2.18	4.39
L.S.D. (0.05)	0.05	0.05	0.05	0.11
(0.01)	0.07	0.07	0.07	0.15

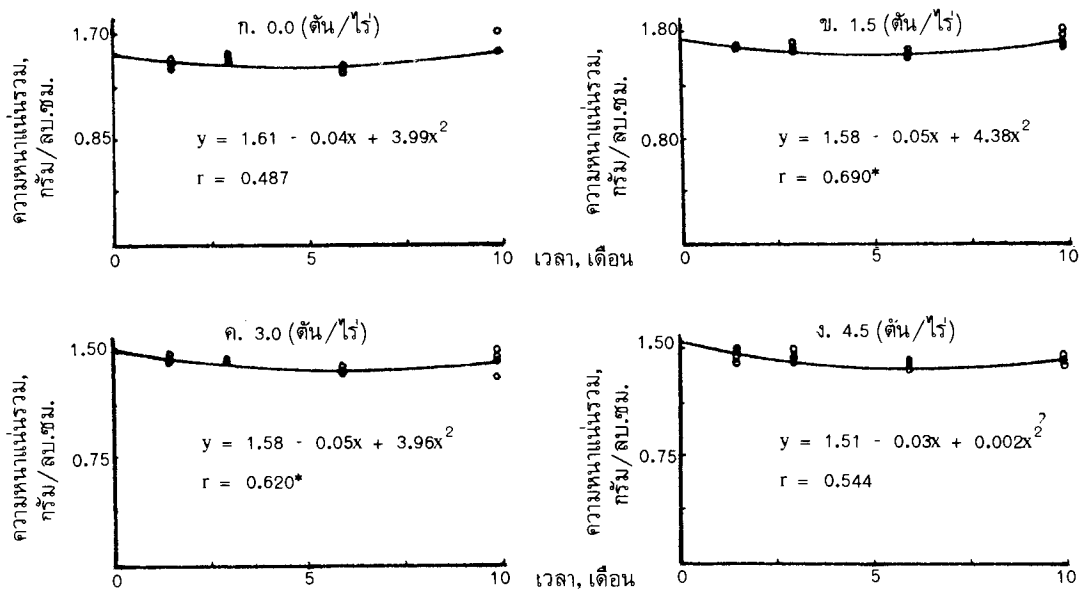
¹ความหนาแน่นรวมของดินก่อนไถกลบปุ๋ยหมักเฉลี่ย = 1.57 กรัม/ลบ.ซม.

(MWD) ของเม็ดดินขนาดต่าง ๆ เป็นดัชนีในการเปรียบเทียบผล (Kemper and Chepil, 1965)

3. ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดิน (available moisture capacity - AMCA) ซึ่งเป็นความชื้นของดินที่อยู่ในช่วงของความดันระหว่าง 0.3 - 15.0 บาร์ หาได้โดย pressure plate extractor (Richards, 1965; Veihmeyer and Hendrickson, 1949)

ผลการทดลองและวิจารณ์

การเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดิน จากตารางที่ 1 พบว่าเมื่อมีการไถกลบปุ๋ยหมักลงไปดินแล้ว สามารถทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะเมื่อมีการไถกลบในปริมาณที่ไม่ต่ำกว่า 3 ตัน/ไร่ และการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดินนี้จะค่อย ๆ ลดลงเมื่อเวลาเพิ่มขึ้นจนถึงระยะหนึ่ง หลังจากนั้นก็จะกลับเพิ่มขึ้นอีก จากการทดลองครั้งนี้ ความหนาแน่นรวมของดินจะค่อย ๆ ลดลงจนถึงระยะ 6 เดือน หลังจากไถกลบปุ๋ยหมัก หลังจากนั้นก็จะเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยหมักเป็นวัสดุอินทรีย์จะมีผลในการทำให้เกิดเม็ดดินที่มีขนาดใหญ่และเสถียรเพิ่มขึ้น (ถนอม, 2526; ถนอม และคณะ, 2526; Adams, 1973; McCalla, 1942) ทำให้ดินมีปริมาณช่องว่างในดินเพิ่มขึ้น แต่เมื่อถึงระยะเวลาหนึ่งอิทธิพลของวัสดุอินทรีย์เหล่านี้จะลดลงเนื่องจากการสลายตัวและสูญเสียไปเนื่องจากกิจกรรมของพวกจุลินทรีย์ดิน (Baver, 1956) ประกอบกับแรงกระแทกของเม็ดฝนทำให้ความหนาแน่นรวมของดินบนเพิ่มขึ้น จากตารางที่ 1 จะเห็นว่าความหนาแน่นรวมของดินในระยะ $1\frac{1}{2}$ เดือนหลังจากไถกลบมีแนวโน้มต่ำ



