

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝก
เพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิตทุเรียนในจังหวัดระนอง

Biotechnology Product of LDD and Vetiver Grass Usage
to Increase Quality of Durian in Ranong Province

โดย

นางสาวพันธุ์ทิพย์ ปานกลาง
นายกิตติ ไชยนิมิตร

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 53 55 02 08 20001 025 102 04 11

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11

กรมพัฒนาที่ดิน

กุมภาพันธ์ 2558

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝก
เพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิตทุเรียนในจังหวัดระนอง

Biotechnology Product of LDD and Vetiver Grass Usage
to Increase Quality of Durian in Ranong Province

โดย

นางสาวพันธุ์ทิพย์ ปานกลาง
นายกิตติ ไชยนิมิตร

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 53 55 02 08 20001 025 102 04 11

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 11

กรมพัฒนาที่ดิน

กุมภาพันธ์ 2558

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
สารบัญตารางภาคผนวก	(4)
สารบัญภาพภาคผนวก	(6)
บทคัดย่อ	
Abstract	
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน	15
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	15
ผลการทดลองและวิจารณ์	19
สรุป	42
ข้อเสนอแนะ	43
ประโยชน์ที่ได้รับ	43
เอกสารอ้างอิง	44
ภาคผนวก	49

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ปริมาณธาตุอาหารในวัตถุดิบชนิดต่างๆ ที่หาได้ง่ายในพื้นที่ภาคใต้	13
2 ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาระหว่างเดือนมกราคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 จากสถานีอุตุนิยมวิทยาระนอง	20
3 การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินหลังดำเนินการทดลอง ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร	30
4 การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินหลังดำเนินการทดลอง ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร	31
5 น้ำหนักผล น้ำหนักเนื้อและเปอร์เซ็นต์เนื้อผลทุเรียน	37
6 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้	38
7 ค่าความสว่าง (L value) ค่าความเข้มขมิ้น (Chroma) และ Hue angle ของเนื้อทุเรียน	39
8 คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเนื้อทุเรียน	41
9 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีการทดลอง พ.ศ. 2555	42

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แผนภูมิแสดงการจัดวางตำรับการทดลองในพื้นที่ดำเนินการ	16
2 ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยตั้งแต่เดือนมกราคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 และระยะการออกดอกและให้ผลผลิตของทุเรียน	19
3 ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดต่างของดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร	22
4 ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดต่างของดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 15-30 เซนติเมตร	22
5 ค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร	23
6 ค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 15-30 เซนติเมตร	24
7 ค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร	25
8 ค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 15-30 เซนติเมตร	25
9 ค่าเฉลี่ยปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร	26
10 ค่าเฉลี่ยปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 015-30 เซนติเมตร	27
11 ค่าเฉลี่ยปริมาณแคลเซียมในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร	27
12 ค่าเฉลี่ยปริมาณแคลเซียมในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 15-30 เซนติเมตร	28
13 ค่าเฉลี่ยของค่าการนำไฟฟ้าในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร	29
14 ค่าเฉลี่ยของค่าการนำไฟฟ้าในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 15-30 เซนติเมตร	29
15 ร้อยละของการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดิน เปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2553 และ 2555 ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร	33
16 ร้อยละของการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดิน เปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2553 และ 2555 ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร	33
17 ร้อยละของการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดิน เปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2553 และ 2555 ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร	34
18 ร้อยละของการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดิน เปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2553 และ 2555 ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร	35

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)	50
2 การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)	50
3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)	51
4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)	51
5 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)	52
6 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)	52
7 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)	53
8 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)	53
9 ปริมาณแคลเซียมในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)	54
10 ปริมาณแคลเซียมในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)	54
11 ค่าการนำไฟฟ้าในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)	55
12 ค่าการนำไฟฟ้าในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)	55

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
13 การเปลี่ยนแปลงความชื้นของดินที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร ก่อนการทดลองในปี พ.ศ. 2553 และหลังการทดลองในปี พ.ศ. 2555	56
14 การเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดินที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร ก่อนการทดลองในปี พ.ศ. 2553 และหลังการทดลองในปี พ.ศ. 2555	56
15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักต่อผล (กรัม) ของผลผลิตทุเรียน	57
16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักเนื้อต่อผล (กรัม) ของผลผลิตทุเรียน	57
17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เนื้อผลของผลผลิตทุเรียน	57
18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (บริกซ์) ของผลผลิตทุเรียน	58
19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความสว่าง (L value) ของเนื้อผลทุเรียน	58
20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเข้มของสี (Chroma) ของเนื้อผลทุเรียน	58
21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า Hue angle ของเนื้อผลทุเรียน	59
22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับคะแนนสีของเนื้อผลทุเรียน	59
23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับคะแนนกลิ่นหอมของทุเรียน	59
24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับคะแนนความหวานของเนื้อทุเรียน	60
25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับคะแนนความมันของเนื้อทุเรียน	60
26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับคะแนนลักษณะเนื้อของทุเรียน	60
27 เกณฑ์สูงต่ำของค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (ดิน:น้ำ = 1:1)	61
28 เกณฑ์สูงต่ำของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Walkly and Black method)	61
29 เกณฑ์สูงต่ำของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Mehlich I method)	61
30 เกณฑ์สูงต่ำของปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Mehlich I method)	62
31 เกณฑ์สูงต่ำของปริมาณแคลเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ (สกัดด้วย DA)	62
32 เกณฑ์สูงต่ำของค่าการนำไฟฟ้าในดิน ($EC_{1:5}$) ที่แปลงจาก EC se จัดเป็น 4 ช่วงของปริมาณดินเหนียวและผลกระทบที่จะทำให้ผลผลิตพีชลดลง 10 %	62
33 การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยใช้สมบัติทางเคมีบางประการ	63
34 การประเมินต้นทุนและรายได้ของผลผลิตทุเรียน ในปี พ.ศ. 2555	64
35 จำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของอำเภอละอุ่น จังหวัดระนอง	79

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่	หน้า
1 ป้ายแสดงโครงการวิจัยในพื้นที่ดำเนินการ	65
2 เตรียมพื้นที่เพื่อปลูกหญ้าแฝกตามวิธีการในแต่ละตำบลการทดลอง	65
3 ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานีโดยใช้แฝกถุงเพื่อเพิ่มอัตราการรอดตาย	65
4 เก็บตัวอย่างดินก่อนดำเนินการทดลอง	66
5 ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3	66
6 ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	66
7 ผสมสารเร่ง พด.3 และรำข้าวในน้ำ ก่อนรดลงในกองปุ๋ยหมัก	67
8 ใส่ปุ๋ยหมัก (ซูปเปอร์ พด.1) เพื่อปรับปรุงดินโดยหว่านทั่วทรงพุ่ม	67
9 หว่านปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 รอบทรงพุ่ม	67
10 หว่านปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงรอบทรงพุ่ม	68
11 เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดิน	68
12 เก็บเกี่ยวผลผลิตทุเรียนเพื่อวิเคราะห์คุณภาพในห้องปฏิบัติการ	68
13 ติดเครื่องหมายที่ขั้วผลทุเรียนเพื่อแสดงถึงตำบลการทดลอง	69
14 บ่มทุเรียนก่อนทำการตรวจสอบคุณภาพ	69
15 ชั่งน้ำหนักต่อผลทุเรียน	69
16 ผ่าผลทุเรียนเพื่อนำเนื้อผลไปทดสอบคุณภาพ	70
17 ลักษณะและสีของเนื้อผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง	70
18 ชั่งน้ำหนักเนื้อผลทุเรียน	70
19 เตรียมสารละลายจากเนื้อผลทุเรียนเพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพผลผลิต	71
20 ตรวจวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้จากสารละลายที่เตรียมไว้	71

ชื่อโครงการ	การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝก เพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิตทุเรียนในจังหวัดระนอง Biotechnology Product of LDD and Vetiver Grass Usage to Increase Quality of Durian in Ranong Province	
ทะเบียนวิจัยเลขที่	53 55 02 08 20001 025 102 04 11	
กลุ่มชุดดินที่	26 ชุดดินกระบี่ (Krahi Series : Kbi)	
ผู้ดำเนินการ	นางสาวพันธุ์ทิพย์ ปานกลาง	Ms. Phantip Panklang
ผู้ร่วมดำเนินการ	นายกิตติ ไชยนิมิตร	Mr. Kitti Chainimit

บทคัดย่อ

ศึกษาการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝก เพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิตทุเรียนในจังหวัดระนอง ดำเนินการในแปลงเกษตรกร หมู่ที่ 2 ตำบลในวงใต้ อำเภอละอุ่น จังหวัดระนอง ในกลุ่มชุดดินที่ 26 ชุดดินกระบี่ ระหว่างปี พ.ศ.2553-2555 วางแผนการทดลองแบบ 4x3 Factorial in RCBD จำนวน 3 ซ้ำ โดยทำการทดลองวิธีการใส่ปุ๋ยจำนวน 4 วิธี ได้แก่ 1) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 2) ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ 3) ใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ และ 4) ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 ร่วมกับวิธีการปลูกหญ้าแฝก 3 วิธี ได้แก่ 1) ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก 2) ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมล้อมรอบทรงพุ่ม และ 3) ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมล้อมรอบทรงพุ่ม พบว่า ดินที่มีการปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มว่าจะมีความอุดมสมบูรณ์ของดินมากกว่าดินที่มีการปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว เช่นเดียวกับการปลูกหญ้าแฝก โดยพบว่า ดินที่มีการปรับปรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่มสามารถยกระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดินจากระดับกรดจัดเป็นกรดปานกลาง ในขณะที่ดินที่มีการปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 ร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมรอบทรงพุ่มสามารถเพิ่มปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินจากระดับสูงเป็นสูงมาก นอกจากนี้ปุ๋ยอินทรีย์และหญ้าแฝกยังมีผลในการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินทำให้ดินมีความชื้นมากขึ้น ในขณะที่ความหนาแน่นรวมของดินจะลดลง

ทั้งนี้ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติของอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีการใส่ปุ๋ยและวิธีการปลูกหญ้าแฝกซึ่งมีผลต่อค่าความสว่างของเนื้อผลทุเรียน ซึ่งสอดคล้องกับการทดสอบโดยการชิม เช่นเดียวกับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และค่าคะแนนความหวานของเนื้อผลทุเรียน โดยพบว่า ผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นที่มีการปรับปรุงดินโดยใช้การใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ และมีการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมรอบทรงพุ่ม จะมีคะแนนสีเนื้อและความหวานสูงสุด โดยมีรายได้สุทธิเท่ากับ 32,532.57 บาท ในขณะที่ผลผลิตทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝก มีรายได้สุทธิสูงที่สุดเท่ากับ 37,950.78 บาท

Abstract

Study on biotechnology product of LDD and vetiver grass usage to increase quality of durian in Ranong province was conducted at farmer's field in Krabi soil series at Moo.2, Naiwongtai subdistrict, La-un district, Ranong province during 2010-2012. The experimental was done by 4x3 factorial in randomized complete block design with 3 replications. The first factor consisted of four different types of fertilizer : 1) Chemical fertilizer 2) A half rate of chemical fertilizer with compost, antagonistic microorganisms (Super LDD3) and bio-extract 3) Compost, antagonistic microorganisms (Super LDD3) and bio-extract and 4) High quality organic fertilizer, antagonistic microorganisms (Super LDD3) and bio-fertilizer (LDD12). The second factor consisted of 3 different methods of vetiver grass planting : 1) No vetiver grass planting 2) Planting vetiver grass in a semicircle around the tree 3) Planting vetiver grass in a circle around the tree. The results show that soil fertility in the treatment with organic fertilizer or chemical and organic fertilizer was trend to increased when compare with the treatment with only chemical fertilizer. As well as the planting of vetiver grass, the results of this study reveal that the soil fertility were increased by vetiver grass planting. The highest level of soil pH was found in the treatment with compost, antagonistic microorganisms (Super LDD3) and bio-extract with a circle of vetiver grass planting around the tree. While, The highest level of potassium was found in the treatment with high quality organic fertilizer, antagonistic microorganisms (Super LDD3) and bio-fertilizer (LDD12) with a semicircle of vetiver grass planting. It was also found that organic fertilizer and vetiver grass caused an improving the physical properties of soil. The soil moisture content were increased, while the bulk density were decreased.

The result showed the interaction between the different types of fertilizer and vetiver grass planting methods affected the significant different of L-value. As same as the testing results which showed that the highest score of durian pulp's color, sweetness and also the soluble solid was found in durian fruit that harvested from the treatment with a half rate of chemical fertilizer with compost, antagonistic microorganisms (Super LDD3) and bio-extract with a semicircle of vetiver grass planting. The average of net income from this treatment was 32,532.57 baht. While, the highest of net income was found in the treatment with high quality organic fertilizer, antagonistic microorganisms (Super LDD3) and bio-fertilizer (LDD12) with no vetiver grass planting at 37,950.78 baht.

หลักการและเหตุผล

ประเทศไทยผลิตทุเรียนได้มากเป็นอันดับที่ 1 ของโลกโดยมีตลาดภายในประเทศเป็นแหล่งรองรับผลผลิตส่วนใหญ่ และมีการส่งออกทุเรียนในรูปของผลไม้สดเพิ่มมากขึ้นทุกปี ทุเรียนเป็นสินค้าที่มีมูลค่าสูงจึงเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่รัฐบาลถือเป็นนโยบายอันดับต้นๆ ที่จะผลิตทุเรียนเพื่อการบริโภคภายในประเทศและส่งออก (หิรัญ และ คณะ, 2546) อย่างไรก็ตาม ที่ผ่านมากลางเกษตรกรต้องประสบปัญหาต้นทุนในการผลิตสูง ทำให้ผลกำไรที่ได้ต่ำ เนื่องจากราคาปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะปุ๋ยเคมีมีราคาเพิ่มสูงขึ้นทุกปี นอกจากนี้ การจัดการในระบบการผลิตที่ไม่ถูกต้อง มีผลให้คุณภาพผลผลิตตกต่ำ โดยเฉพาะการจัดการน้ำและการใส่ปุ๋ย ดังนั้นในการผลิตทุเรียนเกษตรกรควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยสำคัญในการผลิตเสียก่อน

การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ในดินให้แก่พืชนั้น เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้ปุ๋ยเคมี เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวก และปุ๋ยเคมีสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาได้อย่างรวดเร็ว แต่ในปัจจุบัน เนื่องจากปุ๋ยเคมีมีราคาเพิ่มสูงขึ้นอย่างมากทำให้เกษตรกรหลายราย สนใจผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพเพื่อลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและลดต้นทุนการผลิต นอกจากนี้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพยังมีผลช่วยปรับปรุงสมบัติทางฟิสิกส์ เคมี และชีวภาพให้แก่ดินอีกด้วย โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงของสมบัติทางชีวภาพ เนื่องจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินซึ่งช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชและจำนวนสัตว์ในดิน เช่น ไส้เดือนดิน ที่เพิ่มขึ้นยังช่วยให้การระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศในดินดีขึ้นด้วย (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน, 2551)

หญ้าแฝก (*Vetiveria zizanioides* Nash) เป็นพืชที่มีประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดินทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งทั้งใบและรากของหญ้าแฝกนั้น เมื่อมีการย่อยสลายสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองแก่ดิน รากหญ้าแฝกจะช่วยให้ดินร่วนซุยเนื่องจากรากหญ้าแฝกยังลึกลงไปในดิน จึงมีการดูดธาตุอาหารจากดินล่างขึ้นมาหมุนเวียนและยังพบจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์หลายชนิดอาศัยอยู่ในบริเวณรากของหญ้าแฝกและรากหญ้าแฝกยังช่วยทำให้เกิดช่องว่างสำหรับน้ำและอากาศ เป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชหรือช่วยให้ปุ๋ยที่ใส่ซึมลงไปในดินได้มากขึ้น (สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน, 2548)

ดังนั้นการวิจัยนี้ จึงเกิดขึ้นเพื่อศึกษาการนำผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน และหญ้าแฝกมาใช้ประโยชน์ร่วมกันในการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อเพิ่มปริมาณธาตุอาหารและเพิ่มคุณภาพผลผลิต โดยทำการศึกษาถึงความเป็นไปได้และวิธีการที่เหมาะสมในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเพื่อการผลิตทุเรียน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ และเคมีของดินจากการจัดการดินโดยใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับหญ้าแฝกเพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิตทุเรียน
2. เพื่อศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการจัดการดินโดยใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับหญ้าแฝกเพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิตทุเรียน
3. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการจัดการดินโดยใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับหญ้าแฝกเพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิตทุเรียน

การตรวจเอกสาร

1.กลุ่มชุดดินที่ 26

ลักษณะโดยทั่วไป : หน่วยที่ดินเป็นกลุ่มชุดดินที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนปนดินเหนียว หรือเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างเป็นพวกดินเหนียว พบในเขตที่มีฝนตกชุก เช่น ภาคใต้ สัตินเป็นสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดง ส่วนใหญ่เกิดจากการสลายตัวของหินต้นกำเนิดชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีทั้งหินอัคนี หินตะกอนและหินแปร พบบริเวณพื้นที่ดอน ซึ่งมีลักษณะเป็นลูกคลื่นจนถึงพื้นที่เนินเขาเป็นดินลึก มีการระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดแก่ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.5-5.5 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ปลูกยางพารา ไม้ผลต่าง ๆ และพืชไร่บางชนิด บางแห่งยังคงสภาพป่าธรรมชาติ ตัวอย่างชุดดินที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ชุดดินพังงา ชุดดินภูเก็ต ชุดดินโคกลอย ชุดดินท้ายเหมือง ชุดดินห้วยโป่ง ชุดดินอ่าวลึก ชุดดินกระบี่ ชุดดินลำภูรา ชุดดินปากจั่น

ปัญหาสำคัญในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ส่วนบริเวณที่หน้าดินค่อนข้างเป็นทราย และมีความลาดชันสูงมีอัตราเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดินมาก หากมีการจัดการดินที่ไม่เหมาะสม

ความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืช : เมื่อพิจารณาถึงสภาพพื้นที่ ลักษณะเนื้อดินและการระบายน้ำของดิน กลุ่มชุดดินที่ 26 มีความเหมาะสมในการปลูกพืชไร่ ไม้ผล ไม้ยืนต้น และพืชผัก ซึ่งเกษตรกรได้ใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชไร่ ไม้ผล และพืชผักอยู่แล้ว

การจัดการกลุ่มชุดดินที่ 26

ปลูกพืชไร่ ปัญหาดินขาดธาตุอาหารพืชบางอย่างและการชะล้างธาตุอาหารพืชไปจากดินสูง แก้ไขโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีสำหรับสูตร อัตรา และวิธีการใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่ปลูก ดังต่อไปนี้ ปลูกพืชปุ๋ยสด ได้แก่ ถั่วดำ ถั่วพุ่ม ปอเทือง โสนอัฟริกัน ฯลฯ ใช้เมล็ดพันธุ์อัตรา 3-5 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพืชปุ๋ยสดอายุได้ 45-60 วัน หรือออกดอกได้ประมาณ 50 % ไถกลบลงไปในดิน เมื่อสลายตัวแล้วจะเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินจะช่วยทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น และช่วยลดชะล้างธาตุอาหารพืชไว้ไม่ให้สูญหายโดยการชะล้าง

ปัญหาดินเป็นกรด ใส่ปูนขาวอัตรา 100-500 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก อัตรา 2-3 ตันต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 30-50 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านให้ทั่วแปลงแล้วไถกลบก่อนปลูก 7-14 วัน

ถั่วลิสง พันธุ์ที่แนะนำ ไทนาน 9 ขอนแก่น 60-1 สุโขทัย 38 ขอนแก่น 60-2 หรือพันธุ์พื้นเมือง ควรใช้เมล็ดพันธุ์ 2-3 เมล็ด หยอดลงหลุมปลูก ระยะปลูก 30 x 20 ซม. เมื่อถั่วอายุ 25-30 วัน ควรพรวนดินกำจัดวัชพืช สับประรด พันธุ์ที่แนะนำ ปัตตาเรีย ภูเก็ต อินทรชิต ปุ๋ยรองพื้นสูตร 16-20-0 หลุมละ 10-15 กรัม ใช้ปุ๋ยสูตร 12-12-15 หรือ 13-13-21 อัตรา 10-25 กรัมต่อต้น แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่หลังจากปลูกประมาณ 3 เดือน โดยใส่ที่กาบใบล่าง ครั้งที่ 2 ใส่เมื่ออายุ 6 เดือน โดยใส่ที่กาบใบล่างสุด

ปลูกไม้ผล ปัญหาดินขาดธาตุอาหารพืชบางอย่าง เช่น เงาะ พันธุ์ที่แนะนำ เงาะโรงเรียน เงาะพันธุ์สีชมพู โดยทั่วไปใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 20-50 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ เช่น 15-15-15, 16-16-16 หรือ 13-13-13 ในอัตราครึ่งหนึ่งของอายุ

-การใช้ปุ๋ยเคมีช่วงแทงช่อดอกใช้สูตร 12-24-12 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น

- การใส่ปุ๋ยเคมีช่วงติดผล ใช้สูตร 13-13-21, 14-14-21, 15-15-15 หรือ 12-12-17-2 โดยในระยะสร้างเนื้อเยื่อให้ใช้ 12-12-17-2 ประมาณ 1-2 กิโลกรัมต่อต้น ส่วนระยะก่อนเก็บเกี่ยวผล 1 เดือน ให้ใช้ 0-0-50 ประมาณ 1 กิโลกรัมต่อต้น

- การใส่ปุ๋ยช่วงหลังเก็บเกี่ยวให้ใช้สูตร 15-15-15 หรือ 20-11-11 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้นต่อครั้ง ปัญหาพื้นที่ความลาดชัน ต้องมีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยทำการปรับพื้นที่เฉพาะหลุมและปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน

ปัญหาขาดแคลนน้ำ จัดหาแหล่งน้ำและใช้วัสดุคลุมโคนต้นในฤดูแล้ง เพื่อรักษาความชื้น

ปัญหาดินเป็นกรด ใส่ปูนขาว 100 กรัมต่อหลุม ตอนเตรียมหลุมปลูก

ปลูกไม้ยืนต้นและพืชสวน ปัญหาดินขาดธาตุอาหารพืชบางอย่าง ปรับปรุงแก้ไข โดยการใส่ปุ๋ยเคมี สูตร อัตรา และวิธีการใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่ปลูก ดังนี้ ใช้ปุ๋ยร็อคฟอสเฟตรองกันหลุมก่อนปลูก ในอัตรา 170 กรัมต่อหลุม

ยางพารา พันธุ์ที่แนะนำ RRIM 600 BPM 24 KRS 156 ควรใช้ปุ๋ยเคมี ดังนี้ สูตร 1 ปุ๋ยเม็ด 18-10-6 ปุ๋ยผสม 8-14-3 สูตร 2 ปุ๋ยเม็ด 18-4-5 ปุ๋ยผสม 13-9-4 สูตร 5 ปุ๋ยผสม 15-0-18 สูตร 6 ปุ๋ยเม็ด 15-7-18 ปุ๋ยผสม 12-5-14

อายุ 2-41 เดือน ใช้ปุ๋ยเม็ดสูตร 1 อัตรา 60-190 กรัมต่อต้น และปุ๋ยผสมสูตร 1 อัตรา 130-400 กรัมต่อต้น ใส่รอบโคนต้นรัศมี 30-60 ซม. เมื่ออายุ 35 เดือนขึ้นไปหว่านปุ๋ยให้กระจายสม่ำเสมอในแถวยางพารา ห่างจากโคนต้นข้างละ 1 เมตร

อายุ 47-71 เดือน ใส่ปุ๋ยเม็ดสูตร 2 อัตรา 400 กรัมต่อต้น และปุ๋ยผสมสูตร 2 อัตรา 530 กรัมต่อต้น เมื่ออายุ 65 เดือนขึ้นไป หว่านปุ๋ยเป็นแถบกว้าง 2.5 เมตร ห่างจากโคนต้นข้างละ 50 ซม. หลังเปิดกรีด ใส่ปุ๋ยสูตร 5 และ 6 อัตรา 1-1.2 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ตอนต้นและตอนปลายฤดูฝน วิธีใส่ 1) ใส่แบบหว่านสำหรับพื้นที่ราบ 2) ใส่แบบหลุมโดยขุดหลุมรอบโคนต้นหรือสองข้างของลำต้น 2-4 หลุมต่อต้น ใส่ปุ๋ยแล้วกลบดิน เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีความลาดเท

ปัญหาพื้นที่มีความลาดชัน หากพื้นที่มีความลาดชันสูงควรจัดทำคันคูรับน้ำรอบเขาและปลูกพืชคลุมดิน

มะม่วงหิมพานต์ เตรียมหลุมปลูกใช้ปุ๋ยสูตร 0-3-0 อัตรา 300-350 กรัมต่อต้น หรือสูตร 15-30-15 อัตรา 250-300 กรัมต่อต้น ใส่ปุ๋ยเคมีสูตรที่มีธาตุอาหารพืชหลักครบถ้วนเช่น 20-20-20, 15-15-15, 20-11-11 หรือ 12-12-7 เป็นต้น โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งตามขนาด และอายุของต้น ในอัตราตั้งแต่ 100-400 กรัมต่อต้นต่อปี โดยหว่านให้สม่ำเสมอรอบบริเวณทรงพุ่มห่างจากโคนต้น 30 ซม. แล้วพรวนดินกลบ ควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีในอัตรา 10-20 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี (สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9, ม.ป.ป.)