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นรวมของดินกับเวลาหลังจากไถกลบปุ๋ยหมัก

กว่าในระยะ 3 เดือน สำหรับดำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยหมัก ทั้งนี้ อาจจะเป็นเพราะอิทธิพลของการไถพรวนในขณะที่มีการเตรียมแปลงปลูก และในระยะ 6 เดือน ก็ยังพบว่าความหนาแน่นรวมของดินมีแนวโน้มลดลงอีก อาจจะเป็นเนื่องจากฟางข้าวที่ใช้คลุมดินสลายตัวผสมคลุกเคล้ากับดินบนทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลง แต่อย่างไรก็ตามเมื่อถึงระยะ 10 เดือน พบว่าความหนาแน่นรวมของดินเพิ่มขึ้นอีก ซึ่งคงเป็นสาเหตุเดียวกันกับกรณีที่ไถกลบปุ๋ยหมักลงดินดังกล่าวข้างต้น

จากการวิเคราะห์ถึงการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดินกับระยะเวลาหลังจากไถกลบปุ๋ยหมักแล้วพบว่า มีความสัมพันธ์

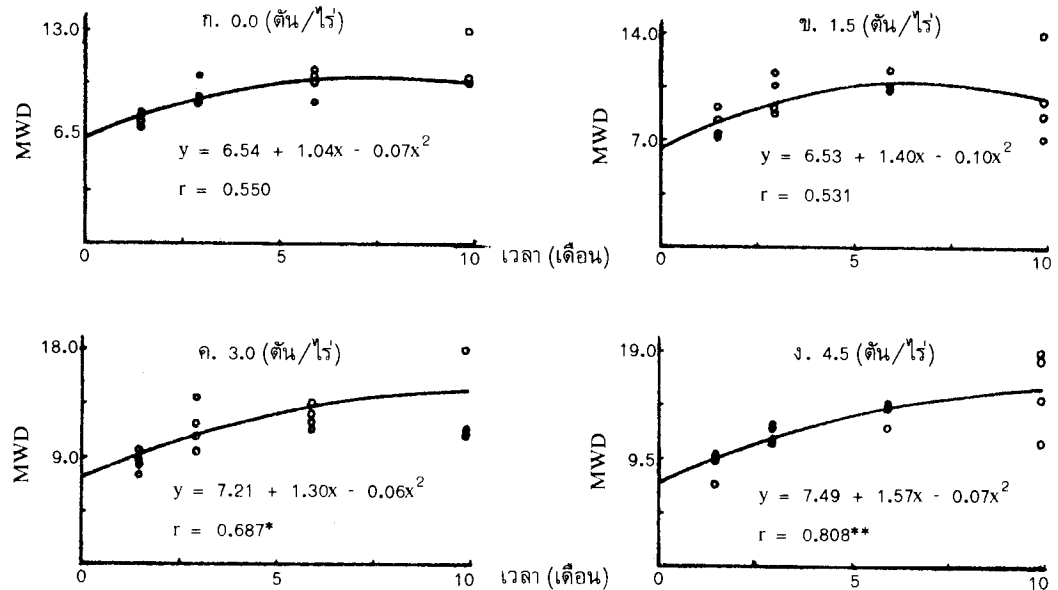
เป็นสมการ quadratic ดังแสดงในภาพที่ 1 โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการไถกลบปุ๋ยหมักในอัตรา 1.5 และ 3 ตัน/ไร่ ($P < 0.05$) ส่วนการไถกลบปุ๋ยหมักอัตราสูง (4.5 ตัน/ไร่) นั้น ความสัมพันธ์ไม่ค่อยเด่นชัดนัก ($r = 0.544$) ทั้งนี้อาจเนื่องจากการใช้ปุ๋ยหมักอัตราสูงทำให้เมล็ดดินเสียดียรมากขึ้น ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงและแรงกระแทกของเมล็ดฝนมากกว่าการใช้ปุ๋ยหมักอัตราต่ำหรือปานกลาง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบการเพิ่มขึ้นของความหนาแน่นรวมของดินในระยะหลัง (10 เดือน) กับดำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยหมักแล้วจะเห็นว่าดำรับที่ใส่ปุ๋ยหมักนั้นความหนาแน่นรวมของดินเพิ่มขึ้นในอัตราที่น้อยกว่าดำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยหมักมาก อันเป็นข้อยืนยันข้อสรุปข้างต้น จากการทดลองครั้งนี้พอสรุปได้ว่า การใช้ปุ๋ยหมักทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลงจนถึงช่วงระยะเวลานึง แล้วเพิ่มขึ้นอีกหลังจากปุ๋ยหมักสลายตัวหมดแล้ว และความหนาแน่นรวมของเมล็ดจะลดลงมากเมื่อใช้อัตราปุ๋ยหมักมากขึ้น