2.ทุเรียน

ทุเรียน (Durian) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Durio zibethinus* Murr อยู่ในวงศ์ Bombacaceae มีแหล่งกำเนิดในสุมาตราหรือบอร์เนียว มีรายงานวา คนไทยบริโภคทุเรียนมาไม่น้อยกว่า 300 ปีแล้ว (กรมวิชาการเกษตร, 2547) ทุเรียนเป็นไม้ผลที่มีขนาดปานกลางถึงขนาดใหญ่ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศร้อนชื้น อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วงประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศประมาณ 75-85 เปอร์เซ็นต์ สภาพดินปลูกควรเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินเหนียวปนทราย ที่มีการระบายน้ำดีและมีหน้าดินลึก เนื่องจากทุเรียนเป็นพืชที่อ่อนแอต่อสภาพน้ำขัง ความเป็นกรดเป็นด่างควรอยู่ระหว่าง 5.5-6.5 (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2537)

ประเทศไทยมีการส่งออกทุเรียนในรูปของผลสด แช่แข็ง กวน และอบแห้ง และมีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นทุกปี โดยมีประเทศคู่ค้าที่สำคัญ คือ จีน ฮองกง และอินโดนีเซีย ซึ่งมีการส่งออกในรูปของทุเรียนสด ในขณะที่มีการส่งออกทุเรียนแช่แข็งไปยังสหรัฐอเมริกา จีน และออสเตรเลีย ทั้งนี้ในการส่งออก

ทุเรียนได้มีการแบ่งชั้นคุณภาพของทุเรียน ออกเป็น 3 ระดับ คือ ชั้นพิเศษ (Extra Class) ชั้นหนึ่ง (Class I) และ ชั้นสอง (Class II) โดยมีการกำหนดสภาพความสมบูรณ์ภายนอกและภายในผลทุเรียน ดังนี้

1. สภาพความสมบูรณ์ภายนอก

- ชั้นพิเศษ (Extra Class)

ทุเรียนนี้มีคุณภาพดีที่สุดในตรงตามพันธุ์ จำนวนพูสมบูรณ์ไม่น้อยกว่า 4 พู ยกเว้นพันธุ์ก้านยาว และกระดุมทองมีพูสมบูรณ์ 5 พู มีลักษณะหนามสมบูรณ์ ตรงตามพันธุ์ ปลายหนามไม่แตก ปลอดภัยจากตำหนิ ยกเว้นตำหนิเล็กน้อยที่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนและไม่มีผลกระทบต่อนคุณภาพในด้านรูปลักษณะทั่วไปของผล รวมทั้งต่อคุณภาพภายในต่อคุณภาพระหว่างการเก็บรักษาและการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ

- ชั้นหนึ่ง (Class I)

ทุเรียนนี้มีคุณภาพดี ตรงตามพันธุ์ จำนวนพูสมบูรณ์ไม่น้อยกว่า 3 พู และไม่สมบูรณ์อีก 2 พู และไม่ทำให้รูปทรงทุเรียนเสียไป ยกเว้นพันธุ์ก้านยาวและกระดุมทองมีพูสมบูรณ์ 4 พู มีลักษณะหนามสมบูรณ์ตรงตามพันธุ์ ปลายหนามไม่แตก มีตำหนิเล็กน้อยที่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนและตำหนิดังกล่าวไม่มีผลกระทบต่อนคุณภาพในด้านรูปลักษณะทั่วไปของผลรวมทั้งต่อคุณภาพภายในต่อคุณภาพระหว่างการเก็บรักษาและการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ

- ชั้นสอง (Class II)

ชั้นนี้รวมทุเรียนที่ไม่เข้าชั้นชั้นที่สูงกว่าแต่มีคุณภาพตรงตามพันธุ์ จำนวนพูสมบูรณ์ไม่น้อยกว่า 2 พู และพูไม่สมบูรณ์อีก 2 พู ยกเว้นพันธุ์ก้านยาวและกระดุมทองมีพูสมบูรณ์ 3 พู และพูไม่สมบูรณ์อีก 2 พู มีลักษณะหนามสมบูรณ์ตรงตามพันธุ์ มีตำหนิเล็กน้อยที่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนแต่ตำหนิดังกล่าวไม่มีผลกระทบถึงคุณภาพของเนื้อทุเรียน (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2546)

2. สภาพความสมบูรณ์ภายในเมื่อสุก

สภาพความสมบูรณ์ภายในเมื่อสุก ไม่มีอาการผิดปกติมากจนตลาดไม่ยอมรับ มีสี เนื้อ กลิ่น และรสชาติ ตรงตามพันธุ์

อาการไส้ซึมของทุเรียนเป็นปัญหาอย่างมากต่อคุณภาพและราคาผลผลิตของทุเรียน ทั้งนี้สามารถแบ่งระดับความรุนแรงของอาการไส้ซึมที่เกิดในผลทุเรียน ได้เป็น 5 ระดับ คือ

0 = ผลทุเรียนสมบูรณ์ 100%

1 = เนื้อทุเรียนสมบูรณ์เริ่มสังเกตอาการฉ่ำน้ำที่ได้แกนมผล

2 = เนื้อค่อนข้างดีแต่ฉ่ำบริเวณ Placenta แกนมผลมีอาการฉ่ำน้ำชัดเจน

3 = เนื้อเริ่มฉ่ำน้ำ แกนมผลมีอาการฉ่ำน้ำชัดเจนตั้งแต่ชั่วผลถึงปลายผล

4 = เนื้อแฉะมากแกนมผลมีอาการฉ่ำน้ำ ชัดเจน ตั้งแต่ชั่วผลถึงปลายผลและแกนมผล และ Septum ฉ่ำน้ำจนและเป็นบริเวณกว้างทั้งผล มีกลิ่นเหม็นเน่า

3. ข้อกำหนดเรื่องขนาด ผลทุเรียนแต่ละพันธุ์ต้องมีน้ำหนักต่อผล ดังนี้

- พันธุ์ชะนีไม่น้อยกว่า 1.5 กิโลกรัม และไม่มากกว่า 4 กิโลกรัม

- พันธุ์ หมอนทองไม่น้อยกว่า 1.5 กิโลกรัม และไม่มากกว่า 6 กิโลกรัม

- พันธุ์ก้านยาวไม่น้อยกว่า 1.5 กิโลกรัม

- พันธุ์กระดุมทองไม่น้อยกว่า 1.3 กิโลกรัม

การเปลี่ยนแปลงหลังเก็บเกี่ยวของทุเรียน

ทุเรียนเป็นผลไม้ประเภท Climacteric คือ มีการเปลี่ยนแปลงภายหลังการเก็บเกี่ยว คือ เมื่อทำการเก็บเกี่ยวขณะผลไม่ยังดิบมีอัตราการหายใจและอัตราการผลิตเอทิลีนไม่มาก เมื่อผลเริ่มสุกอัตราการผลิตเอทิลีนและการหายใจเพิ่มมากขึ้นจนถึงจุดสูงสุด (เพ็ชรรัตน์, 2533) จริงแท้และคณะ (2531) พบว่า ทุเรียนผลแก่ (อายุ 125 วัน) มีอัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีนเพิ่มขึ้นเกือบจะทันทีภายหลังการเก็บเกี่ยว ขณะที่ผลทุเรียนอ่อน (อายุ 105 วัน) ต้องใช้เวลาหลายวันจึงมีการหายใจและการผลิตเอทิลีนเพิ่มขึ้น และเมื่อนำมาทดสอบคุณภาพของเนื้อผล พบว่า เนื้อทุเรียนแก่มีการเปลี่ยนแปลงต่างๆเกิดขึ้น ได้แก่ ความแน่นเนื้อลดลง สีเนื้อและสีเมล็ดเข้มขึ้น ปริมาณ Soluble Solids (SS) เพิ่มขึ้นและปริมาณแป้งลดลงมากกว่าทุเรียนอ่อน

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของผลทุเรียน

1. พันธุ์ สำหรับทุเรียนซึ่งมีอยู่หลายพันธุ์นั้นสามารถแบ่งกลุ่มตามระยะเวลาตั้งแต่ทุเรียนเริ่มผลิดอกจนถึงผลแก่พร้อมเก็บเกี่ยวได้ 3 กลุ่มใหญ่ คือ พันธุ์เบา ได้แก่ พันธุ์ลวง กระดุมและชะนี ส่วนพันธุ์กลาง ได้แก่ พันธุ์ก้านยาว ชมพุศรี หมอนทอง และทองย้อยฉัตร และพันธุ์หนัก ได้แก่ พันธุ์กบเล็บเหยี่ยว และชามะไฟ ซึ่งพันธุ์เบาจะออกดอกได้ง่ายและใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตสั้นกว่าพันธุ์กลางและหนัก คือ ใช้เวลาประมาณ 105-115 วัน, 122-130 วัน และ 140-150 วันหลังดอกบาน ตามลำดับ (แสวง, 2527)

2. ระดับของสารควบคุมการเจริญเติบโตในผล สารควบคุมการเจริญเติบโตจัดเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลส่งเสริมการติดผลและการเจริญเติบโตของผลไม้ เช่น สารในกลุ่มออกซิน (auxin) จิบเบอเรลลิน (gibberellins) และไซโตไคนิน (cytokinin) ซึ่งเมล็ดจัดเป็นแหล่งผลิตสารควบคุมการเจริญเติบโตที่สำคัญ (Browning, 1989)

3. ความสมบูรณ์ของต้น เนื่องจากการเจริญเติบโตของผลไม้ขึ้นอยู่กับปริมาณการสะสมคาร์โบไฮเดรต ซึ่งคาร์โบไฮเดรตเกือบทั้งหมดถูกสังเคราะห์ขึ้นโดยกระบวนการสังเคราะห์แสงที่ใบ แล้วเคลื่อนย้ายผ่านทางท่ออาหารในรูปน้ำตาลซูโครส เพื่อนำไปใช้โดยเนื้อเยื่อที่กำลังเจริญเติบโต หรือถูกสะสมไว้ในรูปของโครงสร้างอวัยวะต่างๆในพืช (สุขวัฒน์, 2532) ขณะที่พืชกำลังเจริญเติบโตด้านลำต้น การเคลื่อนย้ายอาหารจะไปที่ยอดและรากเพื่อนำไปใช้และเก็บสะสมไว้เมื่อมีมากเกินไป แต่เมื่อพืชอยู่ในระยะออกดอกและติดผล การเคลื่อนย้ายอาหารจะมีทิศทางไปสู่ดอกและผลมากขึ้น เนื่องจากดอกและผลอ่อนมีความสามารถในการดึงอาหารได้ดีกว่ายอดและราก (Davis และ Sparks, 1974)

4. อุณหภูมิ อุณหภูมิเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับอัตราการเจริญเติบโตและการพัฒนาของพืช เนื่องจากการกระบวนการต่างๆทางสรีรวิทยาจะเกิดขึ้นได้แตกต่างกันในช่วงอุณหภูมิที่ต่างกัน ซึ่งช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของพืชจะแตกต่างกันไปตามชนิดพืช ส่วนต่างๆของพืชและระยะการเจริญเติบโต (Daubenmire, 1974)

5. แสงแดด แสงเกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์แสงและกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและชีวเคมีของผลไม้ Mendoza และ Suriyapananont (1984) พบว่า ผลมะม่วงที่ได้รับปริมาณแสงมาก จะมีปริมาณ Soluble solids สูงและมีการพัฒนาสีดีขึ้น เนื่องจากแสงมีอิทธิพลต่อการสังเคราะห์สารสี (pigment) พวกแอนโทไซยานิน

6. น้ำและความชื้นสัมพัทธ์ น้ำเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตโดยผ่านทางกระบวนการสังเคราะห์แสง การขยายขนาดของเซลล์ และการเคลื่อนย้ายคาร์โบไฮเดรตภายในต้น ดังนั้น

หากเกิดสภาวะแล้งในระหว่างการพัฒนาของผลจะทำให้ประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสง การเคลื่อนย้ายคาร์โบไฮเดรตและแร่ธาตุในพืชลดลง ทำให้ขนาดผลเล็กลง (พิรพงษ์, 2541)

ปัญหาตลาดการผลิตและการตลาดที่มีผลกระทบต่อธุรกิจทุเรียน

ปัญหาหลักในการค้าและการตลาดทุเรียน คือ การที่ราคาที่ทุเรียนตกต่ำต่อเนื่องกัน 4-5 ปี ทำให้เกษตรกรมีกำไรจากการขายทุเรียนน้อยลงจนถึงขาดทุน สาเหตุของปัญหานี้เป็นความเชื่อมโยงของปริมาณและคุณภาพของผลผลิตซึ่งไม่สอดคล้องกับความต้องการของตลาด โดยมีสาเหตุของปัญหา ดังนี้

- ผลผลิตทุเรียนมากกว่า 50% ของผลผลิตรวมทั้งประเทศในแต่ละแหล่งผลิตมักออกสู่ตลาดพร้อมกันในช่วงเวลา 2-3 สัปดาห์กลางฤดูเก็บเกี่ยว ทำให้ราคาขายของทุเรียนตกต่ำ เนื่องจากมีปริมาณผลผลิตมากเกินไปความสามารถของตลาดจะรองรับได้

- กระบวนการตลาดที่ด้อยประสิทธิภาพและขาดมาตรการที่ได้เด็ดขาด ทำให้ราคาผลผลิตตกต่ำลงอีก เกษตรกรบางรายจึงเปลี่ยนจากสวนทุเรียนเป็นสวนไม้ผลหรือไม่ยืนต้นชนิดอื่นที่เชื่อว่าจะให้ผลตอบแทนสูงกว่าและละเลยการดูแลเอาใจใส่ต้นทุเรียน ทำให้ปริมาณผลผลิตด้อยคุณภาพในตลาดมีสัดส่วนมากขึ้น ราคาผลผลิตยิ่งตกต่ำลงไปอีก

- ชาวสวนบางส่วนต้องการหนีปัญหาราคาทุเรียนตกต่ำประจำปีจึงตัดทุเรียนอ่อนมาขายในช่วงต้นฤดูของทุเรียนแต่ละพันธุ์ ซึ่งเป็นช่วงที่ราคาดี มีการละปน/ปลอมปนทุเรียนอ่อนของผู้ประกอบการส่งออกที่ขาดความรู้ความชำนาญและความรับผิดชอบต่อวิชาชีพ ทำให้คู่ค้าในตลาดต่างประเทศไม่ยอมรับสินค้า ปริมาณทุเรียนอ่อนในตลาดท้องถิ่นจึงมีมากจนมีผลกระทบต่อราคาผลผลิตโดยรวมตกต่ำลง

- ผลสืบเนื่องจากการตัดและขายทุเรียนอ่อนในช่วงต้นฤดูทำให้ผู้ประกอบการบางรายขาดทุนจากการค้าทุเรียน ดังนั้นเพื่อลด/บรรเทาปัญหาการขาดทุนจึงรับซื้อทุเรียนในช่วงกลางฤดูการผลิตในราคาต่ำลง

การแก้ปัญหาราคาทุเรียนตกต่ำจะต้องเกิดขึ้นจากความร่วมมือของภาครัฐ เกษตรกรและผู้ส่งออกเอง โดยในส่วนของภาครัฐต้องมีการสนับสนุนให้มีการรับรองสวนที่ผลิตได้มาตรฐานการจัดการคุณภาพตามระบบเกษตรที่ดีเหมาะสม (GAP) รวมทั้งมาตรการที่ได้เด็ดขาดตามกฎหมายเพื่อดำเนินการกับผู้ที่ค้าขายทุเรียนอ่อน ในส่วนของเกษตรกรต้องมีการพัฒนาสวนของตนเองให้เข้าสู่ระบบ GAP เพื่อให้สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตที่มีคุณภาพได้มากขึ้น ในขณะที่ต้นทุนการผลิตลดลง (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

3. หญ้าแฝก

หญ้าแฝก (*Vetiveria* sp.) เป็นพืชในวงศ์หญ้า (Family Gramineae) กระจายพันธุ์อยู่ในทุกภูมิภาคของโลก สันนิษฐานว่าหญ้าแฝกมีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศอินเดียและกระจายพันธุ์ไปสู่ภูมิภาคเอเชียใต้ เจริญได้ในทุกสภาพแวดล้อม ได้แก่ สภาพภูมิประเทศที่ราบใกล้เคียงระดับน้ำทะเลถึงพื้นที่บนภูเขาสูงจากระดับน้ำทะเล 2,600 เมตร ภูมิอากาศตั้งแต่ฝนตกชุกเกือบตลอดปี เช่น ในประเทศมาเลเซีย จนถึงเขตแห้งแล้งในประเทศอินเดีย เติบโตได้ในดินเกือบทุกประเภท ทั้งดินร่วน ดินทราย ดินตะกอนจนถึงดินดาน ระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH) ตั้งแต่ดินเปรี้ยว (pH 4.5) ไปจนถึงดินด่าง (pH 10.5) ดินเค็ม (ค่าการนำไฟฟ้า 20 เดซิซีเมนต่อเมตร) ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ พื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนน้อย 200 มิลลิเมตร ถึงพื้นที่ที่มีฝนตกชุก 3,900-5,000 มิลลิเมตร พื้นที่ที่มีสภาพอากาศหนาวเย็นต่ำกว่าศูนย์องศาเซลเซียส จนถึงอุณหภูมิร้อนจัดที่ 45 องศาเซลเซียส (กรมพัฒนาที่ดิน, 2541)

หญ้าแฝก ที่พบและมีการรายงานไว้ทั้งหมด 12 ชนิด แต่พบในประเทศไทยเพียง 2 ชนิด คือ หญ้าแฝกหอม *Vetiveria zizanioides* Nash และหญ้าแฝกดอน *Vetiveria nemoralis* Camus (วีระชัย, 2535)

1. กล้วย้าแฝกหอมหรือกล้วย้าแฝกลุ่ม สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี กระจายอยู่ทั่วไปตามธรรมชาติ เป็นพืชที่ผสมข้ามต้น ทำให้มีความหลากหลายทางพันธุกรรม กล้วย้าแฝกหอมมีใบยาว 45-90 เซนติเมตร กว้าง 0.6-0.9 เซนติเมตร หลังใบโค้ง ปลายใบแบนสีเขียวเข้ม เนื้อใบค่อนข้างเหนียวมีไขเคลือบมากทำให้ดูมัน ท้องใบออกสีขาวซีดกว่าด้านหลังใบ เมื่อนำมาส่องดูกับแดดจะเห็นรอยก้นขวางในเนื้อใบค่อนข้างชัดเจน โดยเฉพาะพื้นใบบริเวณส่วนโคนและกลางใบ รากจะมีกลิ่นหอมสามารถนำมาสกัดน้ำมันหอมระเหยได้ กล้วย้าแฝกหอมที่มีอายุประมาณ 1 ปี จะมีรากหยั่งลึกได้มากกว่า 1 เมตร (กรมพัฒนาที่ดิน, 2541) แหล่งพันธุ์กล้วย้าแฝกลุ่มที่พบในประเทศไทยตามทะเบียนของกรมพัฒนาที่ดินมีทั้งหมด 11 พันธุ์ คือ พันธุ์กำแพงเพชร 2 เชียงราย สงขลา 1 สงขลา 2 สงขลา 3 สุราษฎร์ธานี ตรัง 1 ตรัง 2 ศรีลังกา เชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน

2. กล้วย้าแฝกดอน มีการกระจายพันธุ์อยู่ในวงแคบในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ ประเทศไทย ลาว เขมร เวียดนาม และมาเลเซีย เท่านั้น สามารถขึ้นได้ในสภาพแสงแดดปานกลางและแดดจัด กล้วย้าแฝกดอนมีใบยาว 35-60 เซนติเมตร กว้าง 0.4-0.6 เซนติเมตร ใบสีเขียวซีด หลังใบพับเป็นสันสามเหลี่ยม เนื้อใบหยาบและสาก มีไขเคลือบน้อย ทำให้ดูร่วนไม่เคลือบมัน ท้องใบออกสีขาวซีดกว่าด้านหลังใบเล็กน้อย แผ่นใบเมื่อส่องแดดไม่เห็นรอยก้นในเนื้อใบเส้นกลางใบ สังเกตได้ชัดเจนมีลักษณะแข็งเป็นแกน ขนุนทางด้านหลัง ข้อดอกจะมีได้หลายสี คือสีขาวครีมถึงสีม่วงอมแดง ขึ้นอยู่กับแหล่งพันธุ์ โดยทั่วไปกล้วย้าแฝกดอนที่มีอายุประมาณ 1 ปี จะมีรากหยั่งลึกได้ประมาณ 80-100 เซนติเมตร พันธุ์กล้วย้าแฝกดอนที่พบในประเทศไทยตามทะเบียนของกรมพัฒนาที่ดิน มี 17 แหล่งพันธุ์ คือ พันธุ์อุดรธานี 1 อุดรธานี 2 นครพนม 1 นครพนม 2 ร้อยเอ็ด ชัยภูมิ เลย สระบุรี 1 สระบุรี 2 ห้วยขาแข้ง กาญจนบุรี นครสวรรค์ ประจวบคีรีขันธ์ ราชบุรี จันทบุรี พิษณุโลก และกำแพงเพชร 1 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2541)