จำนวนและขนาดของเมล็ดดิน จากการศึกษาจำนวนของเมล็ดดินขนาดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้ปุ๋ยหมักโดยใช้ MWD เป็นดัชนีพบว่า การไถกลบปุ๋ยหมักลงไปในดินในอัตราที่ไม่ต่ำกว่า 3 ตัน/ไร่ สามารถทำให้ MWD ของเมล็ดดินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุก ๆ ระยะเวลาที่ทำการทดสอบ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 2) ทั้งนี้เนื่องจากวัสดุอินทรีย์ที่ได้จากการสลายตัวของปุ๋ยหมักก่อให้เกิดเมล็ดดินขนาดใหญ่และมีเสถียรเพิ่มขึ้น (ถนอม และคณะ, 2526; McCalla, 1942; Swaby, 1949; Weakly et al., 1967; Tiarks et al., 1974) จากตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงค่า MWD ของเมล็ดดินในระยะเวลาต่างๆ เมื่อไถกลบปุ๋ยหมักอัตราต่างกัน¹

อัตราปุ๋ยหมัก (ตัน/ไร่)	ระยะเวลาหลังไถกลบ, เดือน			
	1½	3	6	10
	MWD			
0.0	7.78	9.36	10.11	10.04
1.5	8.18	10.17	10.91	10.06
3.0	8.52	11.48	12.33	14.38
4.5	9.40	12.12	14.15	16.46
Mean	8.47	10.78	11.88	12.74
CV (%)	7.68	8.05	3.48	21.74
L.S.D. (0.05)	1.04	1.39	0.66	4.43
(0.01)	1.49	1.99	0.95	6.36

¹MWD ของเมล็ดดินก่อนไถกลบปุ๋ยหมักเฉลี่ย 11.65



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่าง MWD ของเม็ดดินกับเวลาหลังจากการไถกลบปุ๋ยหมัก

พบว่าระยะเวลา $1\frac{1}{2}$ เดือน หลังจากไถกลบปุ๋ยหมักในทุก ๆ ค่ารับค่า MWD ต่ำกว่าในดินเดิมก่อนที่จะไถกลบ การลดลงของค่า MWD นี้เกิดขึ้นเนื่องจากอิทธิพลของการไถพรวนดิน เพราะการไถพรวนเป็นการทำลายโครงสร้างและเม็ดดินที่มีอยู่เดิมให้ลดลงหรือแตกตัวออก (Baver, 1956) แต่หลังจากนั้นจะเห็นว่าค่า MWD ของเม็ดดินจะเพิ่มขึ้นตามลำดับ และการไถกลบปุ๋ยหมักลงไปดินจะทำให้ค่า MWD เพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงกว่าในกรณีที่ไม่มีการไถกลบปุ๋ยหมัก อิทธิพลของปุ๋ยหมักต่อค่า MWD จะเห็นได้ชัดเจนที่สุด หลังจากมีการไถกลบปุ๋ยหมักลงไปแล้วเป็นเวลา 6 เดือน และอัตราของปุ๋ยหมักที่ใช้สูง

ตารางที่ 3 ความเปลี่ยนแปลงความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดิน ในระยะเวลาต่างๆ เมื่อไถกลบปุ๋ยหมักอัตราต่างกัน¹

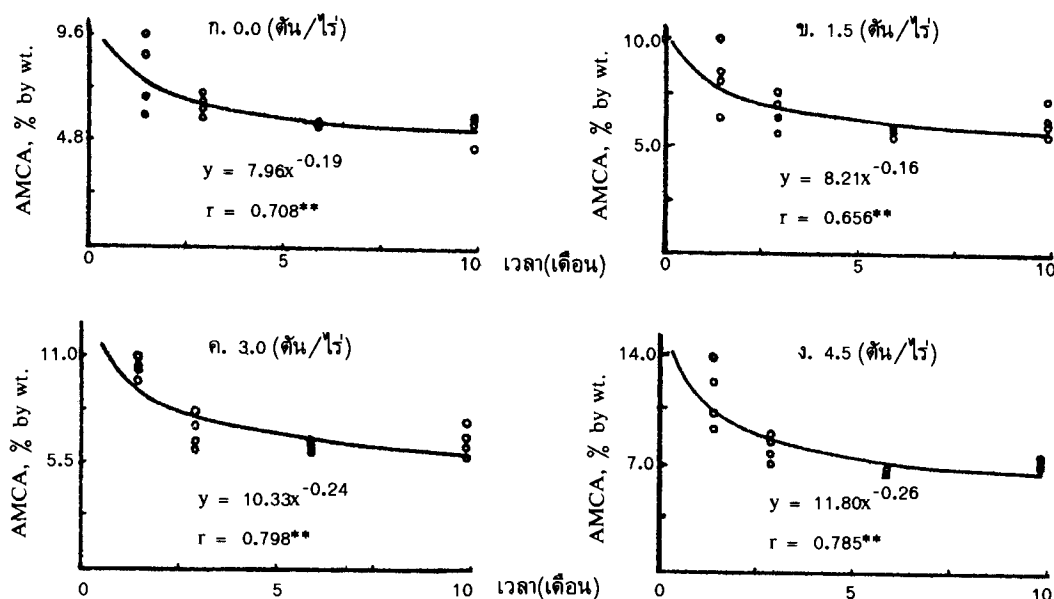
อัตราปุ๋ยหมัก (ตัน/ไร่)	ระยะเวลาหลังไถกลบ, เดือน			
	$1\frac{1}{2}$	3	6	10
	% โดยน้ำหนัก			
0.0	7.73	6.40	5.29	5.50
1.5	8.22	6.62	5.74	6.19
3.0	11.77	8.21	6.57	7.41
Mean	9.52	7.07	5.97	6.43
CV %	11.07	9.30	4.20	8.00
L.S.D. (0.05)	1.68	1.05	0.40	0.82
(0.01)	2.42	1.51	0.58	1.18