พันธุ์ของกล้วย้าแฝกหอมที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ พันธุ์สุราษฎร์ธานี เจริญเติบโตได้ดีในสภาพพื้นที่เป็นดินเหนียวและลูกรังแตกกอ 22 ต้นต่อกอ เส้นผ่านศูนย์กลางกอ 13 เซนติเมตร สูง 108 เซนติเมตร แตกกอหลวมหน่ออวบกลม ยึดปล้องเร็ว ทรงพุ่มกางมากใบสีเขียวอ่อน ท้องใบขาว ดอกสีม่วงแดง

ประโยชน์ของกล้วย้าแฝก

สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (2541) รายงานว่า กล้วย้าแฝกเป็นพืชที่มีการแตกกอจำนวนมาก เปียดเสียดกันอย่างแน่นหนา และแข็งแรง ลักษณะของกอตั้งตรง สามารถปลูกเป็นแนวต่อเนื่องได้ เปรียบเสมือนแนวกรองตะกอนที่ถูกน้ำพัดพามา ทำให้อะกอนตกทับถมอยู่ด้านหน้าแนวกล้วย้าแฝก และแนวกล้วย้าแฝกยังช่วยชะลอความเร็วของน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดิน ทำให้น้ำไหลซึมลงดินได้ดีขึ้น ลำต้นส่วนเหนือดินของกล้วย้าแฝกจะมีข้อถี่ และข้อที่เกิดจากการย่ำปล้อง เมื่อกล้วย้าแฝกมีอายุใกล้ออกดอก จะแตกหน่อและรากใหม่ออกมาเสมอ หากถูกตะกอนดินมาทับถม ก็สามารถตั้งกอใหม่ได้ สามารถตัดต้นและใบกล้วย้าแฝกให้แตกหน่อใหม่เขียวสดอยู่เสมอ ต้นและใบที่ตัดออกมาใช้เป็นวัสดุคลุมดิน ช่วยรักษาความชุ่มชื้น และเพิ่มแร่ธาตุอาหารพืชให้แก่ดิน เมื่อย่อยสลายแล้วส่วนของรากกล้วย้าแฝกมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว หยั่งลึกลงไปดิน และแตกแขนงเป็นรากฝอยประสานกันอย่างหนาแน่นเหมือนร่างแห เกาะยึดดินให้มีความมั่นคง นอกจากนี้ รากกล้วย้าแฝกยังสามารถดูดซึมสารเคมี แร่ธาตุอาหารพืชที่ถูกชะละลายลงไปในดิน เช่น ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เก็บไว้ในดินกล้วย้าแฝก เป็นการป้องกันไม่ให้สารเคมีเหล่านั้น ปนเปื้อนลงไป ยังแหล่งน้ำ แอ่งหรือแนวของกล้วย้าแฝกใช้พื้นที่ไม่มาก ประมาณ 1 ถึง 1.5 เมตร ทำให้ปลูกพืชเศรษฐกิจได้ชิดแนวกล้วย้าแฝก จึงไม่เสียพื้นที่ในการเพาะปลูก

กมลพรรณและคณะ (2541) รายงานว่า การปลูกหญ้าแฝกมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อใช้ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยเฉพาะในบริเวณพื้นที่ลาดชัน ตามแนวพระราชดำริในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว แต่การปลูกเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ หรือการปลูกในพื้นที่เกษตรในลักษณะต่าง ๆ นั้น เป็นการใช้ประโยชน์ในแง่ของการอนุรักษ์ ซึ่งมีคุณค่าที่ไม่สามารถประเมินราคาเป็นตัวเงินให้เกษตรกรเห็นได้ จึงเป็นสาเหตุให้เกษตรกรบางส่วนยังไม่ยอมรับหญ้าแฝก อย่างเช่น การใช้ประโยชน์จากต้นและใบหญ้าแฝกเพื่อทำปุ๋ยหมักและพืชคลุมดิน จากส่วนของต้นและใบหญ้าแฝกที่ถูกตัด เพื่อให้ต้นแตกกอเจริญเติบโตได้ดี หรือตัดเพื่อควบคุมไม่ให้ดอกออก ต้นและใบที่ถูกตัดสามารถนำมาทำเป็นปุ๋ยหมักได้ ในเวลา 60 – 120 วัน ต้นและใบแฝกจะย่อยสลายเป็นปุ๋ยหมักอย่างสมบูรณ์ ซึ่งคำนวณได้ว่า ปุ๋ยหมักจากใบหญ้าแฝก 1 ต้น เทียบเท่ากับแอมโมเนียมซัลเฟตได้ 43 กิโลกรัม

การปลูกหญ้าแฝกจะช่วยชะลอการไหลของน้ำ เปิดโอกาสให้น้ำซึมซาบไปตามแนวรากหญ้าแฝกที่เจริญเติบโตและซอนไขผ่านลงไปดินชั้นล่าง น้ำส่วนที่มากเกินไปก็จะไหลลงสู่ทะเลสาบเป็นน้ำใต้ดินในดินชั้นล่าง ที่จะกลายเป็นแหล่งน้ำให้แก่พืชในฤดูแล้งและหญ้าแฝกที่มีระบบรากลึกก็มีส่วนทำให้น้ำใต้ดินนี้ถูกดึงขึ้นมายังผิวดินเป็นการทำให้พื้นดินมีความชื้นมากกว่าพื้นที่อื่น นอกจากนี้การตัดใบหญ้าแฝกคลุมดินยังเป็นรักษาความชื้นให้แก่ดินและพืชปลูกได้อีกด้วย นับเป็นวิธีการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินและทำให้มีการหมุนเวียนของธาตุอาหารจากดินชั้นล่างขึ้นมาสู่ดินชั้นบนไปพร้อมกัน (สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2549) Singh *et al.* (1992) รายงานว่า ในระหว่างการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุ จะปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งสามารถละลายกับน้ำทำปฏิกิริยาทางเคมีกับแคลเซียมและแมกนีเซียม เกิดเป็นสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตและแมกนีเซียมคาร์บอเนต

4. การจัดการดินด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ

4.1 ปุ๋ยหมัก

ปุ๋ยหมักเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่เกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์หลายชนิดในการย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งเป็นองค์ประกอบของเศษพืชหรือวัสดุเหลือใช้ชนิดต่างๆ จนกระทั่งได้สารอินทรีย์วัตถุที่มีความคงทน ไม่มีกลิ่น มีสีน้ำตาลปนดำ เนื่องจากการย่อยสลายเกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ กรมพัฒนาที่ดินจึงได้ผลิตสารเร่งซูเปอร์ พด.1 ซึ่งเป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีความสามารถสูงในการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อผลิตเป็นปุ๋ยหมักในระยะเวลาสั้น กลุ่มจุลินทรีย์ดังกล่าวประกอบด้วยเชื้อแบคทีเรีย แอคติโนมัยซีสและเชื้อรา

การผลิตปุ๋ยหมักโดยใช้สารเร่งซูเปอร์ พด.1 มีส่วนผสมในการผลิตดังนี้ คือ วัสดุเศษพืช 1 ตัน มูลสัตว์ 200 กิโลกรัม ปุ๋ยยูเรีย 2 กิโลกรัม สารเร่งซูเปอร์ พด.1 จำนวน 1 ชอง (100 กรัม) ขั้นตอนการทำมีดังนี้ คือ ละลายสารเร่งซูเปอร์ พด.1 ในน้ำ 20 ลิตร ทิ้งไว้ประมาณ 15 นาที ตั้งกองปุ๋ยหมักให้มีความกว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร และสูง 1.5 เมตร รดสารละลาย พด.1 ลงในกองปุ๋ยหมัก ควบคุมความชื้นให้อยู่ที่ระดับ 60 เปอร์เซ็นต์ กลับกองปุ๋ยพร้อมรดน้ำทุก 10 วัน เป็นจำนวน 4 ครั้ง ปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายสมบูรณ์แล้วและสามารถนำไปใช้ได้จะมีสีน้ำตาลเข้มดำ ยุ่ยละเอียด ไม่มีกลิ่นเหม็นและความร้อนในกองปุ๋ยหมัก ประโยชน์ของปุ๋ยหมัก ทำให้น้ำซึมซาบได้ดีขึ้น ร่วนซุยและอุ้มน้ำได้ดีขึ้น ทำให้น้ำมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก เป็นแหล่งธาตุอาหารพืช เพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน และลดความเป็นพิษของธาตุบางชนิด เช่น แมงกานีสและอลูมิเนียม (กรมพัฒนาที่ดิน, 2549)

4.2 ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งชุปเปอร์ พด.3

สารเร่งชุปเปอร์ พด.3 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน โดยมีความสามารถป้องกันหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคพืชที่ทำให้เกิดอาการรากพืชหรือโคนเน่า และ จุลินทรีย์ดังกล่าวยังช่วยแปรสภาพแร่ธาตุในดินบางชนิดให้เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น เชื้อไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma sp.*) และบาซิลลัส (*Bacillus sp.*) ซึ่งได้จากการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ที่เจริญบริเวณรากหญ้า แฝก กอไม้และจอมปลวก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

คุณสมบัติของสารเร่งชุปเปอร์ พด.3

1. เชื้อราไตรโคเดอร์มาในสารเร่งชุปเปอร์ พด.3 จะทำลายเชื้อราโรคพืชในดิน โดยการใช้เส้นใยรัดพันรอบเส้นใยของเชื้อราโรคพืช หรือแทงเข้าสู่เส้นใยของเชื้อราโรคพืชนั้นให้ยวสลายไป จึงทำหน้าที่ป้องกันและควบคุมการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชเศรษฐกิจหลายชนิด ได้แก่

- โรครากและโคนเน่าของไม้ผลและไม้ยืนต้น เช่น ทุเรียน ส้ม และยางพารา เป็นต้น
- โรคเน่าคอดินและลำต้นเน่าของพืชไร่ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง สับปะรด ข้าวโพด พืชเส้น

ใยและพืชตระกูลถั่ว

- โรคเน่าและเหี่ยวของพืชผักและไม้ดอกไม้ประดับ เช่น พริก มะเขือเทศ แตง กะหล่ำปลี

เบญจมาศ และมะลิ

2. ช่วยแปรสภาพแร่ธาตุในดินให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

3. เจริญได้ดีในดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูง ชอบสภาพดินที่ชื้นแต่ไม่แฉะ, มีความเป็นกรดเป็นด่าง

อยู่ระหว่าง 5.5 - 6.5

วัสดุสำหรับขยายเชื้อ

- | | | |
|------------------------|-----|--|
| - ปุ๋ยหมัก | 100 | กิโลกรัม |
| - รำข้าวละเอียด | 1 | กิโลกรัม |
| - สารเร่งชุปเปอร์ พด.3 | 1 | ถุง (25 กรัม) |
| - น้ำ | 5 | ลิตร (อาจใช้กากน้ำตาล 1-2 กก.ร่วมด้วย) |

วิธีทำ

- ผสมสารเร่งชุปเปอร์ พด.3 และกากน้ำตาลในน้ำ 5 ลิตร คนให้เข้ากันนาน 5 นาที
- โรยรำละเอียดบนกองปุ๋ยหมักขณะคลุกเคล้า
- รดสารละลายที่เตรียมไว้ในกองปุ๋ยหมักคลุกเคล้าเข้ากัน, ความชื้นให้ได้ 60 %
- ตั้งกองปุ๋ยหมักเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้มีความสูง 50 เซนติเมตร กองปุ๋ยหมักให้อยู่ในร่ม

เป็นเวลา 7 วัน

การดูแลรักษา

- ควบคุมความชื้นกองปุ๋ยหมักอย่างสม่ำเสมอและใช้วัสดุคลุมกองปุ๋ยหมักเพื่อรักษาความชื้น
- หลังจากขยายเชื้อเป็นเวลา 7 วัน เชื้อชุปเปอร์พด.3 ในกองปุ๋ยหมักจะเพิ่มปริมาณสูงขึ้น

โดยสังเกตได้จากกลุ่มของสปอร์และเส้นใยที่มีลักษณะสีเขียวยาวเจริญอยู่ในกองปุ๋ยหมักเป็นจำนวนมาก คลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วนำไปใช้

อัตราและวิธีการใช้

- พืชไร่ พืชผักหรือไม้ดอกไม้ประดับ 100 กิโลกรัมต่อไร่ใส่ระหว่างแถวก่อนหรือหลังปลูกพืช
- ไม้ผลหรือไม้ยืนต้น 3 กิโลกรัมต่อต้น เตรียมหลุมปลูกโดยคลุกเคล้ากับดินแล้วใส่ไว้ในหลุม

ต้นพืชที่เจริญแล้ว หว่านให้ทั่วบริเวณทรงพุ่ม

4.3 ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12

ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด. 12 เพิ่มธาตุอาหารและฮอร์โมนพืช คือ ปุ๋ยที่ได้จากการนำจุลินทรีย์ที่มีชีวิตที่สามารถสร้างธาตุอาหารหรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืชมาใช้ในการปรับปรุงบำรุงดินทางชีวภาพ ทางกายภาพ หรือทางชีวเคมี ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น

สารเร่ง พด.12 ประกอบด้วยกลุ่มจุลินทรีย์ที่สามารถสร้างธาตุอาหารหรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืชเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินและสร้างฮอร์โมนส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 4 ประเภท ได้แก่

1. จุลินทรีย์ที่ให้อาตุไนโตรเจน เป็นจุลินทรีย์ที่อยู่อย่างอิสระในดินสามารถตรึงก๊าซไนโตรเจนในอากาศและเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแอมโมเนียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชโดยกิจกรรมเอนไซม์ไนโตรจีเนส ได้แก่ *Azotobacter tropicalis*

2. จุลินทรีย์ที่ให้อาตุฟอสฟอรัส เป็นจุลินทรีย์ที่สามารถผลิตกรดอินทรีย์ปลดปล่อยออกมาละลายสารประกอบอินทรีย์ฟอสเฟตที่อยู่ในรูปไม่ละลาย เช่น หินฟอสเฟต ให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดใช้ได้ ได้แก่ *Burkholderia unamae*

3. จุลินทรีย์ที่ให้อาตุโพแทสเซียม เป็นจุลินทรีย์ที่ปลดปล่อยกรดอินทรีย์ช่วยละลายแร่ธาตุที่มีโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบในกลุ่มไมก้า เช่น ไบโอไทต์ มัสโคไวต์ และกลุ่มของเฟลตสปาร์ เช่น ไมโครไคลน ออโทเคลส ให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ได้แก่ *Bacillus subtilis*

4. จุลินทรีย์ที่สร้างสารกระตุ้นการเจริญเติบโตหรือฮอร์โมนพืช ได้แก่ ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน ช่วยกระตุ้นการเจริญของรากขนอ่อนและช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวของรากพืช ทำให้ความสามารถในการดูดน้ำและธาตุอาหารเพิ่มมากขึ้น ได้แก่ *Azotobacter chroococcum*

ลักษณะของจุลินทรีย์ในสารเร่ง พด.12

กลุ่มจุลินทรีย์ในสารเร่ง พด.12 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่แยก และคัดเลือกได้จากบริเวณรากพืชเจริญที่อุณหภูมิระหว่าง 30-37 องศาเซลเซียส และในสภาพที่มีความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 6-8

วัสดุสำหรับขยายเชื้อ

- ปุ๋ยหมัก 300 กิโลกรัม
- รำละเอียด 3 กิโลกรัม
- สารเร่ง พด. 12 1 ชอง (100 กรัม)

วิธีการขยายเชื้อ

1. ผสมสารเร่ง พด. 12 และรำขาวในน้ำ 1 ปบ (20 ลิตร) คนให้เข้ากันนาน 5 นาที
2. รดสารละลาย พด. 12 ลงบนกองปุ๋ยหมักและคลุกเคล้าให้เข้ากันปรับความชื้นให้ได้ 70 เปอร์เซ็นต์
3. ตั้งกองปุ๋ยหมักเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้มีความสูง 50 เซนติเมตร และใช้วัสดุคลุมกองปุ๋ยเพื่อรักษาความชื้น

4. กองปุ๋ยหมักไว้ในที่ร่มเป็นระยะเวลา 4 วัน แล้วจึงนำไปใช้ทันที กรณีที่ยังไม่นำไปใช้ ปรับความชื้นให้ต่ำกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บใส่กระสอบไว้ในที่ร่ม

ประโยชน์ของปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12

1. เพิ่มปริมาณไนโตรเจนให้กับดินเฉลี่ย 3-5 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี
2. เพิ่มการละลายของหินฟอสเฟต 15-45 %
3. เพิ่มการละลายของโพแทสเซียมเฟลตสปาร์ 10%
4. ปลดปล่อยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่ถูกตรึงในดินให้เป็นประโยชน์

5. ลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลง 25 เปอร์เซ็นต์
6. เพิ่มประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารพืช
7. เพิ่มผลผลิตพืช 10-15%

4.4 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการหมักวัสดุอินทรีย์และอินทรีย์ธรรมชาติที่มีปริมาณธาตุอาหารหลักของพืชสูง ซึ่งเกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ย่อยสลายสารอินทรีย์และแปรสภาพธาตุอาหารให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

ปัจจัยที่สำคัญในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

1. วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต
 2. กิจกรรมของจุลินทรีย์ ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ และแปรสภาพธาตุอาหาร
- สูตรปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรกรมพัฒนาที่ดิน

สูตร 1 :

- กากถั่วเหลือง 40 กิโลกรัม
- รำละเอียด 10 กิโลกรัม
- มูลสัตว์ 10 กิโลกรัม
- หินฟอสเฟต 24 กิโลกรัม
- มูลค่างคาว 8 กิโลกรัม
- กระดูกป่น 8 กิโลกรัม
- สารเร่งซูปเปอร์พด.1 และสารเร่ง พด.9 อย่างละ 1ซอง
- สารเร่งซูปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล 26-30 ลิตร

สูตร 2 :

- กากถั่วเหลือง 40 กิโลกรัม
- รำละเอียด 10 กิโลกรัม
- มูลสัตว์ 10 กิโลกรัม
- หินฟอสเฟต 24 กิโลกรัม
- มูลค่างคาว 8 กิโลกรัม
- กระดูกป่น 16 กิโลกรัม
- สารเร่งซูปเปอร์พด.1 และสารเร่ง พด.9 อย่างละ 1ซอง
- สารเร่งซูปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล 26-30 ลิตร

สูตร 3 :

- กากถั่วเหลือง 40 กิโลกรัม
- รำละเอียด 10 กิโลกรัม
- มูลสัตว์ 10 กิโลกรัม
- หินฟอสเฟต 40 กิโลกรัม
- สารเร่งซูปเปอร์พด.1 และสารเร่ง พด.9 อย่างละ 1ซอง
- สารเร่งซูปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล 26-30 ลิตร

สูตร 4 :

- ปลาป่น 30 กิโลกรัม
- มูลสัตว์ 10 กิโลกรัม
- หินฟอสเฟต 24 กิโลกรัม
- มูลค่างคาว 16 กิโลกรัม
- สารเร่งซุเปอร์พด.1 และสารเร่ง พด.9 อย่างละ 1 ชอง
- สารเร่งซุเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล 26-30 ลิตร

สูตร 5 :

- กากถั่วเหลือง 40 กิโลกรัม
- รำละเอียด 10 กิโลกรัม
- มูลสัตว์ 10 กิโลกรัม
- หินฟอสเฟต 24 กิโลกรัม
- มูลค่างคาว 16 กิโลกรัม
- สารเร่งซุเปอร์พด.1 และสารเร่ง พด.9 อย่างละ 1 ชอง
- สารเร่งซุเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล 26-30 ลิตร

การขยายเชื้อสารเร่งซุเปอร์ พด.2

- เจือจางกากน้ำตาล ต่อ น้ำ อัตราส่วน กากน้ำตาล 5 กิโลกรัม ต่อ น้ำ 50 ลิตร
- ใส่สารเร่งซุเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ชอง คนให้เข้ากัน
- ปิดฝาตั้งไว้ในที่ร่ม โดยขยายเชื้อเป็นเวลา 3 วัน

ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงทั้ง 5 สูตร

1. ผสมวัตถุดิบให้เข้ากัน ตามส่วนผสมของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงแต่ละสูตร
2. นำสารเร่งซุเปอร์ พด.1 จำนวน 1 ชอง ใส่ลงใน สารเร่งซุเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อแล้ว จำนวน 25 ลิตร คน 10-15 นาที เทลงในวัตถุดิบคลุกเคล้าให้เข้ากัน
3. ตั้งกองปุ๋ยหมักเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้มีความสูง 20-30 เซนติเมตร และใช้วัสดุคลุมเพื่อรักษาความชื้น

4. หมักเป็นเวลา 9-12 วัน หรือไว้จนกระทั่งอุณหภูมิลดลงเท่ากับภายนอกกอง
5. ใส่สารเร่ง พด.9 อย่างละ 1 ชอง คลุกเคล้าให้ทั่วกอง และหมักไว้ 3 วัน

คุณสมบัติเด่นของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

1. เป็นแหล่งธาตุอาหารหลักที่พอต่อความต้องการของพืชในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต
2. เป็นแหล่งธาตุอาหารรองและจุลธาตุแก่พืช
3. มีจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อดินและพืช
4. การปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชแบบช้าๆ ทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหาร
5. เป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกรในการทดแทนปุ๋ยเคมี
6. เกษตรกรสามารถผลิตใช้ได้เอง (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน, 2551)

ตารางที่ 1 ปริมาณธาตุอาหารในวัตถุดิบชนิดต่างๆ ที่หาได้ง่ายในพื้นที่ภาคใต้

ชนิดวัสดุ	ปริมาณธาตุอาหาร (%)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
รำข้าว	1.5-2.3	1.17-6	0.7-1.22
กากกาแฟ	3.21	1.64	2.60
ปลาป่น	9-10	5-6	3.8
กระดูกป่น	3-4	15-23	0.68
มูลค่างคว	1-10	12-15	1.1-1.84
หินฟอสเฟต	0.15	15-25	0.10
ขี้เถ้าไม้ยางพารา	1.31	0.06	13.48
ขี้เถ้าทลายปาล์ม	0.40	0.86	11.22
เปลือกเมล็ดกาแฟ	0.93	0.14	6.22
ทะลายปาล์ม	0.54	0.34	1.91
ขุยมะพร้าว	0.35	0.05	0.58
มูลสุกร	2.41	3.38	1.31
มูลไก่	3.19	4.73	3.01
มูลวัว	1.48	0.96	2.08

มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

กรมพัฒนาที่ดิน (2550) เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์ และหรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูงมาผ่านกระบวนการหมักจนย่อยสลายสมบูรณ์ หรือการนำปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการสลายตัวสมบูรณ์แล้ว ผสมกับวัสดุอินทรีย์ และหรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูงมาตรฐานที่กำหนดคือ

1. ปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าหรือเท่ากับ 20% โดยน้ำหนัก
2. อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20:1
3. ค่าการนำไฟฟ้าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 15 เดซิซีเมนต่อเมตร
4. ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 5.5-10
5. ปริมาณธาตุอาหารหลัก

ไนโตรเจน	มากกว่าหรือเท่ากับ	1.0%	โดยน้ำหนัก
ฟอสฟอรัส	มากกว่าหรือเท่ากับ	2.5%	โดยน้ำหนัก
โพแทสเซียม	มากกว่าหรือเท่ากับ	1.0%	โดยน้ำหนัก
6. ปริมาณความชื้นของปุ๋ยอินทรีย์น้อยกว่าหรือเท่ากับ 35% โดยน้ำหนักสด
7. ปริมาณหิน กรวด น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 % โดยน้ำหนัก
8. เศษพลาสติก เศษแก้ว วัสดุมีคม และโลหะอื่นๆ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.01% โดยน้ำหนัก
9. ปริมาณโลหะหนัก

Arsenic	น้อยกว่าหรือเท่ากับ	50	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
Cadmium	น้อยกว่าหรือเท่ากับ	5	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

Chromium	น้อยกว่าหรือเท่ากับ	300	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
Copper	น้อยกว่าหรือเท่ากับ	500	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
Lead	น้อยกว่าหรือเท่ากับ	500	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
Mercury	น้อยกว่าหรือเท่ากับ	2	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

4.5 น้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพ หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ในรูปของเหลวที่ได้มาจากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากพืชหรือสัตว์ลักษณะสด โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนเป็นส่วนใหญ่ ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเป็นของเหลวน้ำตาลซึ่งประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต (carbohydrates) กรดอินทรีย์ (organic acid) กรดอะมิโน (amino acid) กรดฮิวมิก (humic acid) น้ำย่อย (enzymes) วิตามิน (vitamins) ฮอร์โมน (growth hormones) และแร่ธาตุ (minerals) เนื่องจากการย่อยสลายเกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ กรมพัฒนาที่ดินจึงได้ผลิตสารเร่ง ชูปเปอร์ พด.2 ซึ่งเป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีความสามารถย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากพืชและสัตว์ในลักษณะอวบน้ำหรือมีความชื้นสูง โดยดำเนินกิจกรรมการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนจะได้ของเหลวที่ประกอบด้วยกรดอินทรีย์และฮอร์โมน

การผลิตน้ำหมักชีวภาพโดยใช้สารเร่งชูปเปอร์ พด.2 มีส่วนผสมในการผลิตน้ำหมักชีวภาพคือ เศษเนื้อสัตว์และผลไม้หรือผักผลไม้ 40 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม น้ำ 10 ลิตร สารเร่งชูปเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ของ (25 กรัม) ใช้ระยะเวลาหมัก 21 วัน ประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพจะช่วยเร่งการเจริญเติบโตของรากพืช เพิ่มการขยายตัวของใบและลำต้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2549)

นอกจากนี้ สุริยา (2542) ได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับน้ำสกัดชีวภาพไว้ดังนี้ คือ เป็นน้ำสกัดที่ได้จากการย่อยสลายเศษวัสดุเหลือใช้จากส่วนต่าง ๆ ของพืชหรือสัตว์โดยผ่านกระบวนการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน (anaerobic condition) มีจุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลายเศษซากพืชและซากสัตว์เหล่านี้ให้กลายเป็นสารละลาย รวมถึงการใช้เอนไซม์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือมีการเติมเอนไซม์เพื่อเร่งการย่อยสลายได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น จุลินทรีย์ที่พบในน้ำสกัดชีวภาพมีทั้งที่ต้องการออกซิเจนและไม่ต้องการออกซิเจน มักเป็นกลุ่มแบคทีเรีย *Bacillus sp.* *Lactobacillus sp.* และ *Streptococcus sp.* นอกจากนี้อาจพบกลุ่มเชื้อรา ได้แก่ *Aspergillus nige*, *Penicillium*, *Rhizopus* และยีสต์ ได้แก่ *Candida ap.* และ *Saccharmyces*

ยงยุทธ (2542) ได้ให้ทัศนะถึงน้ำสกัดชีวภาพดังนี้ “ สารสกัดจากพืชหรือสัตว์ ” จะมีน้ำเป็นองค์ประกอบในเซลล์พืชหรือสัตว์อยู่มาก เมื่อนำมาหมักรวมกับน้ำตาลที่ละลายในน้ำเป็นลักษณะน้ำเชื่อมหรืออาจใช้โมลาสซึ่งเป็นสารละลายที่มีความเข้มข้นสูงกว่านี้ภายในเซลล์ของพืชหรือสัตว์ ทำให้ผนังเซลล์สูญเสียสภาพหรือที่เรียกว่าเซลล์แตก อินทรีย์สารที่อยู่ในเซลล์จึงละลายรวมอยู่ในน้ำเชื่อมเหล่านั้น ขณะเดียวกันจุลินทรีย์ที่มีอยู่ทั่วไปในธรรมชาติจะเข้ามาช่วยสลายเศษซากพืชหรือสัตว์ด้วย ดังนั้นอินทรีย์สารที่ได้จากการย่อยสลายจึงมีทั้งจากของเดิมที่ได้จากพืชและของใหม่ที่ได้จากการสังเคราะห์โดยจุลินทรีย์ ขณะที่เกิดกระบวนการย่อยสลายอินทรีย์สารที่ถูกย่อยสลายจะมีโมเลกุลขนาดเล็กทำให้พืชดูดซึมได้ง่ายแต่สารต่าง ๆ ที่ได้จะมีปริมาณเล็กน้อยเพราะวัสดุที่ใช้ยังสดอยู่จึงมีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่มาก ขณะที่อินทรีย์สารที่มีอยู่น้อยกว่าวัสดุแห้งเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักเท่ากัน นอกจากนี้ผลผลิตที่ได้แต่ละครั้งจะมีความแตกต่างกันเนื่องจากวัตถุดิบคือซากพืชซากสัตว์ สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการโดยเฉพาะอุณหภูมิที่มีการเปลี่ยนแปลงจะทำให้คุณภาพในแต่ละครั้งไม่สม่ำเสมอ น้ำสกัดชีวภาพที่ได้มาจากการหมักเศษพืชหรือสัตว์นั้น ถึงแม้ไม่ได้ใส่กากน้ำตาล พืชและสัตว์ ซึ่งเป็นอินทรีย์วัตถุก็จะถูกย่อยสลายโดยกระบวนการทางธรรมชาติอยู่แล้ว แต่การที่ใส่กากน้ำตาลลงไปเพื่อให้เป็นแหล่งพลังงานหรืออาหารของจุลินทรีย์จึงทำให้

เกิดการย่อยสลายเร็วขึ้นกว่าการย่อยสลายตามธรรมชาติทั่วไป กระบวนการย่อยสลายอินทรีย์สารนั้นมีจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องหลายกลุ่มและหลังกระบวนการเสร็จสิ้นก็ยังคงมีจุลินทรีย์อยู่ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมว่าเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ชนิดใด (ภาวนา, 2542)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น เดือนมกราคม พ.ศ. 2553
สิ้นสุด เดือนกันยายน พ.ศ. 2555
สถานที่ดำเนินการ บ้านเนินทอง หมู่ที่ 2 ตำบลในวงใต้ อำเภอละอุ่น จังหวัดระนอง
พิกัด E 0485872 N 1109819

รายละเอียดสภาพพื้นที่ (Site characterization)

ชุดดินกระบี่ (Krabi series : Kbi) กลุ่มชุดดินที่ 26 การจำแนกระดับวงศ์อยู่ในระดับวงศ์ Fine, kaolinitic, isohyperthermic Typic Kandiodults ชุดดินนี้เกิดจากการผุพังสลายตัวอยู่กับที่หรือเคลื่อนย้ายมาทับถมจากหินดินดานและหินในกลุ่ม (Denudation Surface of Shale) สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงลูกคลื่นลอนชัน มีความลาดชัน 2-20 เปอร์เซ็นต์ มีการระบายน้ำดี การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลาง การซึมผ่านได้ของน้ำปานกลาง พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดินใช้ปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน พืชไร่ และไม้ผล การแพร่กระจายจะพบกระจายอยู่ทั่วไปในภาคใต้และพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก (เขตที่มีฝนชุกและแพร่กระจายสม่ำเสมอเกือบตลอดทั้งปี) ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียวละเอียดสีเทาถึงสีน้ำตาลปนเทา ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียว มีสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเทา ปฏิกริยาดินเป็นกรดแก่ถึงเป็นกรดปานกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินประมาณ 5.5-6.0 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีสีน้ำตาลปนแดงหรือสีแดง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดแก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินประมาณ 4.5-5.5 (วุฒิชัย, 2550)

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่ให้ผลผลิตแล้ว (อายุประมาณ 10 ปี)
2. วัสดุปรับปรุงดิน ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง น้ำหมักชีวภาพและ ปุ๋ยเคมี
3. กล้วยาแฟพันธุ์สุราษฎร์ธานี
4. วัสดุเครื่องแก้ว ได้แก่ หลอดทดลอง ปีกเกอร์ ขวดรูปชมพู่ ขวดปรับปริมาตร
5. วัสดุอื่นๆ เช่น ถังสำหรับเก็บตัวอย่างดิน ปากกาเคมี เครื่องชั่ง
6. เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Hand Refractometer)
7. มาตรเทียบสี (Colorimeter)
8. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน และอุปกรณ์วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน

วิธีดำเนินการ

ทำการศึกษาการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกกล้วยาแฟเพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิตทุเรียนในจังหวัดระนอง โดยวางแผนการทดลองแบบ 4x3 Factorial in RCBD (Randomize Completely Block Design) จำนวน 3 ซ้ำ โดยทำการทดลองวิธีการใส่ปุ๋ยจำนวน 4 วิธี ร่วมกับวิธีการปลูกกล้วยาแฟ 3 วิธี ดังนี้

วิธีการใส่ปุ๋ย

1. ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (A1)
2. ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดิน (A2)
3. ใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดิน (A3)
4. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดิน (A4)

วิธีการปลูกหญ้าแฝก

1. ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก (B1)
2. ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมล้อมรอบทรงพุ่ม (B2)
3. ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมล้อมรอบทรงพุ่ม (B3)

A2 B3 ซ้ำ 1	A4 B1 ซ้ำ 1	A2 B1 ซ้ำ 1	A4 B3 ซ้ำ 1	A1 B1 ซ้ำ 1	A1 B2 ซ้ำ 1	A1 B3 ซ้ำ 1	A3 B1 ซ้ำ 1	A3 B3 ซ้ำ 1	A2 B2 ซ้ำ 1	A4 B2 ซ้ำ 1	A3 B2 ซ้ำ 1
A3 B3 ซ้ำ 2	A3 B1 ซ้ำ 2	A4 B3 ซ้ำ 2	A2 B3 ซ้ำ 2	A4 B2 ซ้ำ 2	A2 B1 ซ้ำ 2	A3 B2 ซ้ำ 2	A1 B3 ซ้ำ 2	A1 B1 ซ้ำ 2	A1 B2 ซ้ำ 2	A2 B2 ซ้ำ 2	A4 B1 ซ้ำ 2
A2 B1 ซ้ำ 3	A4 B2 ซ้ำ 3	A1 B1 ซ้ำ 3	A2 B3 ซ้ำ 3	A3 B1 ซ้ำ 3	A1 B2 ซ้ำ 3	A2 B2 ซ้ำ 3	A4 B1 ซ้ำ 3	A1 B3 ซ้ำ 3	A3 B3 ซ้ำ 3	A4 B3 ซ้ำ 3	A3 B2 ซ้ำ 3

ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงการจัดวางดำรับการทดลองในพื้นที่ดำเนินการ

การใส่ปุ๋ย

- การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน : ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 1.33 กิโลกรัมกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 1.13 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี และ ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี
- การใส่ปุ๋ยหมัก : ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 30 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี โดยหว่านทั่วทรงพุ่ม
- ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 : ใส่ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี โดยหว่านทั่วทรงพุ่ม
- ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 : ใส่ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี โดยหว่านทั่วทรงพุ่ม
- ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง : ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตร 5 ตามวิธีการของกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งมีวัสดุที่ใช้ในการผลิต ดังนี้

- กากถั่วเหลือง 40 กิโลกรัม
- รำละเอียด 10 กิโลกรัม
- มูลสัตว์ 10 กิโลกรัม
- หินฟอสเฟต 24 กิโลกรัม
- มูลค่างคาว 16 กิโลกรัม
- สารเร่งซูปเปอร์พด.1 และสารเร่ง พด.9 อย่างละ 1ซอง
- สารเร่งซูปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล 26-30 ลิตร

- การฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ : เจือจางน้ำหมักชีวภาพกับน้ำในอัตรา 1 : 500 แล้วฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพที่เจือจางแล้วจำนวน 20 ลิตรต่อทุเรียน 1 ต้น ทุก 1 เดือน

การปลูกหญ้าแฝกและการดูแลรักษา : ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมแห่งรับความลาดเอียงของพื้นที่ หรือปลูกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่มตามวิธีการที่กำหนดในแต่ละตำรับการทดลอง โดยปลูกหญ้าแฝกห่างจากทรงพุ่ม 30 เซนติเมตร และมีการตัดใบหญ้าแฝกคลุมรอบทรงพุ่มทุเรียนทุก 6 เดือน

การดูแลรักษาแปลงทุเรียน :

- การให้น้ำ : มีระบบการให้น้ำแบบฉีดฝอย โดยให้น้ำเฉลี่ยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ขึ้นอยู่กับการทิ้งช่วงของฝน

- การกำจัดวัชพืช : กำจัดวัชพืชโดยใช้เครื่องตัดหญ้าทุก 3 เดือน

การเก็บข้อมูล

- ข้อมูลอุณหภูมิตัวไม้ ใช้ข้อมูลของสถานีอุณหภูมิตัวไม้จังหวัดนครศรีธรรมราช

- ข้อมูลดิน เก็บตัวอย่างดินตามวิธีของกรมพัฒนาที่ดิน ในพื้นที่เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ที่ระดับความลึกของดิน 2 ระดับ คือ ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตรและ 15-30 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง คือ ก่อนการปลูกหญ้าแฝก โดยเก็บตัวอย่างดินในเดือนมีนาคม 2553 และหลังดำเนินการทดลอง คือ หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตมังคุดเสร็จสิ้นแล้วในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2555 โดยสมบัติทางกายภาพของดิน เก็บตัวอย่างดิน ภายในรัศมีทรงพุ่มทุเรียน ต้นละ 1 จุด ห่างจากแถบหญ้าแฝก 30 เซนติเมตร ด้วยกระบอกวงแหวนเก็บตัวอย่างดิน ซึ่งน้ำหนักดินพร้อมภาชนะที่เก็บ ณ จุดที่เก็บตัวอย่าง แล้วนำไปไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ เพื่อหาค่าความชื้นและความหนาแน่นรวมของดิน สำหรับการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีดิน ใช้ส่วนเจาะดิน (soil augur) จากบริเวณเดียวกันกับตัวอย่างดินสำหรับการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ เก็บตัวอย่างดินประมาณ 0.5 กิโลกรัมในแต่ละระดับความลึก แล้วนำดินที่ได้ไปผึ่งให้แห้งในที่ร่มเพื่อส่งวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) ปริมาณฟอสฟอรัส (P) และปริมาณโพแทสเซียม (K) ปริมาณแคลเซียม (Ca) และ ค่าน้ำไฟฟ้าในดิน (EC)

- ข้อมูลผลผลิตของทุเรียน : ทำการสุ่มเก็บผลผลิต จำนวน 3 ผลต่อต้นเพื่อทดสอบคุณภาพของผลผลิตโดยกระจายการเก็บผลผลิตจากส่วนต่างๆ ของทรงพุ่ม บมทุเรียนโดยใช้เอทีฟอนความเข้มข้น 1,000 ppm ปายที่ชั่วผลแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ณ ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ทำการศึกษาคูณภาพทางกายภาพและทางเคมี ได้แก่ น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล น้ำหนักเนื้อผล เปอร์เซ็นต์เนื้อผล ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TSS) และการเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อทุเรียน โดยดำเนินการวิเคราะห์คุณภาพของผลผลิตทุเรียน

- ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเนื้อทุเรียน : แบ่งเนื้อทุเรียนแต่ละผลออกเป็น 5 ส่วน ทำการแยกใส่ภาชนะที่สะอาดเพื่อให้ผู้ชิมจำนวน 5 คน ทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเนื้อทุเรียน ตามวิธีการของ เบญจมาศและคณะ (2546) โดยใช้ระดับคะแนน 1-5 ตามรายละเอียดดังนี้

สีเนื้อ

1 = ขาวซีด

2 = ขาวปนเหลือง

3 = เหลืองอ่อน

4 = เหลือง

5 = เหลืองเข้ม

กลิ่นหอม

1 = ไม่มีกลิ่น

2 = มีกลิ่นหอมเล็กน้อย

3 = มีกลิ่นหอม

4 = มีกลิ่นหอมมาก

5 = มีกลิ่นฉุน

ความหวาน

1 = จืด

2 = หวานน้อย

3 = หวานปานกลาง

4 = หวานมาก

5 = หวานจนขม

ความมัน

1 = ไม่มีมัน

2 = มันเล็กน้อย

3 = มันปานกลาง

4 = มันค่อนข้างมาก

5 = มันมาก

- ข้อมูลผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ : ทำการศึกษาปริมาณผลผลิตเฉลี่ยและทำการเปรียบเทียบต้นทุนการผลิต ตลอดจนรายได้ และรายได้สุทธิ โดยมีวิธีการคำนวณปริมาณผลผลิตเฉลี่ย ดังนี้
ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี) = จำนวนผลต่อต้น x น้ำหนักผลเฉลี่ย x 20 ต้นต่อไร่

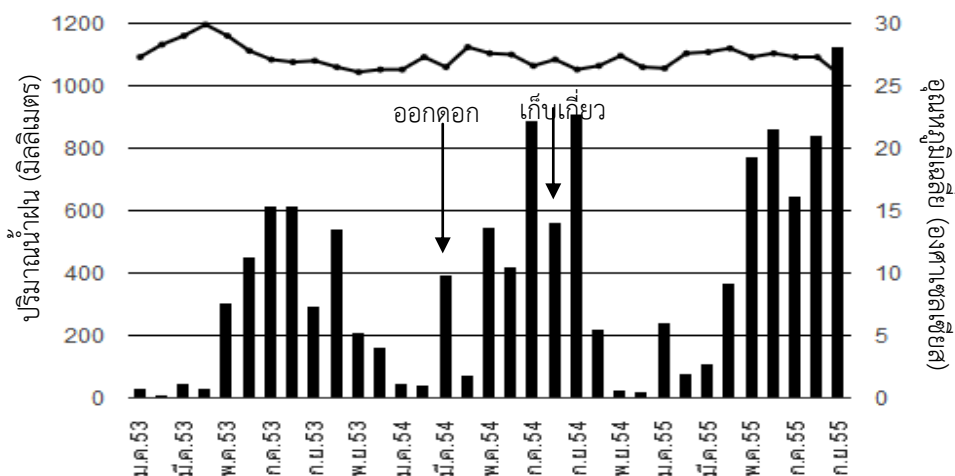
การวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผล

ทำการวิเคราะห์ผลความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ Analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least significant difference test (LSD)

ผลการทดลองและวิจารณ์

สภาพอากาศระหว่างการทดลอง

ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาระหว่างเดือนมกราคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 ประกอบด้วยปริมาณน้ำฝนรวมในแต่ละเดือน และอุณหภูมิเฉลี่ยในระหว่างการทดลองจากสถานีอุตุนิยมวิทยาระนองพบว่า ตั้งแต่เดือนมกราคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 มีปริมาณน้ำฝนรวมในแต่ละเดือนสูงสุดที่ 1,126.1 มิลลิเมตร ในเดือนกันยายน 2555 ซึ่งเป็นช่วงที่ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว ทั้งนี้โดยปกติ จังหวัดระนองจะมีฤดูแล้ง คือ มีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า 50 มิลลิเมตร ในช่วงเดือนมกราคมถึงเมษายนเป็นระยะเวลา 4 เดือน แต่เนื่องจากความแปรปรวนของสภาพอากาศจึงเห็นได้ว่าในช่วงดังกล่าวของปี พ.ศ. 2554 และ 2555 มีปริมาณน้ำฝนมากกว่าปกติ โดยในเดือนมีนาคม 2554 พบว่า มีปริมาณน้ำฝนรวมเท่ากับ 393.3 มิลลิเมตร ในขณะที่เดือนมกราคมถึงเมษายน 2555 มีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 50 มิลลิเมตร ทั้ง 4 เดือน โดยมีปริมาณน้ำฝนเท่ากับ 240.5, 78.2, 112.2 และ 367.9 มิลลิเมตร ตามลำดับ โดยมีการทิ้งช่วงของฝนในช่วงเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม 2554 คือ มีปริมาณน้ำฝนเท่ากับ 27.2 และ 21.0 มิลลิเมตร สำหรับอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งวัน พบว่า จังหวัดระนองมีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งวันสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส และไม่เกิน 30 องศาเซลเซียส โดยพบว่า มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 29.9 องศาเซลเซียส ในเดือนเมษายน 2553 และมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 25.9 องศาเซลเซียสในเดือนกันยายน 2555 จึงเห็นได้ว่า จังหวัดระนองเป็นจังหวัดหนึ่งที่มีสภาพอากาศที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของทุเรียน เนื่องจากทุเรียนเป็นไม้ผลเมืองร้อนที่มีความต้องการสภาพอากาศเฉพาะตัว ไม่สามารถขึ้นได้ในพืชที่เขตร้อนที่มีน้ำค้างแข็ง (Frost) เนื่องจากการเจริญเติบโตทางด้านการกักน้ำ (Vegetative) จะหยุดชะงักหากมีอุณหภูมิประจำวันเฉลี่ย 22 องศาเซลเซียส และใบอ่อนจะร่วงถ้ามีอุณหภูมิต่ำกว่า 9 องศาเซลเซียส ทุเรียนสามารถทนทานต่ออุณหภูมิสูงสุดถึง 46 องศาเซลเซียส เจริญเติบโตได้ในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น มีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 1,600-3,000 มิลลิเมตรต่อปี การกระจายตัวของฝนดี มีช่วงแล้งต่อเนื่องน้อยกว่า 3 เดือนต่อปี และมีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่าร้อยละ 30 (กรมวิชาการเกษตร, 2547) ทั้งนี้ ทุเรียนจะออกดอกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน หากพบว่ามีฝนทิ้งช่วงนานเกินไปเกษตรกรจำเป็นต้องให้น้ำแก่ต้นทุเรียนเพื่อป้องกันการร่วงของดอก ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตที่มีช่วงอายุการเก็บเกี่ยวระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม (ภาพที่ 2 และตารางที่ 2)