¹ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดินก่อนไถกลบปุ๋ยหมักเฉลี่ย = 7.72% โดยน้ำหนัก

ขึ้นก็ยิ่งทำให้ค่า MWD เพิ่มขึ้น เนื่องจากการสร้างตัวของเม็ดดินที่เสถียรเพิ่มขึ้น (Tiarks *et al.*, 1974)

เมื่อวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่า MWD กับระยะเวลาหลังจากไถกลบปุ๋ยหมักแล้ว พบว่ามีความสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นสมการ quadratic เมื่อใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 3 และ 4.5 ตัน/ไร่ $r = 0.687^*$ และ 0.808^{**} ตามลำดับ (ภาพที่ 2ค และ 2ง) ส่วนการไถกลบปุ๋ยหมักในอัตราต่ำ คือ 1.5 ตัน/ไร่ และต่ำรับที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยหมัก (ภาพที่ 2ก และ 2ข) ค่า MWD กับระยะเวลาไม่มีความสัมพันธ์กันแต่ประการใด แต่ในอัตราที่สูง (>3 ตัน/ไร่) ค่า MWD ยังคงเพิ่มขึ้นแม้ว่าจะมีระยะเวลาถึง 10 เดือน แต่เป็นการเพิ่มในอัตราที่ต่ำ และจากรายงานการทดลองของ Sarkar *et al.* (1973) พบว่าการใช้ปุ๋ยคอก (farmyard manure) ทำให้เปอร์เซ็นต์ของเม็ดดินเพิ่มขึ้นจนกระทั่งถึงระยะเวลา 340 วัน (ประมาณ 11 เดือน) หลังจากนั้นก็จะไม่มีผลแต่อย่างใด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การไถกลบปุ๋ยหมักในอัตราที่ไม่ต่ำกว่า 3 ตัน/ไร่ แล้วจะทำให้เกิดเม็ดดินเพิ่มขึ้นในลักษณะสมการ quadratic และมีผลเช่นนี้อยู่ต่อไปไม่ต่ำกว่า 10 เดือน หลังจากไถกลบลงไปดิน

ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดิน การกำหนดความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดิน (AMCA) ในการศึกษาครั้งนี้ได้อธิบายระดับความชื้นในช่วงความจุความชื้นในสนาม (field capacity - 0.3 bar) กับที่จุดเหี่ยวถาวร (permanent wilting point - 15 bars) (Veihmeyer and Hen-



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดินกับเวลา หลังจากไถกลบปุ๋ยหมัก

drickson, 1949) จากตารางที่ 3 พบว่าหลังการไถกลบปุ๋ยหมักในอัตราตั้งแต่ 3 ตัน/ไร่ขึ้นไป เป็นเวลา 1½ เดือน ค่า AMCA ของดินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) แต่ภายหลังจากนั้นค่า AMCA ก็จะมีค่าลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น อัตราการลดลงของ AMCA ก็ระยะเวลาที่มีความสัมพันธ์กันในลักษณะสมการยกกำลัง (power function) ดังแสดงในรูปที่ 3 ทั้งนี้เนื่องจากตัวปุ๋ยหมักเองจะทำหน้าที่ในการดูดซับความชื้นไว้ได้สูงมาก (ประมาณ 50% โดยน้ำหนัก) จึงทำให้ AMCA เพิ่มขึ้นทันทีทันใดหลังจากไถกลบปุ๋ยหมักลงไปในดิน แต่เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้น ปุ๋ยหมักค่อย ๆ สลายตัวไป ทำให้การดูดซับความชื้นในดินค่อย ๆ ลดลงตามลำดับ (Hamblin and Davies, 1977; Hillel, 1980)