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยตั้งแต่เดือนมกราคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 และระยะการออกดอกและให้ผลผลิตของทุเรียน

ตารางที่ 2 ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาระหว่างเดือนมกราคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 จากสถานี
อุตุนิยมวิทยาระนอง

เดือน/ปี	ปริมาณน้ำฝนรวม (มิลลิเมตร)	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)
มกราคม 2553	30.7	27.3
กุมภาพันธ์ 2553	10.2	28.3
มีนาคม 2553	46.2	29.0
เมษายน 2553	29.7	29.9
พฤษภาคม 2553	307.1	29.0
มิถุนายน 2553	453.6	27.8
กรกฎาคม 2553	614.5	27.1
สิงหาคม 2553	614.9	26.9
กันยายน 2553	296.0	27.0
ตุลาคม 2553	539.5	26.5
พฤศจิกายน 2553	210.7	26.1
ธันวาคม 2553	162.1	26.3
มกราคม 2554	46.2	26.3
กุมภาพันธ์ 2554	39.9	27.3
มีนาคม 2554	393.3	26.5
เมษายน 2554	75.0	28.1
พฤษภาคม 2554	546.3	27.6
มิถุนายน 2554	420.3	27.5
กรกฎาคม 2554	887.4	26.6
สิงหาคม 2554	561.0	27.1
กันยายน 2554	911.5	26.3
ตุลาคม 2554	221.3	26.6
พฤศจิกายน 2554	27.2	27.4
ธันวาคม 2554	21.0	26.5
มกราคม 2555	240.5	26.4
กุมภาพันธ์ 2555	78.2	27.6

ตารางที่ 2 ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาระหว่างเดือนมกราคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2555 จากสถานี
อุตุนิยมวิทยาระนอง (ต่อ)

เดือน/ปี	ปริมาณน้ำฝนรวม (มิลลิเมตร)	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)
มีนาคม 2555	112.2	27.7
เมษายน 2555	367.9	28.0
พฤษภาคม 2555	771.2	27.3
มิถุนายน 2555	863.4	27.6
กรกฎาคม 2555	649.9	27.3
สิงหาคม 2555	842.9	27.3
กันยายน 2555	1,126.1	25.9

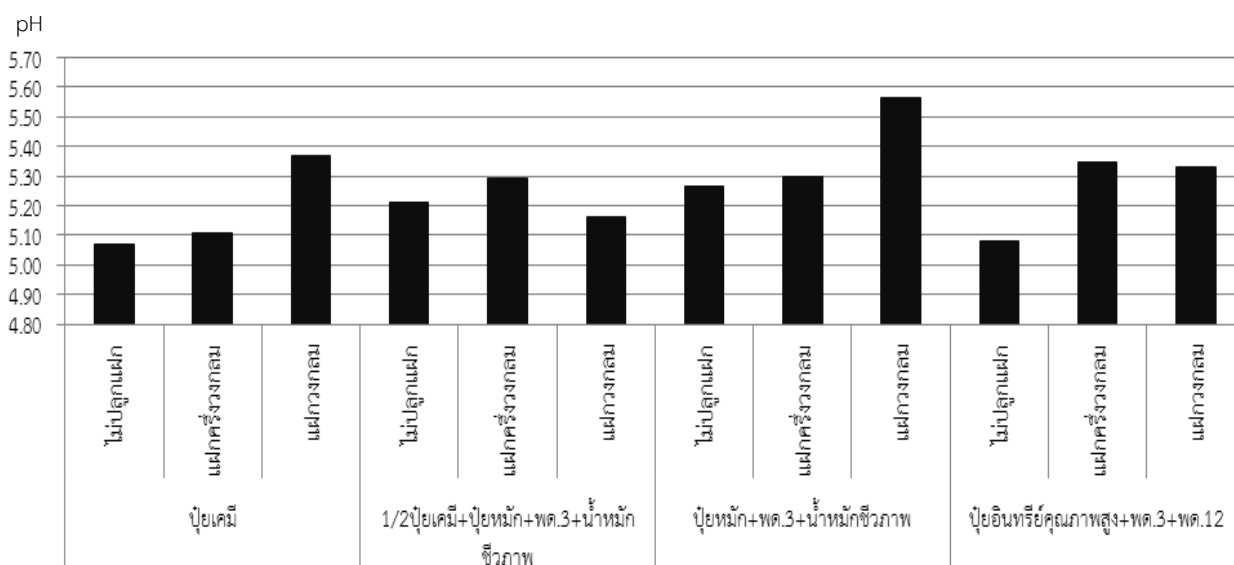
การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินดังนี้

ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

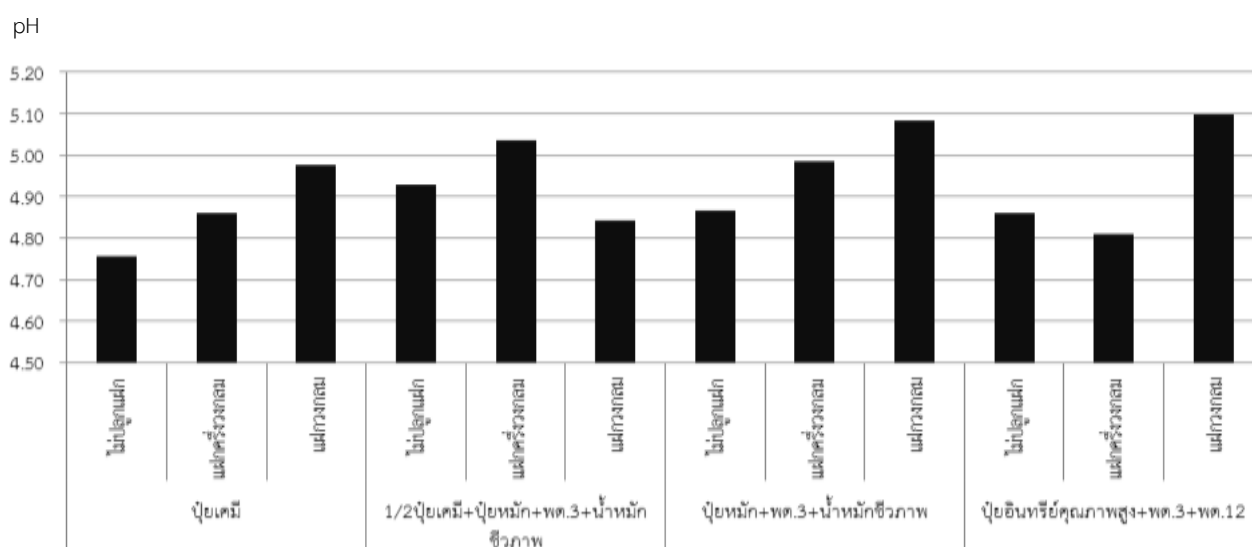
จากการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลอง (พ.ศ. 2553) ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร พบว่า มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.90 ซึ่งอยู่ในระดับกรดจัด (ตารางภาคผนวกที่ 1) หลังดำเนินการทดลองในปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2555 พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกตำรับการทดลอง จากค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 พบว่า ดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่ม มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นสูงที่สุด โดยมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเท่ากับ 5.56 อยู่ในระดับเป็นกรดปานกลาง ในขณะที่ดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นต่ำที่สุด คือ 5.07 อยู่ในระดับเป็นกรดแก่ (ภาพที่ 3) จะเห็นได้ว่า ความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีค่าเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับกรดแก่ทุกตำรับการทดลอง ยกเว้นดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่ม ซึ่งมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับเป็นกรดปานกลาง สอดคล้องกับปิโยรส (2547) ซึ่งพบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ไม่ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเปลี่ยนแปลงมากนัก เช่นเดียวกับชัยสิทธิ์ (2538) ซึ่งกล่าวไว้ว่า ในการทดลองใช้วัสดุเหลือใช้ทุกชนิดทั้งใช้เดี่ยวและใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีไม่มีผลทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเปลี่ยนแปลงมากนัก อย่างไรก็ตามการใช้อินทรีย์วัสดุเหลือใช้ทุกชนิดและการใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีไม่ใส่ปุ๋ย นอกจากนี้ยังพบว่า การสลายตัวของรากหญ้าแฝกทำให้เกิดสารอินทรีย์บางชนิดซึ่งมีสมบัติเป็นตัวรีดิวซ์ โดยจะไปรีดิวส์ สารพวกลูเฟอริกออกไซด์ และแมงกานีสออกไซด์ซึ่งจะต้องดึงโปรตอนจากดินมาใช้ และการแปร

สภาพแอนไอออนอินทรีย์เป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำต้องดึงโปรตอนมาใช้เช่นกัน ซึ่งกระบวนการทั้งสองมีผลทำให้โปรตอนในดินลดลงความเป็นกรดเป็นด่างของดินจึงเพิ่มขึ้น (ยงยุทธ และคณะ, 2551)



ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างของดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร

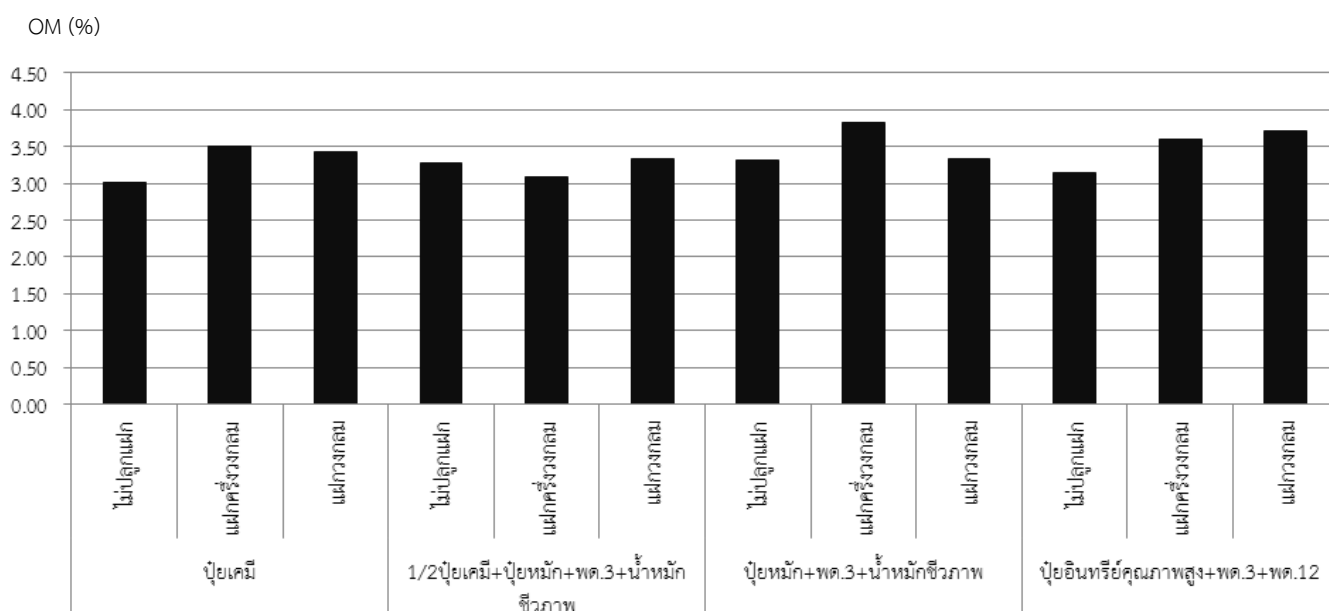
จากการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลอง (พ.ศ. 2553) ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร พบว่า มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.69 ซึ่งอยู่ในระดับกรดจัด (ตารางภาคผนวกที่ 2) หลังดำเนินการทดลองในปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกๆ การทดลอง จากค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 พบว่า ดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่มจะมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นสูงที่สุด โดยมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเท่ากับ 5.10 อยู่ในระดับเป็นกรดแก่ ในขณะที่ดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝกมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพิ่มขึ้นต่ำที่สุด คือ 4.76 ซึ่งยังคงมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินอยู่ในระดับเป็นกรดจัด เช่นเดียวกับก่อนการทดลอง (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างของดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 15-30 เซนติเมตร

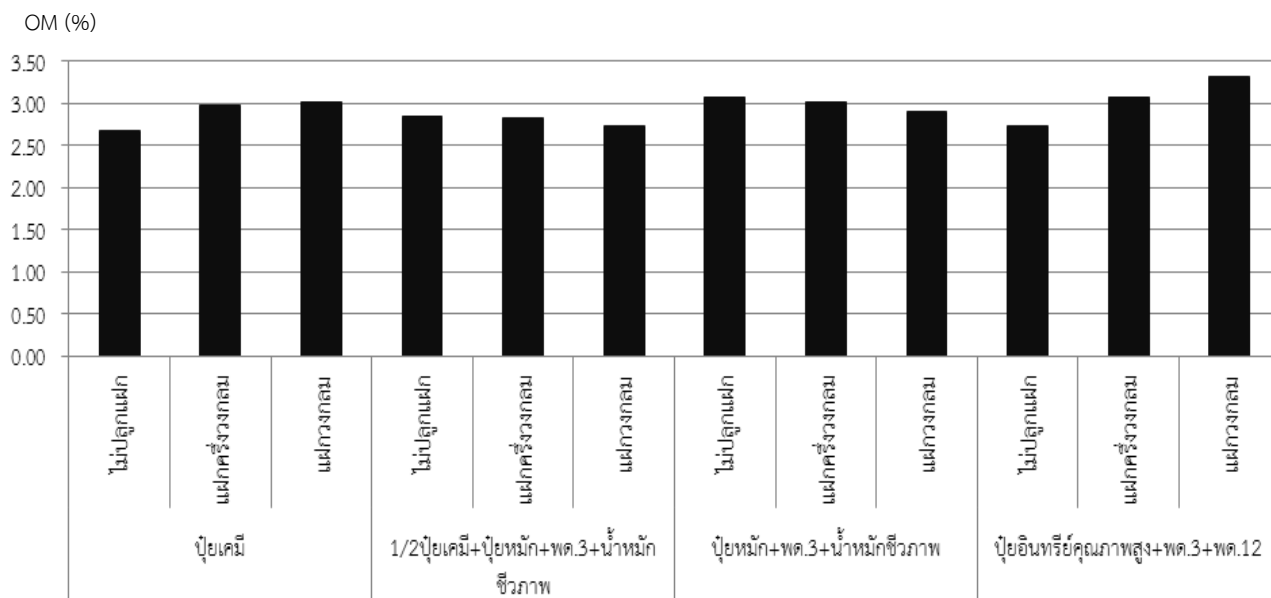
ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM)

จากการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินก่อนการทดลอง (พ.ศ. 2553) ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร พบว่า มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเท่ากับร้อยละ 3.41 ซึ่งอยู่ในระดับค่อนข้างสูง (ตารางภาคผนวกที่ 3) และจากค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมรอบทรงพุ่ม มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูงสุด คือ ร้อยละ 3.83 โดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับสูง ในขณะที่ดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝกจะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำสุด คือ ร้อยละ 3.01 โดยยังคงมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในระดับค่อนข้างสูง (ภาพที่ 5) สอดคล้องกับกิ่งกานท์ (2552) ซึ่งพบว่าดินที่มีการปลูกหญ้าแฝกจะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมากกว่าดินที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก เนื่องจากรากของแฝกที่แข็งแรงยังลึกลงไปดินตามแนวดิ่ง สานกันอย่างหนาแน่นมากกว่าที่จะแผ่ขยายในแนวกว้าง บางส่วนเกิดการผุพังและย่อยสลายเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินอีกทางหนึ่ง ทั้งนี้ ปีโอรส (2547) พบว่า การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ไม่มีผลทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเปลี่ยนแปลงมากนักเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ไม่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี



ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร

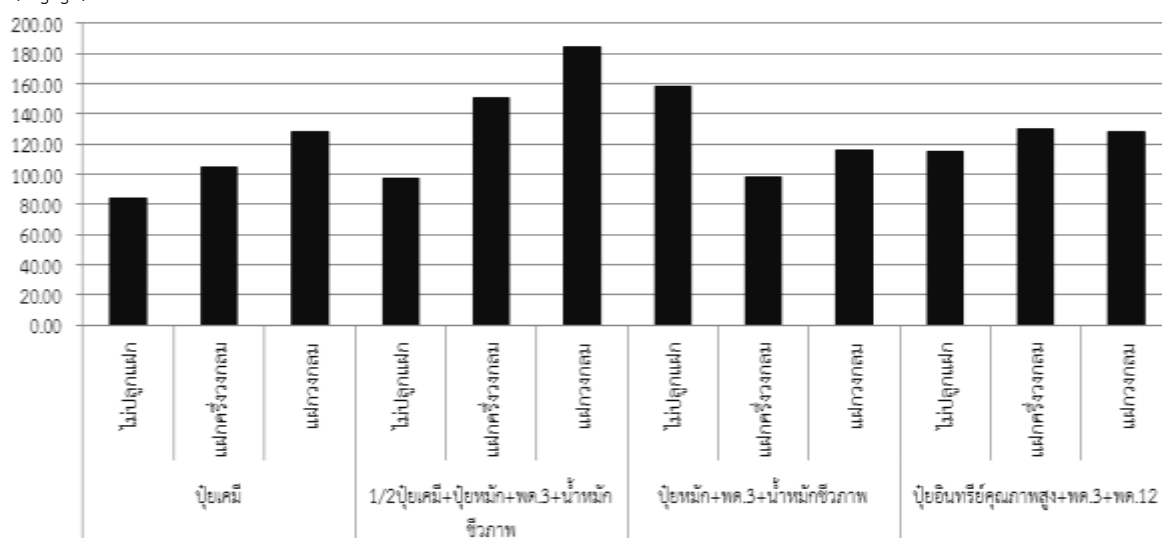
จากการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินก่อนการทดลอง (พ.ศ. 2553) ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร พบว่า มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเท่ากับร้อยละ 2.92 ซึ่งอยู่ในระดับค่อนข้างสูง (ตารางภาคผนวกที่ 4) และจากค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่ม มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูงสุด คือ ร้อยละ 2.67 โดยยังคงมีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ในขณะที่ดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝกจะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำสุด คือ ร้อยละ 2.67 โดยยังคงมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในระดับค่อนข้างสูงเช่นเดียวกัน (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 ค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 15-30 เซนติเมตร

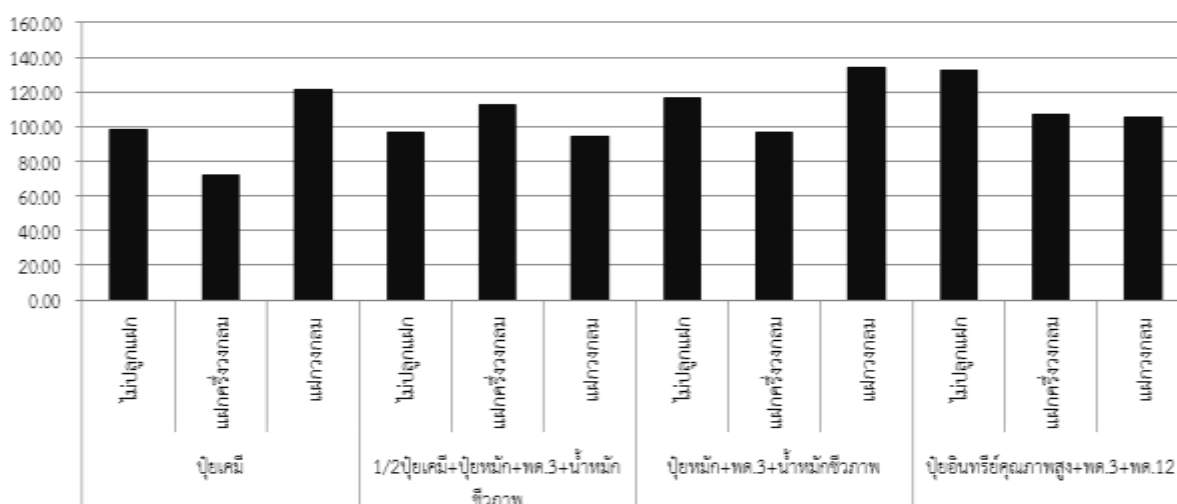
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (P)

จากการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนการทดลอง (พ.ศ. 2553) ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร พบว่า มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเท่ากับ 107.82 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ในระดับสูงมาก (ตารางภาคผนวกที่ 5) และหลังดำเนินการทดลองในปี พ.ศ. 2555 พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีการเปลี่ยนแปลงในทุกตำรับการทดลองแต่ยังคงมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในระดับสูงมาก จากค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซุปเปอร์พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่ม มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุด คือ 184.62 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สอดคล้องกับวรรณลดาและคณะ (2534) ซึ่งพบว่าการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อปรับปรุงดินในชุดดินมาบบอน มีผลทำให้จะทำให้สมบัติทางชีวภาพและเคมีของดินดีขึ้น โดยพบว่าดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โปแทสเซียมและแมกนีเซียมสูงขึ้น ทั้งนี้ สาเหตุของการเพิ่มขึ้นของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังทำการทดลอง น่าจะเกิดจากการใส่ปุ๋ยเคมีลงไปแล้วตกค้างอยู่แล้วเกิดการเปลี่ยนรูปฟอสเฟตในดินจากรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ แต่เมื่อใส่ปุ๋ยอินทรีย์หรือทำให้อินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นจะทำให้ฟอสเฟตอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์มากขึ้น กล่าวคือ การสลายตัวของอินทรีย์วัตถุก่อให้เกิด hydroxyl acid เพราะกรดพวกนี้สามารถทำให้เกิดสภาพคีเลชันกับ Fe^{+3} และ Al^{+3} ในสารประกอบหลักอลูมิเนียมฟอสเฟตซึ่งอาจ dissociated ออกมาบ้างเพียงเล็กน้อย (สิริพรรณ, 2532) และพบว่า ดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝกจะมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุด คือ 84.06 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ภาพที่ 7)

P (mgkg⁻¹)

ภาพที่ 7 ค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนการทดลอง (พ.ศ. 2553) ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร พบว่า มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเท่ากับ 100.35 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ในระดับสูงมาก (ตารางภาคผนวกที่ 6) และหลังดำเนินการทดลองในปี พ.ศ. 2555 พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินยังคงมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในระดับสูงมาก จากค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่ม มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงสุด คือ 133.90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในขณะที่ดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝกจะมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำสุด คือ 96.61 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ภาพที่ 8)