ตารางที่ 4 ผลของการไถกลบปุ๋ยหมักในอัตราต่างๆ ต่อผลผลิตของกระเทียมและข้าวโพดหวาน

อัตราปุ๋ยหมัก (ตัน/ไร่)	ผลผลิตกระเทียม (กก./ไร่)	ผลผลิตข้าวโพดหวาน (ตัน/ไร่)	ผลผลิตข้าวโพดหวาน (ฝัก/ไร่)
0.0	286	14.4	8,667
1.5	389	15.7	9,413
3.0	430	18.0	10,960
4.5	467	17.4	10,587
CV (%)	10.7	5.4	7
L.S.D. (0.05)	67	1.4	1,107
(0.01)	97	2.0	1,591

ผลผลิตของพืช จากตารางที่ 4 พบว่าเมื่อมีการไถกลบปุ๋ยหมักในอัตรา 3.0 ตัน/ไร่ ขึ้นไปจะทำให้ผลผลิตทั้งของกระเทียม (น้ำหนักแห้ง) และข้าวโพดหวาน (น้ำหนักสด) ที่ปลูกในฤดูถัดมาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการไถปุ๋ยหมักลงไปในอัตราดังกล่าว จะช่วยในการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช (Low, 1973; Hartman and de Boodt, 1974) และจากผลการทดลองของ Hagin (1952) พบว่าพืชเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีสมบัติทางกายภาพดีนั้น เนื่องจากสาเหตุอย่างน้อย 2 ประการ คือ ประการแรกทำให้รากพืชได้รับออกซิเจนในปริมาณที่เพียงพอต่อการเจริญและดำเนินกิจกรรมต่างๆ และอีกประการหนึ่งคือ ปริมาณของธาตุอาหารพืชในดินจะถูกปลดปล่อยออกมาในปริมาณที่พอเพียงต่อความต้องการของพืช จะเห็นว่าการไถกลบปุ๋ยหมักลงไปดินนั้น นอกจากจะช่วยทำให้สภาพทางกายภาพของดินดีแล้ว ยังเป็นแหล่งธาตุอาหารของพืชอีกด้วย ดังนั้นถ้าหากมีการไถกลบปุ๋ยหมักลงไปดินในปริมาณที่เหมาะสมแล้ว สามารถช่วยในการเพิ่มผลผลิตแก่พืชที่ปลูกได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าเมื่อมีการไถกลบปุ๋ยหมักที่ได้จากกรรมวิธีพิเศษของพืชในฟาร์ม ลงไปในดินร่วนทรายขุดสันทราย ในอัตราที่ไม่ต่ำกว่า 3.0 ตัน/ไร่แล้ว สามารถช่วยในการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพบางประการของดินชนิดนี้ให้

ดีขึ้น เช่น ความหนาแน่นรวม จำนวนและขนาดของเม็ดดิน และความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดิน ทั้งยังช่วยในการเพิ่มผลผลิตของกระเทียมและข้าวโพดหวานที่ปลูกติดต่อกันอีกด้วย แต่ในการที่จะรักษาให้ดินนี้มีสมบัติทางกายภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชนั้น สมควรมีการไถกลบปุ๋ยหมักลงไปทุก ๆ ระยะ 6 เดือน หรืออีกนัยหนึ่งคือ ควรมีการไถกลบปุ๋ยหมักลงไปให้อัตราที่ไม่ต่ำกว่า 3 ตัน/ไร่ ปีละ 2 ครั้ง