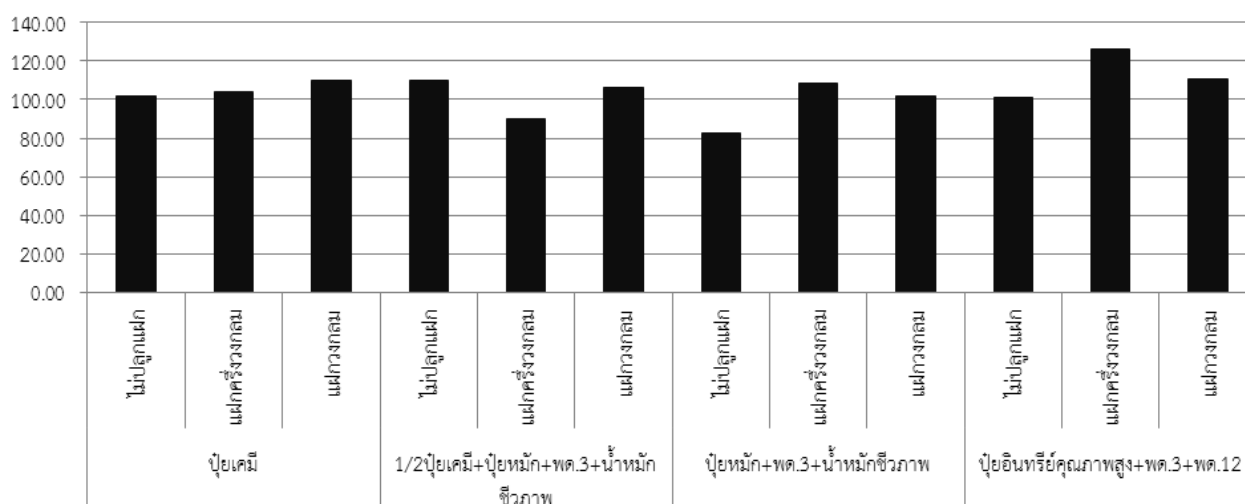
P (mgkg⁻¹)

ภาพที่ 8 ค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 15-30 เซนติเมตร

โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (K)

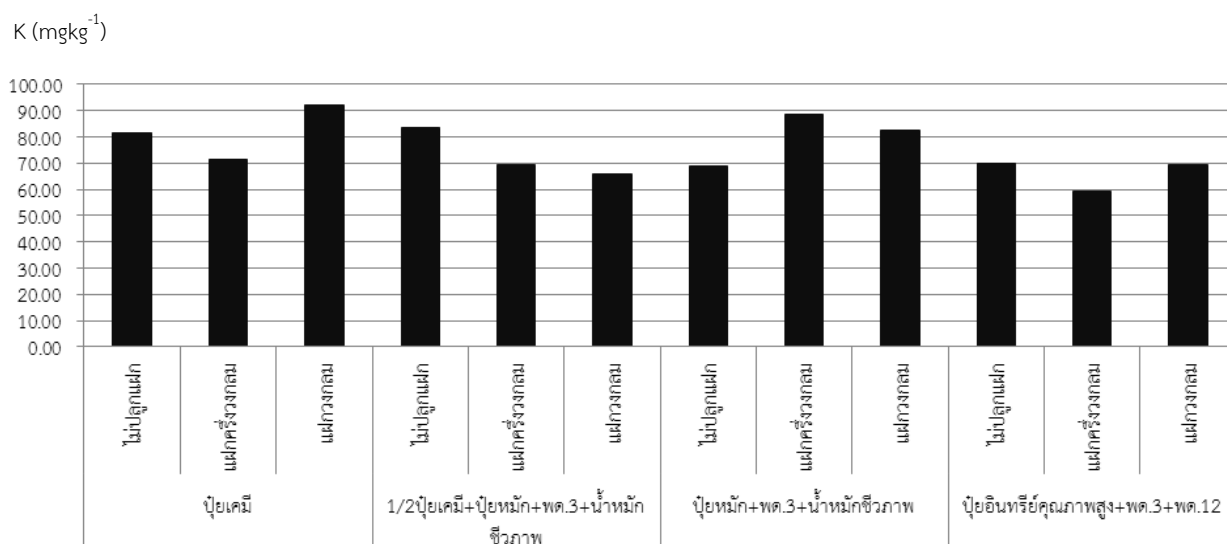
จากการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินก่อนการทดลอง (พ.ศ. 2553) ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร พบว่า มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินเท่ากับ 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ในระดับสูง (ตารางภาคผนวกที่ 7) และ จากค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 พบว่า ดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมรอบทรงพุ่ม มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนในดินสูงสุด คือ 126.60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ในระดับสูงมาก ในขณะที่ดินที่มีการปรับปรุงโดยการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝก จะมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนในดินต่ำสุด คือ 82.27 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งยังคงมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินอยู่ในระดับสูง (ภาพที่ 8) สอดคล้องกับสมศักดิ์ (2528) ซึ่งพบว่า ดินที่มีการปลูกหญ้าแฝกจะมีปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียมในระดับที่สูงกว่าพื้นที่ที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝกเนื่องจากจุลินทรีย์ในดินทำหน้าที่ย่อยสลายและแปรสภาพสารประกอบอินทรีย์ในดินและชิ้นส่วนของรากให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (ภาพที่ 9)

K (mgkg⁻¹)



ภาพที่ 9 ค่าเฉลี่ยปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินก่อนการทดลอง (พ.ศ. 2553) ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร พบว่า มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินเท่ากับ 80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ในระดับสูง (ตารางภาคผนวกที่ 8) และ จากค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 พบว่า ดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่ม มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนในดินสูงสุด คือ 91.97 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งยังคงอยู่ในระดับสูง ในขณะที่ดินที่มีการปรับปรุงโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมรอบทรงพุ่ม มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนในดินต่ำสุด คือ 59.43 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินอยู่ในระดับปานกลาง (ภาพที่ 10)

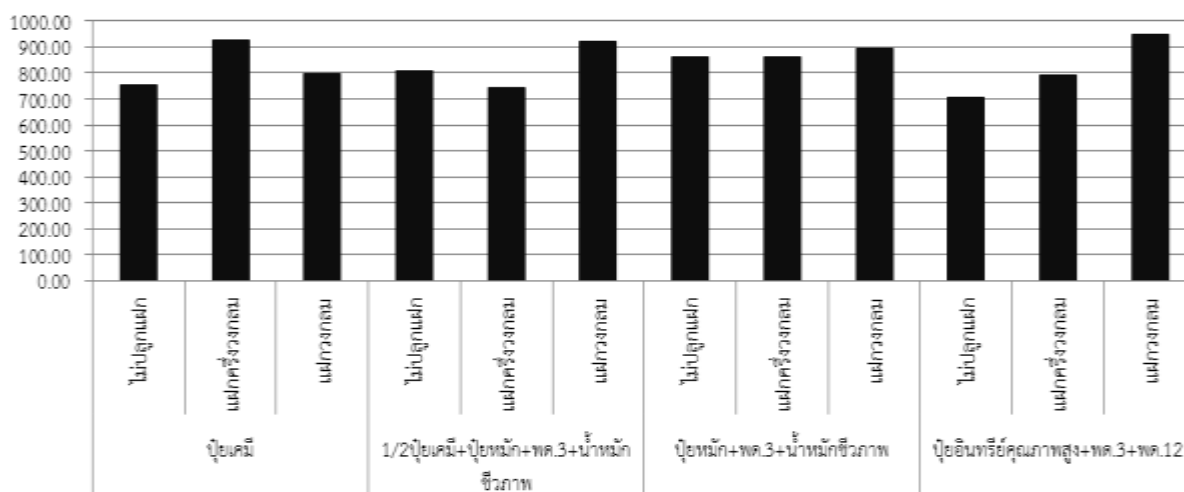


ภาพที่ 10 ค่าเฉลี่ยปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 15-30 เซนติเมตร

ปริมาณแคลเซียมในดิน (Ca)

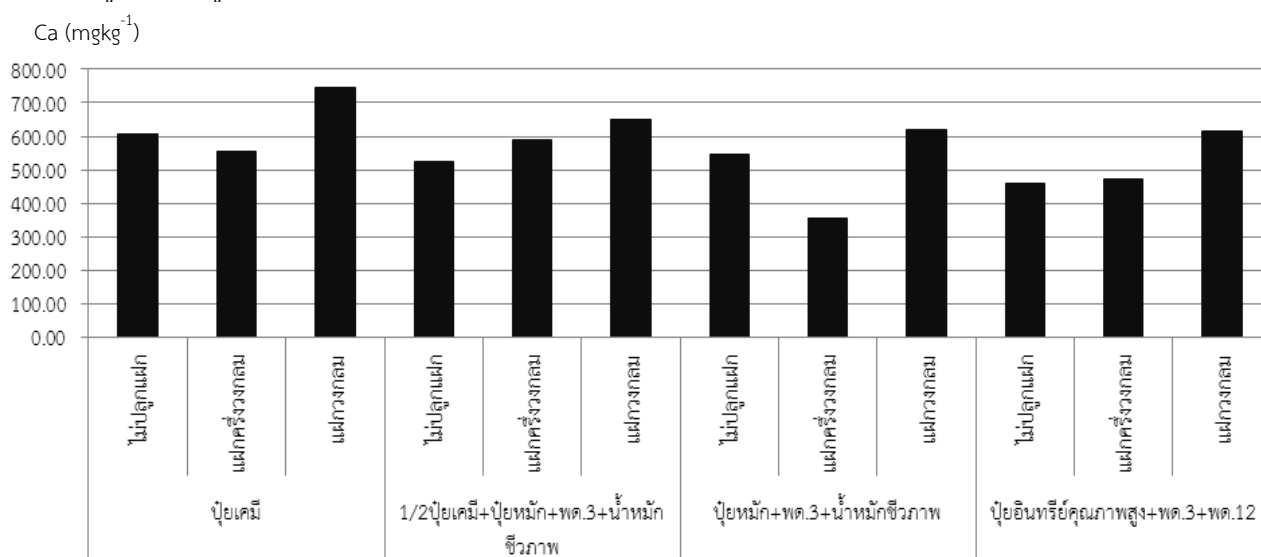
จากการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมในดินก่อนการทดลอง (พ.ศ. 2553) ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร พบว่า มีปริมาณแคลเซียมในดินเท่ากับ 874 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ในระดับสูง (ตารางภาคผนวกที่ 9) และ จากค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงปริมาณแคลเซียมในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 พบว่า ดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินและมีการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่มจะมีปริมาณแคลเซียมในดินสูงสุด คือ 946.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งยังคงมีปริมาณแคลเซียมในดินอยู่ในระดับสูงเช่นเดิม ในขณะที่ดินที่มีการปรับปรุงโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินแต่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝกจะมีปริมาณแคลเซียมในดินต่ำสุด คือ 708.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยยังคงมีปริมาณแคลเซียมในดินอยู่ในระดับสูงเช่นกัน (ภาพที่ 11)

Ca (mgkg⁻¹)



ภาพที่ 11 ค่าเฉลี่ยปริมาณแคลเซียมในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร

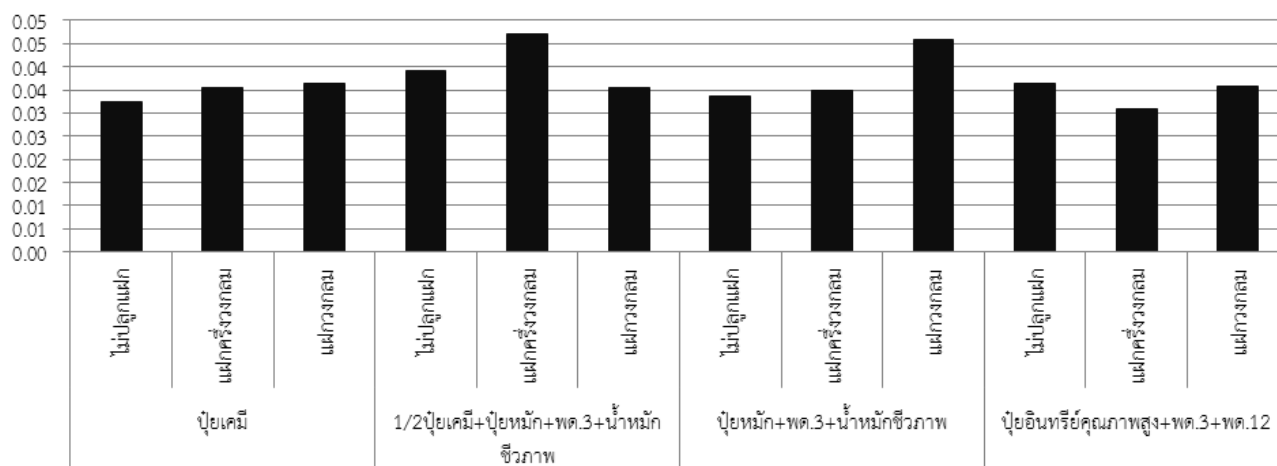
จากการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมในดินก่อนการทดลอง (พ.ศ. 2553) ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร พบว่า มีปริมาณแคลเซียมในดินเท่ากับ 683 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งอยู่ในระดับสูง (ตารางภาคผนวกที่ 10) และ จากค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงปริมาณแคลเซียมในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 พบว่า ดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและมีการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่มจะมีปริมาณแคลเซียมในดินสูงสุด คือ 745.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งยังคงมีปริมาณแคลเซียมในดินอยู่ในระดับสูงเช่นเดิม ในขณะที่ดินที่มีการปรับปรุงโดยการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินและมีการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมรอบทรงพุ่มจะมีปริมาณแคลเซียมในดินต่ำสุด คือ 356.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยยังคงมีปริมาณแคลเซียมในดินอยู่ในระดับสูงเช่นกัน (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 ค่าเฉลี่ยปริมาณแคลเซียมในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 15-30 เซนติเมตร

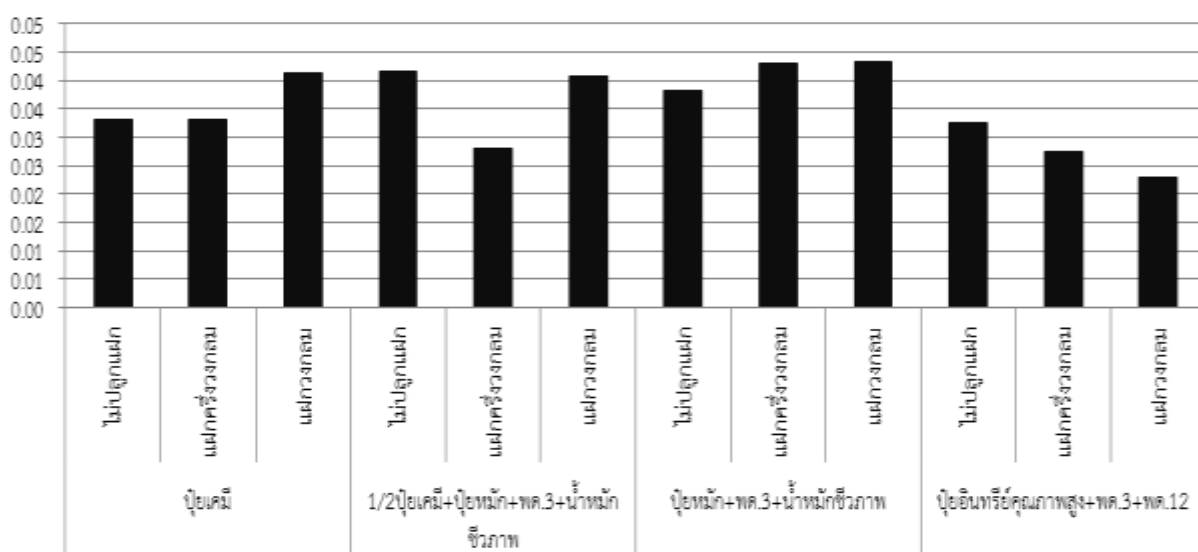
ค่าการนำไฟฟ้า (EC)

จากการวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้าในดินก่อนการทดลอง (พ.ศ. 2553) ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร พบว่า มีค่าการนำไฟฟ้าในดินเท่ากับ 0.032 เดซิซีเมตรต่อเมตร ซึ่งอยู่ในระดับต่ำมาก (ตารางภาคผนวกที่ 11) และ จากค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงค่าการนำไฟฟ้าในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 พบว่า ดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินและมีการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมรอบทรงพุ่มจะมีค่าการนำไฟฟ้าในดินสูงสุด คือ 0.047 เดซิซีเมตรต่อเมตร ซึ่งอยู่ในระดับต่ำมาก ในขณะที่ดินที่มีการปรับปรุงโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดิน และมีการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมรอบทรงพุ่มจะมีค่าการนำไฟฟ้าในดินต่ำสุด คือ 0.031 เดซิซีเมตรต่อเมตร ซึ่งยังคงมีค่าการนำไฟฟ้าในดินอยู่ในระดับต่ำมากเช่นเดียวกัน (ภาพที่ 13)

EC (dSm^{-1})

ภาพที่ 13 ค่าเฉลี่ยของค่าการนำไฟฟ้าในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้าในดินก่อนการทดลอง (พ.ศ. 2553) ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร พบว่า มีค่าการนำไฟฟ้าในดินเท่ากับ 0.044 เดซิซีเมตรต่อเมตร ซึ่งอยู่ในระดับต่ำมาก(ตารางภาคผนวกที่ 12) และ จากค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงค่าการนำไฟฟ้าในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 พบว่า ดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดิน ทั้งที่มีการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมและวงกลมรอบทรงพุ่มจะมีค่าการนำไฟฟ้าในดินสูงสุด คือ 0.043 เดซิซีเมตรต่อเมตร ซึ่งอยู่ในระดับต่ำมาก ในขณะที่ดินที่มีการปรับปรุงโดยการใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินและมีการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมรอบทรงพุ่มจะมีค่าการนำไฟฟ้าในดินต่ำสุด คือ 0.028 เดซิซีเมตรต่อเมตร ซึ่งยังคงมีค่าการนำไฟฟ้าในดินอยู่ในระดับต่ำมากเช่นเดียวกัน (ภาพที่ 14)

EC (dSm^{-1})

ภาพที่ 14 ค่าเฉลี่ยของค่าการนำไฟฟ้าในดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง 2555 ที่ความลึก 15-30 เซนติเมตร

ตารางที่ 3 การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินหลังดำเนินการทดลอง ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (ร้อยละ)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (mgkg^{-1})	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (mgkg^{-1})	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	3.01 (2)	84.06 (3)	101.87 (3)	สูง (8)
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	3.51 (3)	104.92 (3)	104.17 (3)	สูง (9)
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	3.44 (2)	127.92 (3)	110.30 (3)	สูง (8)
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งชูเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	3.28 (2)	97.16 (3)	109.63 (3)	สูง (8)
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	3.08 (2)	150.43 (3)	89.77 (2)	ปานกลาง (7)
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	3.34 (2)	184.62 (3)	106.50 (3)	สูง (8)
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งชูเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	3.31 (2)	158.63 (3)	82.27 (2)	ปานกลาง (7)
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	3.83 (3)	97.69 (3)	108.63 (3)	สูง (9)
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	3.33 (2)	115.97 (3)	101.77 (3)	สูง (8)
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งชูเปอร์ พด.3+ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	3.15 (2)	114.96 (3)	101.33 (3)	สูง (8)
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	3.60 (3)	130.45 (3)	126.60 (3)	สูง (9)
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	3.71 (3)	127.80 (3)	110.83 (3)	สูง (9)

หมายเหตุ วิธีคิดระดับความอุดมสมบูรณ์ใช้วิธีให้คะแนน (ตัวเลขคะแนนอยู่ในวงเล็บในตาราง)

ถ้าคะแนนเท่ากับ 5 หรือน้อยกว่า แสดงว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

ถ้าคะแนนเท่ากับ 6-7 แสดงว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

ถ้าคะแนนเท่ากับ 8 หรือมากกว่า แสดงว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง

จากการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการให้คะแนนจากการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร พบว่า ดินส่วนใหญ่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับสูง ยกเว้นดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งชูเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินและมีการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมรอบทรงพุ่ม และดินที่มีการปรับปรุงโดยการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งชูเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝกซึ่งมีระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินในระดับปานกลาง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 4 การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินหลังดำเนินการทดลอง ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (ร้อยละ)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (mgkg^{-1})	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (mgkg^{-1})	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	2.67 (2)	98.69 (3)	81.50 (2)	ปานกลาง (7)
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	2.97 (2)	71.76 (3)	71.17 (2)	ปานกลาง (7)
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	3.02 (2)	121.71 (3)	91.97 (3)	สูง (8)
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งชูเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	2.85 (2)	96.61 (3)	83.30 (2)	ปานกลาง (7)
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	2.83 (2)	112.40 (3)	69.20 (2)	ปานกลาง (7)
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	2.74 (2)	94.33 (3)	65.73 (2)	ปานกลาง (7)
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งชูเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	3.07 (2)	116.73 (3)	68.70 (2)	ปานกลาง (7)
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	3.02 (2)	96.59 (3)	88.63 (2)	ปานกลาง (7)
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	2.91 (2)	133.90 (3)	82.40 (2)	ปานกลาง (7)
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งชูเปอร์ พด.3+ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	2.74 (2)	132.34 (3)	70.07 (2)	ปานกลาง (7)
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	3.08 (2)	106.72 (3)	59.43 (1)	ปานกลาง (6)
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	3.32 (2)	105.80 (3)	69.50 (2)	ปานกลาง (7)

หมายเหตุ วิธีคิดระดับความอุดมสมบูรณ์ใช้วิธีให้คะแนน (ตัวเลขคะแนนอยู่ในวงเล็บในตาราง)

ถ้าคะแนนเท่ากับ 5 หรือน้อยกว่า แสดงว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

ถ้าคะแนนเท่ากับ 6-7 แสดงว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

ถ้าคะแนนเท่ากับ 8 หรือมากกว่า แสดงว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง

จากการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการให้คะแนนจากการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร พบว่า ดินส่วนใหญ่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้นดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่ม ซึ่งมีระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินในระดับสูง อย่างไรก็ตามพบว่า ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ดินจะมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำกว่าที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

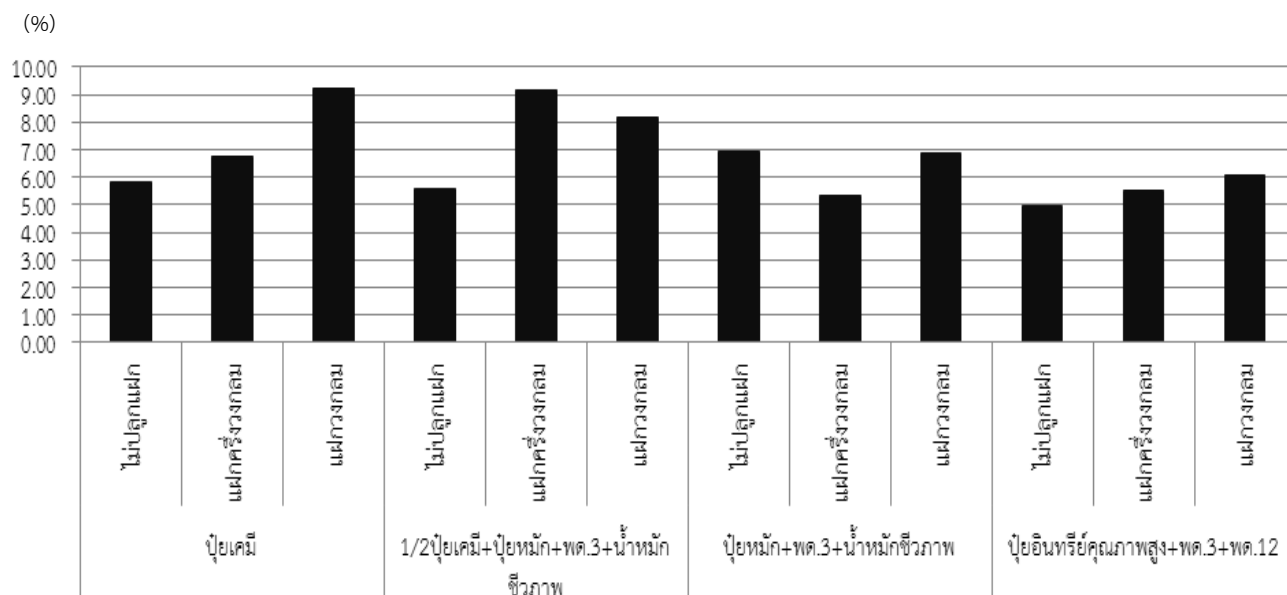
จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน พบว่า ดินที่มีการปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ หรือมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มว่าจะมีความอุดมสมบูรณ์ของดินมากกว่าดินที่มีการปรับปรุงโดยใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว เช่นเดียวกับการปลูกหญ้าแฝกซึ่งพบว่า ดินที่มีการปลูกหญ้าแฝกจะมีความอุดมสมบูรณ์ของดินมากกว่าดินที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก นอกจากนี้การตัดใบหญ้าแฝกเพื่อคลุมดิน ยังส่งผลต่อให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับเกษมสุข และ อโนชา (2551) ซึ่งพบว่า ดินในแปลงปลูกน้อยหน่าที่มีการตัดใบแฝกคลุมดิน จะมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ทั้งนี้ การนำใบหญ้าแฝกที่ได้จากการตัดมาใช้คลุมดินนี้ จะเป็นการช่วยให้เกิดสมดุลทางธรรมชาติ ได้แก่ การเพิ่มอินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารแก่ดิน เพิ่มปริมาณจุลินทรีย์และสัตว์ในดิน ทำให้ดินมีชีวิต หน้าดินเกิดความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งปริมาณธาตุอาหารเมื่อตัดใบหญ้าแฝกอายุ 4 เดือน คลุมดินจะสลายตัวให้ธาตุอาหารแก่ดินเฉลี่ยในโตรเจน 1.29 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.20 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียม 1.3 เปอร์เซ็นต์ (โดยน้ำหนักหญ้าแห้ง) (สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2549) อย่างไรก็ตาม ประไพ และ วนิดา (2544) ได้ศึกษาการย่อยสลายและการปลดปล่อยธาตุอาหารพืชจากใบหญ้าแฝก พบว่า หากมีการฝังหญ้าแฝกลงในดินจะทำให้หญ้าแฝกสามารถย่อยสลายได้เร็วและมากกว่าการวางหญ้าแฝกไว้บนดิน และยังปลดปล่อยธาตุอาหารอินทรีย์ในโตรเจน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียม ได้มากกว่าอีกด้วย

การไม่เคลื่อนย้ายชิ้นส่วนของพืชออกจากพื้นที่ที่มีความสำคัญมากต่อระบบการเกษตรยั่งยืน เศษซากพืชเป็นพลังงานที่สำคัญของจุลินทรีย์ดินที่มีบทบาทสำคัญในการทำให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหารในดิน ฟอสฟอรัสและธาตุอื่นๆ ที่อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชก็จะถูกเปลี่ยนแปลงให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ (นันทกร, 2536)

การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน

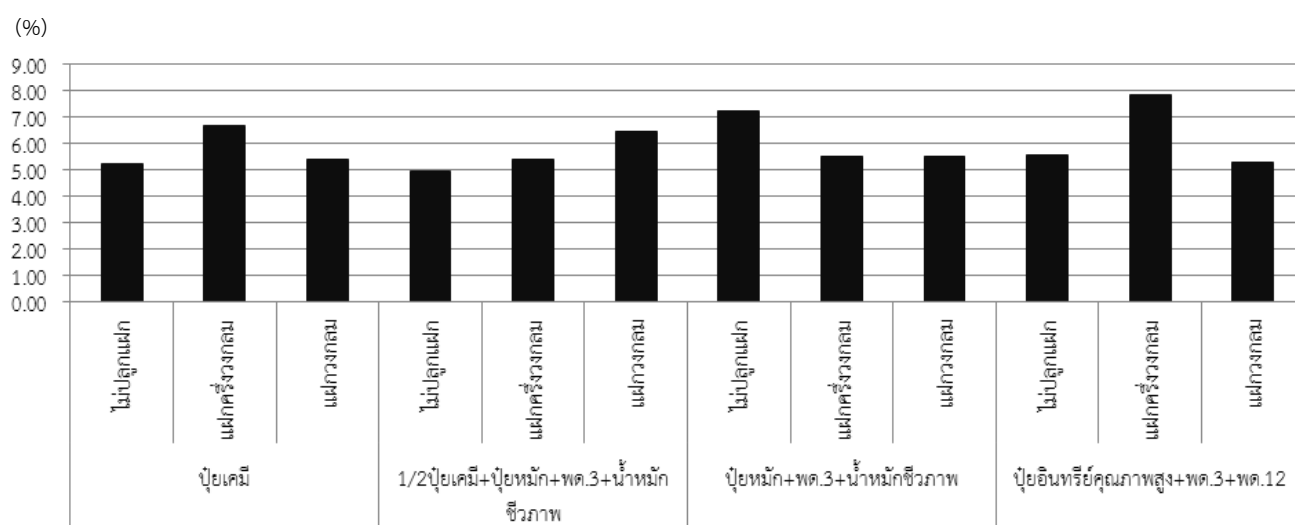
ความชื้นของดิน

จากการวิเคราะห์ความชื้นของดินในเดือนเมษายน พ.ศ. 2553 เปรียบเทียบกับเดือนเมษายน พ.ศ. 2555 ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร พบว่า ดินมีการเปลี่ยนแปลงความชื้นเพิ่มขึ้นในทุกตัวรับการทดลอง ทั้งนี้อาจมีผลเนื่องจากในเดือนเมษายน พ.ศ. 2553 มีปริมาณน้ำฝนรวมเพียง 29.7 มิลลิเมตร ในขณะที่เดือนเมษายน พ.ศ. 2555 มีปริมาณน้ำฝนสูงถึง 367.9 มิลลิเมตร โดยพบว่า ดินที่มีการปรับปรุงโดยใช้ปุ๋ยเคมีครั้งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดินรวมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินและมีการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมรอบทรงพุ่ม มีการเปลี่ยนแปลงความชื้นของดินมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 9.14 ทั้งนี้ ปุ๋ยอินทรีย์และการตัดใบหญ้าแฝกเพื่อคลุมดินอาจมีผลทำให้มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณอินทรีย์วัตถุซึ่งเป็นสารเชื่อมอย่างหนึ่งที่ช่วยให้อนุภาคดินเกาะกันเป็นกลุ่มจึงเกิดเป็นเม็ดดินและไม่แตกสลายง่ายดินที่มีอินทรีย์วัตถุมากจึงร่วนซุยมีช่องว่างขนาดใหญ่สำหรับระบายอากาศและช่องว่างขนาดเล็กเพื่อกักเก็บน้ำอย่างเหมาะสม (ยงยุทธ, 2527) ในขณะที่ ดินที่มีการปรับปรุงโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝก จะมีการเปลี่ยนแปลงความชื้นของดินน้อยที่สุด คือ ร้อยละ 4.98 (ภาพที่ 15)



ภาพที่ 15 ร้อยละของการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดิน เปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2553 และ 2555 ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร

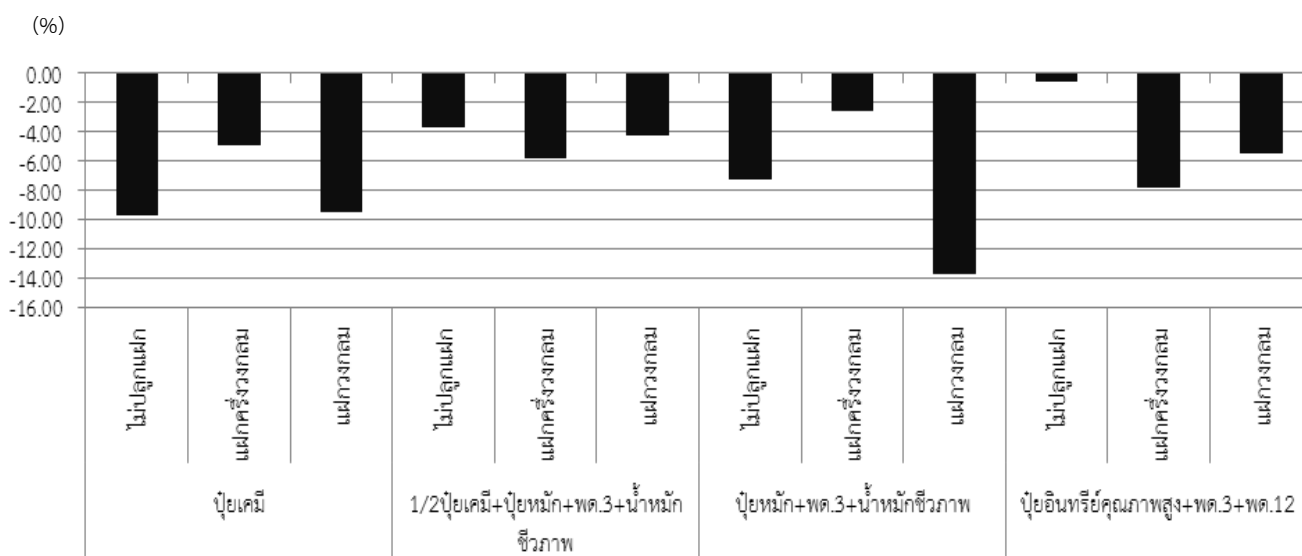
จากการวิเคราะห์ความชื้นของดินในเดือนเมษายน พ.ศ. 2553 เปรียบเทียบกับเดือนเมษายน พ.ศ. 2555 ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร พบว่า ดินที่มีการปรับปรุงโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดิน และมีการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมรอบทรงพุ่ม มีการเปลี่ยนแปลงความชื้นของดินมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 7.87 ในขณะที่ ดินที่มีการปรับปรุงโดยใช้ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดินรวมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝก จะมีการเปลี่ยนแปลงความชื้นของดินน้อยที่สุด คือ ร้อยละ 4.96 (ภาพที่ 16)



ภาพที่ 16 ร้อยละของการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดิน เปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2553 และ 2555 ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร

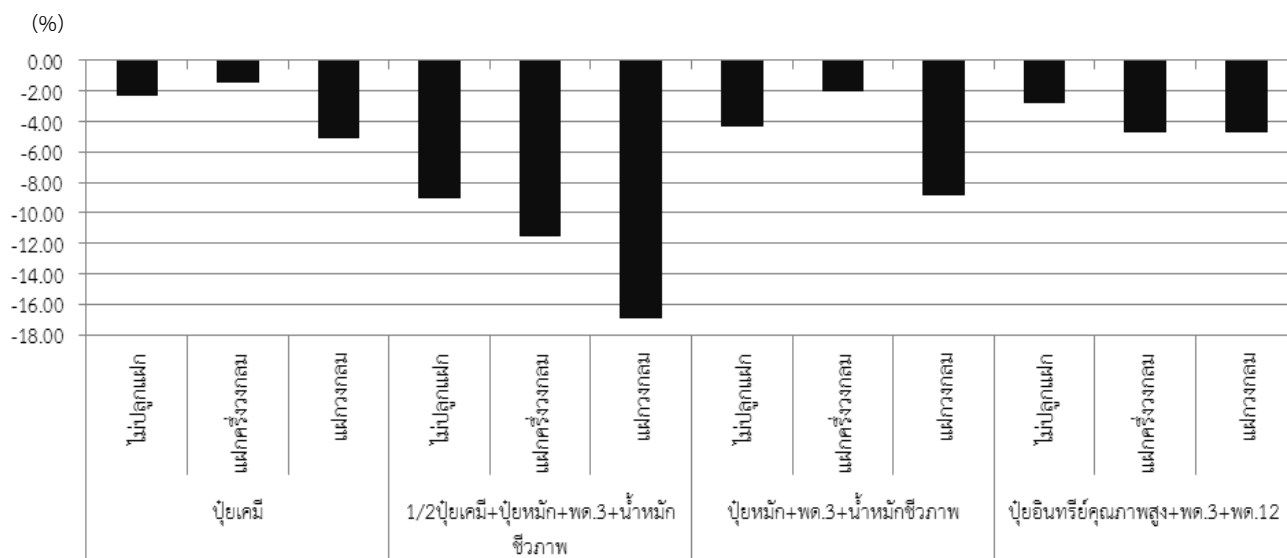
ความหนาแน่นรวมของดิน

จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดินในปี พ.ศ. 2553 และ 2555 ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร พบว่า ดินในทุกตำรับการทดลองมีความหนาแน่นของดินลดลง โดยพบว่า ดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่ม มีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดินมากที่สุด คือ มีความหนาแน่นของดินลดลงร้อยละ 13.69 ในขณะที่ดินที่มีการปรับปรุงโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝก จะมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดินน้อยที่สุด คือ มีความหนาแน่นของดินลดลงร้อยละ 0.46 (ภาพที่ 17) ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าดินที่มีการปลูกหญ้าแฝกและตัดใบแฝกคลุมดิน มีแนวโน้มว่าจะมีการลดลงของความหนาแน่นดินมากกว่าดินที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก เนื่องจากการตัดใบหญ้าแฝกคลุมดินนั้น เมื่อใบแฝกย่อยสลายก็จะกลายเป็นอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ช่วยให้ดินโปร่งร่วนซุยความหนาแน่นจึงลดลง เป็นการชดเชยอินทรีย์วัตถุในดินที่สูญเสียไปเนื่องจากการเพาะปลูกและเป็นการรักษาโครงสร้างทางกายภาพของดินให้เหมาะสมแก่การปลูกพืช (ประชา และคณะ, 2543)



ภาพที่ 17 ร้อยละของการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดิน เปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2553 และ 2555 ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดินในปี พ.ศ. 2553 และ 2555 ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร พบว่า ดินในทุกตำรับการทดลองมีความหนาแน่นของดินลดลง เช่นเดียวกับที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร โดยพบว่า ดินที่มีการปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดิน ร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่ม มีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดินมากที่สุด คือ มีความหนาแน่นของดินลดลงร้อยละ 16.90 ในขณะที่ดินที่มีการปรับปรุงโดยการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมรอบทรงพุ่ม จะมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดินน้อยที่สุด คือ มีความหนาแน่นของดินลดลงร้อยละ 1.39 (ภาพที่ 18)



ภาพที่ 18 ร้อยละของการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดิน เปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2553 และ 2555 ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน พบว่า ดินที่มีการปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกมีแนวโน้มจะมีการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน คือ ความชื้นของดิน และความหนาแน่นรวมของดินดีกว่าการไม่ปลูกหญ้าแฝก ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์จะมีผลโดยตรงต่อการอุ้มน้ำของดินและการเพิ่มความพรุนของดิน สอดคล้องกับ ภาควง (2546) ซึ่งทำการศึกษาอิทธิพลของหญ้าแฝกและ/หรือพืชคลุมดินต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของชุดดินโพธิ์สัญเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝกและ/หรือพืชคลุมดิน โดยพบว่า ดินที่มีการปลูกหญ้าแฝกและ/หรือพืชคลุมดินมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดินในทิศทางที่ลดลง อาจเกิดจากการที่มีเม็ดดินขนาดใหญ่เพิ่มมากขึ้น จึงทำให้เกิดช่องว่างขนาดใหญ่ในดินเพิ่มขึ้นด้วย ส่งผลโดยตรงทำให้ความหนาแน่นรวมในดินลดลง โดยความพรุนของดินที่เพิ่มมากขึ้นนี้ ทำให้ดินสามารถสะสมน้ำเอาไว้ได้มากขึ้น รวมถึงการเพิ่มขึ้นของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินซึ่งมีส่วนช่วยในการดูดซับน้ำไว้ในปริมาณที่มากขึ้น ช่วยให้ปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้การปลูกหญ้าแฝกและตัดใบแฝกเพื่อคลุมดินยังเป็นการช่วยรักษาความชื้นของดินได้อีกทางหนึ่ง สอดคล้องกับณรงค์ (2552) ที่พบว่า ใบหญ้าแฝกที่ตัดออกและนำมาคลุมแปลงปลูกพืชจะช่วยบังแสงแดดให้แก่ดิน จึงช่วยลดอุณหภูมิของดินและสงวนความชุ่มชื้นไว้ในดิน วิฑูรและอาทิตย์ (2536) ได้รายงานอีกว่า เมื่อนำกล้าหญ้าแฝกที่เพาะอย่างดีมาปลูกติดต่อกันขวางความลาดชันตามแนวระดับ กอหญ้าแฝกแต่ละกอจะแตกหน่อประสานกันเป็นรั้วแนวนอน สามารถช่วยชะลอความเร็วของน้ำไหลบ่า ช่วยให้มีการซึมลงดินได้มากขึ้น รากจะมีการสานกันที่หนาแน่นและขนไขลงลึกในแนวดิ่ง จะช่วยยึดอนุภาคดินช่วยให้ชั้นหน้าตัดดินไม่เคลื่อนย้าย ตะกอนระหว่างแถวหญ้าแฝกจะมีการปรับตัวเป็นชั้นบันไดดินได้ในที่สุด และทำการตัดใบหญ้าแฝกที่ระดับ 50 เซนติเมตร จากระดับผิวดิน ทุก ๆ 3 เดือน แล้วใช้เศษใบกองปดไว้ที่โคนกอจะช่วยการดักกรองตะกอนดินที่ถูกพัดพามากับน้ำไหลบ่าได้

คุณภาพของผลผลิตทุเรียน

จากการศึกษาการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกต่อคุณภาพของผลผลิตทุเรียน พบว่า

1) น้ำหนักต่อผล : พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกตำรับการทดลองโดยผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดิน ร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมรอบทรงพุ่ม มีขนาดน้ำหนักต่อผลมากที่สุด คือ 5,421.33 กรัม ในขณะที่ผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝก มีขนาดน้ำหนักต่อผลน้อยที่สุด คือ 4,296.00 กรัม (ตารางที่ 5)

2) น้ำหนักเนื้อ : พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกตำรับการทดลองโดยผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่ม มีน้ำหนักเนื้อผลมากที่สุด คือ 1,540.86 กรัม ในขณะที่ผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝก มีน้ำหนักเนื้อผลน้อยที่สุด คือ 1,121.91 กรัม (ตารางที่ 5)

3) เปอร์เซ็นต์เนื้อผล : พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกตำรับการทดลองโดยผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมรอบทรงพุ่ม มีเปอร์เซ็นต์เนื้อผลมากที่สุด คือ 29.18 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดิน และไม่มีการปลูกหญ้าแฝก มีเปอร์เซ็นต์เนื้อผลน้อยที่สุด คือ 25.40 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

4) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ : พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกตำรับการทดลองโดยผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่ม มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด คือ 26.78 บริกซ์ ในขณะที่ผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมรอบทรงพุ่ม มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ น้อยที่สุด คือ 23.75 บริกซ์ (ตารางที่ 6)

ทั้งนี้จะเห็นได้ว่า ผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยเคมีร่วมด้วยมีแนวโน้มว่าจะมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงกว่าผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับนิรันด (2550) ซึ่งพบว่า กะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยกว่ากะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบปกติ ทั้งนี้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ซึ่งส่วนใหญ่คือ น้ำตาลนั้น มาจากการสังเคราะห์แสงของพืชซึ่งการสังเคราะห์แสงเป็นการสร้างสารพลังงานสูง คือ ATP และ NADPH ที่ได้จากการไหลของอิเล็กตรอนมาใช้ในการรีดิวซ์คาร์บอนไดออกไซด์ให้เป็นน้ำตาลหรือแป้ง ผลผลิตแต่ละชนิดจึงมีปริมาณน้ำตาลที่แตกต่างกัน หรือบางครั้งผลผลิตชนิดเดียวกันก็อาจจะมีปริมาณน้ำตาลแตกต่างกันได้ ซึ่งการสะสมปริมาณน้ำตาลในพืชอาจเกี่ยวข้อง

กับปริมาณธาตุอาหารที่พืชได้รับ เช่น ธาตุฟอสฟอรัส เป็นธาตุที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของ ATP, ADP และ MAP รวมทั้งไฟโรฟอสเฟต ซึ่งเป็นที่เก็บและย้ายพลังงานในระบบการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอน ควบคุมการทำงานของเอนไซม์ในการสังเคราะห์น้ำตาล (दन्य, 2540) ดังนั้นพืชที่ผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์อาจได้รับธาตุอาหารในปริมาณที่น้อยกว่าระบบปกติ โดยเฉพาะธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นส่วนประกอบของสารพลังงานสูงซึ่งเป็นที่เก็บและย้ายพลังงานในระบบการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนและควบคุมการทำงานของเอนไซม์ในการสังเคราะห์น้ำตาล

ตารางที่ 5 น้ำหนักผล น้ำหนักเนื้อและเปอร์เซ็นต์เนื้อผลทุเรียน

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	น้ำหนักต่อผล (กรัม)	น้ำหนักเนื้อ (กรัม)	เนื้อผล (%)
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	4,920.67	1,359.13	28.07
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	4,621.33	1,332.17	29.18
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	5,254.00	1,435.74	27.56
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยาย เชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 +น้ำหมัก ชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	5,331.00	1,474.86	28.14
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	5,421.33	1,385.83	25.65
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	4,457.33	1,254.28	28.38
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่ง ซูเปอร์ พด.3 +น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	4,296.00	1,121.91	25.59
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	4,576.33	1,302.99	28.06
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	4,857.33	1,540.86	26.33
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมักขยาย เชื้อสารเร่งซูเปอร์พด.3+ ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	5,209.67	1,327.31	25.40
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	5,188.33	1,376.93	26.43
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	4,685.67	1,247.02	25.41
F-test				
การใส่ปุ๋ย		ns	ns	ns
การปลูกหญ้าแฝก		ns	ns	ns
การใส่ปุ๋ย x การปลูกหญ้าแฝก		ns	ns	ns
CV (%)		18.11	17.86	16.07
LSD _{.05}		1502.13	407.17	7.35

หมายเหตุ : ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

: เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Least Significant Difference ที่ระดับ 0.05