เอกสารอ้างอิง

- ถนอม คลอดเพ็ง. 2526. ผลกระทบของสารปรับปรุงดินบางชนิดต่อความหนาแน่นรวมและปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินวารสารพัฒนาที่ดิน. ปีที่ 20 ฉบับที่ 218 (กรกฎาคม 2526). 23-31.
- ถนอม คลอดเพ็ง, กิจ ประเสริฐชัย, และ อำพรพรณ พรมศิริ. 2526. ผลของการไถกลบแทนแฉงต่อสมบัติทางกายภาพบางประการของดิน. ว. วิทย. กษ. (16) 2. 85-97.
- Adams, W.A. 1973. The effect of organic matter on the bulk and true densities of some cultivated Podzolic soils. J. Soil Sci. 24: 10-17.
- Baver, L.D. 1956. Soil physics. 3rd Ed. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Blake, G.R. 1965. Bulk density. In C.A. Black (ed.). Methods of soil analysis, Part I. Agronomy monograph 9: 374-390.
- Hagin, J. 1952. Influence of soil aggregation on plant growth. Soil Sci. 74: 471-478.
- Hamblin, A.P. and D.B. Davies. 1977. Influence of organic matter on physical properties of some East Anglian soils of high silt content. J. Soil Sci. 28: 11-22.
- Hartmann, R. and M. de Boodt. 1974. The influence of the moisture content, texture, and organic matter on the aggregation of sandy and loamy soils. Gooderma 11: 53-62.
- Hillel, D. 1980. Fundamentals of soil physics. Academic Press, New York.
- Kemper, W.D. and W.S. Chepil. 1965. Size distribution of aggregates. In C.A. Black (ed.). Methods of soil analysis, Part I. Agronomy monograph 9: 499-510.
- Low, A.J. 1973. Soil structure and crop yield. J. Soil Sci. 24: 249-259.
- McCalla, T.M. 1942. Influence of biological products on soil structure and infiltration. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 7: 209-214.
- Richards, L.A. 1965. Physical condition of water in soil. In C.A. Black (ed.). Methods of soil analysis, Part I. Agronomy monograph 9: 128-152.
- Sarkar, M.C., M. Singh, and J. Nath. 1973. Influence of farmyard manure on soil structure and some related soil properties. J. Indian Soc. Soil Sci. 21: 227-229.
- Swaby, R.J. 1949. The influence of humus on soil aggregate. J. Soil Sci. 1: 182-194.
- Tiarks, A.E., A.P. Mazurak, and L. Chesnin. 1974. Physical and chemical properties of soil associated with heavy applications of manure from cattle feedlots. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 28: 826-830.
- Veihmeyer, F.J. and A.H. Hendrickson. 1949. Methods of measuring field capacity and wilting percentage of soils. Soil Sci. 68: 75-94.
- Weakly, M.E., T.M. McCalla, and F.A. Haskins. 1967. Size distribution of soil aggregates as influence by microorganisms. Soil Sci. 103: 75-77.

Effect of Compost on Some Physical Properties of Soil

Thanom Klodpeng and Chaiyawoot Nimmalungkul

Department of Soil Science and Conservation

Faculty of Agriculture

Chiang Mai University

ABSTRACT

Compost is quite available organic substance source at farm level. Adding organic mater to soils usually results in maintaining soil productivity through improving and/or maintaining physical properties of the soils. The purposes of this study were to determine rate and effect of compost on soil bulk density, size distribution of aggregates, available moisture capacity, and crop yield as well. Field experiment was conducted on San Sai sandy loam soil at Multiple Cropping Project Station, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University from December, 1982 to September, 1983. Four rates of the compost incorporated into the soil were 0, 1.5, 3.0, and 4.5 tons/rai. Two successive crops were grown under mulched broad bed system. First crop was garlic and the succeeding crop was sweet corn. Results showed that the incorporation rates of 3.0 and 4.5 tons/rai actually decreased bulk density of the soil while the mean weight diameter of soil aggregates was significantly increased. The latter, in turn, indicated that the bigger size of aggregates were increased. Changes in bulk density and mean weight diametes of soil aggregates were quadratically correlated with time after the incorporation. The available moisture capacity of this soil was sharply increased right after the incorporation of the compost and decreased thereafter as a power function with time. The influence of the compost on such physical soil properties were detected at least 6 months after the incorporation. The application rates of 3.0 and 4.5 tons/rai of compost also significantly increased yields of both crops.