5) ค่าความสว่างของเนื้อทุเรียน (L value) : โดยที่ค่า L value เป็นค่าของความสว่าง เมื่อ L value มีค่าเข้าใกล้ 0 หมายถึงมีสีคล้ำหากค่าเข้าใกล้ 100 แสดงว่าวัตถุมีสีสว่าง โดยพบว่า ค่าความสว่างของเนื้อทุเรียนมีความแตกต่างกันทางสถิติซึ่งเกิดจากอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีการใส่ปุ๋ยและการปลูกหญ้าแฝก โดยผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝกจะมีค่าความสว่างของเนื้อทุเรียนสูงที่สุด คือ 88.91 (ตารางที่ 7) ทั้งนี้ ดินที่มีการปลูกหญ้าแฝกและมีการตัดใบแฝกคลุมโคนต้นอาจมีผลต่อการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ซึ่งจะส่งผลต่อความสมบูรณ์ของต้นทุเรียนและผลผลิตทุเรียน ทำให้มีการสร้างเม็ดสีมากกว่าผลผลิตทุเรียนที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก ทั้งนี้ปัจจัยด้านปุ๋ยก็มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีของพืชเช่นกัน จะเห็นได้ว่า ค่าความสว่างของเนื้อทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยเคมีและมีการปลูกหญ้าแฝกร่วมด้วยจะมี

ค่าความสว่างของเนื้อทุเรียนมากกว่าเนื้อทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์และไม่มีการปลูกหญ้าแฝก สอดคล้องกับการทดลองของนิรันด (2550) ซึ่งพบว่า กะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบปกติ จะมีค่า L value มากกว่ากะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์

ตารางที่ 6 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (บริกซ์)
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	25.17
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	26.65
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	26.40
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 +น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	26.75
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	26.38
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	26.78
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 +น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	24.98
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	25.05
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	26.73
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์พด.3+ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	24.05
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	23.75
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	24.35
F-test		
การใส่ปุ๋ย		ns
การปลูกหญ้าแฝก		ns
การใส่ปุ๋ย × การปลูกหญ้าแฝก		ns
CV (%)		8.19
LSD _{0.05}		3.55

หมายเหตุ : ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

: เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Least Significant Difference ที่ระดับ 0.05

6) ค่าความเข้มของสี (Chroma) : พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกตำรับการทดลอง โดยผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่ม มีค่าความเข้มของสีมากที่สุด คือ 39.70 ในขณะที่ผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝก มีค่าความเข้มของสีน้อยที่สุด คือ 36.86 (ตารางที่ 7)

7) ค่า Hue angle : พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกตำรับการทดลองโดยผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่ม มีค่า Hue angle มากที่สุด คือ 98.65 ในขณะที่ผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝก มีค่า Hue angle น้อยที่สุด คือ 93.70 (ตารางที่ 7)

อย่างไรก็ตาม ได้มีการศึกษาถึงปริมาณคลอโรฟิลล์ของผักปวยเล้งที่ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์และระบบปกติ พบว่า ปวยเล้งที่ผลิตในระบบอินทรีย์มีความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์เอและบีเท่ากับ 17.973 และ 16.148 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนปวยเล้งที่ผลิตในระบบปกติมีค่าเฉลี่ยของปริมาณคลอโรฟิลล์เอและบี เท่ากับ 12.924 และ 7.089 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ (Bush et al, 2007) แสดงให้เห็นว่า การผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์และระบบปกติมีผลต่อการสร้างเม็ดสีของผลผลิตพืชที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 7 ค่าความสว่าง (L value) ค่าความเข้มของสี (Chroma) และ Hue angle ของเนื้อทุเรียน

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	L value	Chroma	Hue angle
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	88.91 d	37.11	93.70
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	86.11 ab	38.41	97.97
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	87.02 abcd	39.70	98.10
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมัก ขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	85.45 a	38.34	98.29
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	86.41 abc	38.11	98.15
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	87.82 bcd	37.61	98.65
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่ง ซูเปอร์ พด.3 +น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	87.50 abcd	36.86	98.61
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	87.56 abcd	38.03	98.31
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	86.12 ab	37.86	97.98
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมัก ขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์พด.3+ ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	87.06 abcd	37.49	97.75
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	88.47 cd	37.53	98.30
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	86.96 abcd	39.22	98.13
F-test				
การใส่ปุ๋ย		ns	ns	ns
การปลูกหญ้าแฝก		ns	ns	ns
การใส่ปุ๋ย x การปลูกหญ้าแฝก		*	ns	ns
CV (%)		1.53	4.37	2.54
LSD ₀₅		2.26	2.81	4.20

หมายเหตุ : * = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

8) ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเนื้อทุเรียน :

- สีเนื้อ : จากคะแนนเฉลี่ยของผู้ทดสอบ จำนวน 5 คน พบว่า สีของเนื้อทุเรียนมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่า วิธีการใส่ปุ๋ยมีอิทธิพลต่อสีของเนื้อทุเรียน ซึ่งผู้ทดสอบให้คะแนนสีของเนื้อผลทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดิน และมีการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่มสูงที่สุด คือ 4.07 ในขณะที่ผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ทั้งที่มีการปลูกหญ้าแฝกและไม่มีการปลูกหญ้าแฝก และผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 และไม่มีการปลูกหญ้าแฝก

และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 และมีการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่มสูงสุด คือ 3.70 ในขณะที่ผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและ ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก และผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินและมีการ ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมรอบทรงพุ่ม จะมีคะแนนเฉลี่ยของลักษณะของเนื้อทุเรียนต่ำที่สุด คือ 2.93 (ตารางที่ 8) สุธีรา (2546) ได้ทำการสำรวจทัศนคติของผู้บริโภคต่อคุณภาพของผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบว่า คุณลักษณะทางด้านลักษณะเนื้อ สีเนื้อ ความสด ความสะอาด และความสะอาดในการรับประทานมี ผลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค โดยกลุ่มปัจจัยทางด้านคุณภาพภายในของเนื้อทุเรียนที่มีผลต่อการเลือก ซื้อ ได้แก่ ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และปริมาณกรดที่ไตรทเทรทได้ ส่วนปัจจัย ทางด้านกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับ คือ ค่าความแน่นเนื้อ และคาสี

ตารางที่ 8 คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเนื้อทุเรียน

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	สีเนื้อ	กลิ่น หอม	ความ หวาน	ความ มัน	ลักษณะ เนื้อ
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	3.60c	3.33	3.20c	3.60	2.93
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	3.60c	3.40	3.33bc	3.53	3.00
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	3.67bc	3.40	3.27c	3.47	3.07
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมัก ขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	3.93abc	3.40	3.47abc	3.47	3.07
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	4.00ab	3.40	3.73a	3.40	3.00
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	4.07a	3.47	3.67a	3.60	3.00
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่ง ซูเปอร์ พด.3 +น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	3.73abc	3.33	3.40abc	3.53	3.07
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	3.80abc	3.40	3.60a	3.53	2.93
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	3.73abc	3.40	3.47abc	3.47	3.00
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมัก ขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์พด.3+ ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	3.60c	3.33	3.27c	3.47	3.00
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	3.73abc	3.33	3.40abc	3.60	3.00
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	3.87abc	3.27	3.53abc	3.60	3.07
F-test						
การใส่ปุ๋ย		*	ns	*	ns	ns
การปลูกหญ้าแฝก		ns	ns	ns	ns	ns
การใส่ปุ๋ย x การปลูกหญ้าแฝก		ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)		6.09	5.90	6.85	4.63	4.39
LSD _{.05}		0.39	0.34	0.40	0.28	0.22

หมายเหตุ : * = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

จากผลการศึกษาเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของทุเรียนใน พ.ศ. 2555 พบว่า ผลผลิตทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝก มีต้นทุนการผลิตต่ำสุด เท่ากับ 3,286.37 บาทต่อไร่ต่อปี ในขณะที่ผลผลิตทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซุเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่ม มีต้นทุนการผลิตสูงที่สุด เท่ากับ 10,589.38 บาท ในส่วนรายได้สุทธิพบว่า ผลผลิตทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซุเปอร์ พด.3 และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดิน และไม่มีการปลูกหญ้าแฝก มีรายได้สุทธิสูงที่สุดเท่ากับ 37,950.78 บาท ในขณะที่ผลผลิตทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซุเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปครึ่งวงกลมรอบทรงพุ่ม มีรายได้สุทธิต่ำที่สุดเท่ากับ 26,134.16 บาท (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีการทดลอง พ.ศ. 2555

การใส่ปุ๋ย	การปลูก หญ้าแฝก	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่/ปี)	ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่/ ปี)	รายได้ (บาท/ไร่/ปี)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่/ปี)
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูก	3,286.37	1,118.20	39,137.00	35,850.63
	ปลูกครึ่งวงกลม	4,145.37	1,022.60	35,791.00	31,645.63
	ปลูกเป็นวงกลม	5,004.37	1,173.78	41,082.30	36,077.93
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยาย เชื้อสารเร่งซุเปอร์ พด.3 + น้ำหมัก ชีวภาพ	ไม่ปลูก	8,871.38	1,248.39	43,693.65	34,822.27
	ปลูกครึ่งวงกลม	9,730.38	1,208.37	42,292.95	32,562.57
	ปลูกเป็นวงกลม	10,589.38	1,055.81	36,953.35	26,363.97
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่ง ซุเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูก	8,091.19	1,016.30	35,570.50	27,479.31
	ปลูกครึ่งวงกลม	8,950.19	1,002.41	35,084.35	26,134.16
	ปลูกเป็นวงกลม	9,809.19	1,109.97	38,848.95	29,039.76
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมัก ขยายเชื้อสารเร่งซุเปอร์พด.3+ ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูก	3,937.93	1,196.82	41,888.70	37,950.78
	ปลูกครึ่งวงกลม	4,796.93	1,165.03	40,776.05	35,979.13
	ปลูกเป็นวงกลม	5,655.93	1,080.91	37,831.85	32,175.93

หมายเหตุ ราคาผลผลิต 35 บาทต่อกิโลกรัม

สรุป

1. ดินที่มีการปรับปรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ หรือมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มว่าจะมีความอุดมสมบูรณ์ของดินมากกว่าดินที่มีการปรับปรุงโดยการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว เช่นเดียวกับการปลูกหญ้าแฝกซึ่งพบว่า ดินที่มีการปลูกหญ้าแฝกจะมีความอุดมสมบูรณ์ของดินมากกว่าดินที่ไม่มีการปลูกหญ้าแฝก

2. ผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซุเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝก จะมีขนาดน้ำหนักต่อผลและน้ำหนักเนื้อต่ำสุด โดยไม่พบความแตกต่างทางสถิติกับดำรับการทดลอง

อื่น อย่างไรก็ตามพบว่า มีความแตกต่างทางสถิติของอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีการใส่ปุ๋ยและวิธีการปลูกหญ้าแฝกซึ่งมีผลต่อค่าความสว่างของเนื้อผลทุเรียน โดยพบว่า ผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝกจะมีค่าความสว่างของเนื้อทุเรียนสูงที่สุด คือ 88.91 สอดคล้องกับการทดสอบคุณภาพของทุเรียนโดยให้คะแนนจากการชิม และพบว่า เนื้อผลทุเรียนที่เก็บเกี่ยวจากต้นที่มีการปรับปรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และน้ำหมักชีวภาพ ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดิน และมีการปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลมรอบทรงพุ่มจะมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด สอดคล้องกับการให้คะแนนความหวานของเนื้อผลทุเรียนจากการชิมเช่นเดียวกัน

3. ผลผลิตทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝก มีต้นทุนการผลิตต่ำสุด เท่ากับ 3,286.37 บาทต่อไร่ต่อปี ในขณะที่ผลผลิตทุเรียนที่มีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12 ตามอัตราแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินและไม่มีการปลูกหญ้าแฝก มีรายได้สุทธิสูงที่สุดเท่ากับ 37,950.78 บาท

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาผลของปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์และการปลูกหญ้าแฝกในแต่ละช่วงการพัฒนาของผลทุเรียน เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินต่อการพัฒนาของผลทุเรียน
2. ควรส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้ในการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์อย่างเหมาะสม
3. ควรส่งเสริมให้เกษตรกรนำใบหญ้าแฝกมาผลิตปุ๋ยหมักซึ่งจะเป็นการลดต้นทุนการผลิตและช่วยปรับปรุงบำรุงดิน
4. ควรมีการขยายผล โดยการบูรณาการกับส่วนราชการ องค์กรท้องถิ่น ในการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์การใช้ประโยชน์หญ้าแฝกให้ครอบคลุมทุกพื้นที่

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ข้อมูลพื้นฐานในการจัดการดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีและการปลูกหญ้าแฝกในไม้ผล
2. สภาพดินแปลงวิจัยมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น
3. เกษตรกรมีความสนใจในการผลิตปุ๋ยหมักจากใบหญ้าแฝกไว้ใช้เอง เป็นการลดต้นทุนการผลิต ทำให้มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น
4. เกษตรกรมีความสนใจในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีในการจัดการดิน ตลอดจนการลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี
5. การปลูกหญ้าแฝกรอบทรงพุ่มของพืช จะช่วยลดการชะล้างพังทลายของดิน ลดการสูญเสียหน้าดิน และรักษาระดับความอุดมสมบูรณ์ให้แก่อินดิน

เอกสารอ้างอิง

- กมลพรรณ นามวงศ์พรหม, สุดาวดี เหมทานนท์ และ ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2541. **คู่มือการใช้ประโยชน์จากหญ้าแฝก**. เรื่อง การใช้ประโยชน์จากต้นและใบหญ้าแฝกเป็นปุ๋ยหมักและพืชคลุมดิน. สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2541. **ความรู้เรื่องแฝก**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2549. **คู่มือการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติเกษตรอินทรีย์ของกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2549**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2550. **ระเบียบกรมพัฒนาที่ดินว่าด้วยการใช้เครื่องหมายรับรองมาตรฐานปัจจัยการผลิตทางการเกษตร พ.ศ.2550**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. **คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. **เอกสารวิชาการ ทูเรียน**. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2537. **การปลูกทูเรียน**. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.
- กองสำรวจดิน. 2523. **คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กึ่งกานท พานิชนอก. 2552. **ผลของการจัดการหญ้าแฝก พืชปุ๋ยสด และปุ๋ยเคมีที่มีต่อผลผลิตของข้าวโพดและสมบัติของดินคลายชุดดินมาบบอนที่มีเนื้อร่วนหยาบ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 180 น.
- เกษมสุข ศรีแย้ม และ โอนชา เทพสุรณกุล. 2551. **การศึกษาผลของหญ้าแฝกต่อการเพิ่มความชุ่มชื้นของดินในพื้นที่ปลูกน้อยหน้า**. *ภูมิวารินทรอนุรักษ* 25 : 28-33.
- จรงแท ศิริพานิช, อีรณุต ร่มโพธิ์ภักดิ์, รัชฎา เศรษฐวงศ์สิน, เพ็ชรรัตน์ บุญเจิม, อัชรี ประดิษฐ์กุล และ ทิฆัมพร นาทรวทต. 2531. **การศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของผลทุเรียน**. รายงานการวิจัย. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ. 112 น.

- ชัยสิทธิ์ ทองจุ. 2538. การใช้อินทรีย์วัสดุเหลือใช้บางชนิดเป็นปุ๋ยในโตรเจนสำหรับกวางตุ้งและข้าวโพด
อ่อนที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพฯ. 211 น.
- ณรงค์ โฉมเฉลา. 2552. การตัดใบหญ้าแฝกเพื่อนำไปใช้ประโยชน์. ภูมิวารินทร์อนุรักษ์ 26 : 10-17.
- दनัย บุญเกียรติ. 2540. สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน. ภาควิชาพืชสวน คณะ
เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- นันทกร บุญเกิด. 2536. ปุ๋ยชีวภาพ. วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ 9 (1) : 57-64.
- นรินทร์ มิ่งเมือง. 2550. คุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของกะหล่ำปลีที่ผลิตโดยระบบเกษตรอินทรีย์. วิทยา
นิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 144 น.
- เบญจมาศ รัตนชินกร, สมนทรคน นันทะไชย และ จงวัฒนา พุมหิรัญ. 2546. การยืดอายุการเก็บรักษา
ผลทุเรียนโดยใช้สภาพควบคุมบรรยากาศ. โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาการผลิตและการตลาด
ทุเรียนเพื่อการส่งออก. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.
- ประชา นาคะประเวศ, ปรัชญา ธัญญาดี และพิรัชมา วาสนานุกูล. 2543. พืชปุ๋ยสดบำรุงดิน. วารสาร
พัฒนาที่ดิน 37(377): 6-26.
- ประไพ ชัยโรจน์ และ วนิดา โนบรทา. 2544. การย่อยสลายและปลดปล่อยธาตุอาหารพืชจากหญ้าแฝก.
วารสารดินและปุ๋ย 23: 1-11.
- ปิโยรส เมธาลักษณ์. 2547. ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีที่มีต่อผลผลิตของผักคะน้า พันธุ์อาร์เอส 1
และสมบัติบางประการของดิน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพฯ. 112 น.
- พิรพงษ์ แสงวานางค์กุล. 2541. การเจริญเติบโตและการพัฒนาของผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองและ
อิทธิพลของเอทีฟอนในระยะก่อนเก็บเกี่ยว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตร
ศาสตร์, กรุงเทพฯ. 116 น.
- เพชรรัตน์ บุญเจิม. 2533. การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของทุเรียนพันธุ์ชะนี ภายหลังการเก็บเกี่ยว.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 57 น.
- ภาคภูมิ ตันเตชสาธิต. 2546. อิทธิพลของหญ้าแฝกและพืชคลุมดินต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติ
บางประการของชุดดินโนนพิสัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพฯ. 158 น.

ภาวนา ลิกขนานนท์. 2542. น้ำสกัดชีวภาพ-ปุ๋ยชีวภาพคืออะไรและได้ผลคุ้มค่าเพียงใด. วารสารเคหการเกษตร 24 : 173-181.

ยงยุทธ โอสดสภา. 2527. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ.

ยงยุทธ โอสดสภา. 2542. การใช้ปุ๋ยทางใบ. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ยงยุทธ โอสดสภา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ชวลิต ฮงประยูร. 2551. ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วรรณลดา สุนันทพงศ์ศักดิ์, พิทยากร ลิ้มทอง, เสียงแจว พิริยพณฑ, เลิศชัย พูลพร และ กาญจนา กิรติวัฒนา. 2534. อิทธิพลของปุ๋ยหมักต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์และคุณสมบัติบางประการในดินกับการเจริญเติบโตของข้าวโพดในดินชุดมาบบอน, น. 61-70. ใน รายงานผลการวิจัยการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

วิฑูร ชินพันธุ์ และ อาทิตย ศุขเกษม. 2536. หญ้าแฝก ทางเลือกใหม่ในระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำ, น. 93-97. ใน รายงานผลการดำเนินงานโครงการพัฒนาและรณรงค์การใช้หญ้าแฝกอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ประจำปี 2536. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

วีระชัย ณ นคร. 2535. หญ้าแฝก (*Vetiveria sp.*) สายพันธุ์ในประเทศไทย, น.1-20. ใน เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่องการพัฒนาและรณรงค์การใช้หญ้าแฝก อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ประจำปี 2536. สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, กรุงเทพฯ.

วุฒิชชาติ สิริช่วยชู. 2550. ฐานข้อมูลดินภาคใต้เพื่อการพัฒนาที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สมศักดิ์ วังไ. 2528. จุลินทรีย์และกิจกรรมในดิน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สิริพรรณ นิลโพธิ์. 2532. รูปทางเคมีของ P และ S ที่เหมาะสมสำหรับควบคุมการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองในดินบริเวณภาคกลาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 177 น.

สุขวัฒน์ จันทรรณิก. 2532. สรีรวิทยาและการจัดการปัจจัยการผลิตเพื่อเพิ่มคุณภาพ, น. 18-32. ใน เอกสารประกอบการบรรยายการฝึกอบรมเทคโนโลยีเพื่อการผลิตไม้ผลให้มีคุณภาพ. 9 มีนาคม 2532. ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี, จันทบุรี.

- สุธีรา วัฒนกุล. 2546. การยืดอายุการเก็บรักษาสลัดและเนื้อทุเรียนพร้อมรับประทาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 139 น.
- สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2541. **หญ้าแฝกกับการอนุรักษ์ดินและน้ำ**. เพชรรุ้งการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2549. **สารนารูเรื่องหญ้าแฝก**. อรุณการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9. ม.ป.ป. **คำอธิบายคุณสมบัติและการจัดการกลุ่มชุดดิน**. แหล่งที่มา: <http://r09.ddd.go.th/nsw/map/soilgroup/soilgroup26.doc>, 26 ธันวาคม 2557.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2546. **ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ : ทุเรียน พ.ศ. 2546**. ประกาศ ณ วันที่ 19 ธันวาคม 2546.
- สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน. 2551. **การจัดการอินทรีย์วัตถุเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน. 2548. **การใช้ประโยชน์หญ้าแฝกเพื่อการพัฒนาที่ดิน**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547. **คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สุริยา สาสนรักกิจ. 2542. **ปุ๋ยชีวภาพ**. ฝ่ายเทคโนโลยีชีวภาพ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.
- แสง ภูศิริ. 2527. **ทุเรียน**. วิทยาลัยเกษตรกรรมตรัง, ตรัง.
- หิรัญ หิรัญประดิษฐ์, สุขวัฒน์ จันทรรณิก และ เสริมสุข สลักเพ็ชร์. 2546. **เทคโนโลยีการผลิตทุเรียน**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Browning, G. 1989. **The physiology of fruit set**, pp. 195-217. In C.J. Wright (ed.). **Manipulation of Fruiting**. Butterworths, London

- Bush, W., D. Fasseel, R. Martin and K. Strehl. 2006. **Carbohydrate structure and protein, pigment, and vitamin C concentration analysis in organic and conventional baby spinach.** Available Source: [http://www.msu.edu/course/lbs/145/luckie/inquiries2006/vita C/index.html](http://www.msu.edu/course/lbs/145/luckie/inquiries2006/vita%20C/index.html), January 10, 2015.
- Davis, J.T. and D. Sparks. 1974. Assimilation and translocation patterns of carbon-14 in the shoot of fruiting pecan trees, *Carya illinoensis* Koch. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 99(5): 468-480.
- Daubenmire, R.F. 1974. **Plants and Environment.** John Wiley & Sons, New York. 422 p.
- Mendoza, D.B., Jr. and V. Suriyapananont. 1984. Factors affecting growth and development of mango, pp. 27-33. In D.B. Mendoza, Jr. and R.B.H. Wills (eds.). **Mango : Fruit Development, Postharvest Physiology and Marketing in ASEAN.** ASEAN Food Handling Bureau, Kuala Lumpur.
- Singh, Y., B. Singh and C.S. Khind. 1992. **Nutrient transformation in soil amended with green manures.** Advance in soil science Vol.20, New York. 314 p

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)				
		ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ			
		พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	เฉลี่ย
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	4.90	5.01	5.09	5.11	5.07
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	4.90	4.73	5.43	5.16	5.11
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	4.90	5.42	5.31	5.38	5.37
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อ สารเร่งซูเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	4.90	5.32	5.16	5.16	5.21
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	4.90	5.20	5.42	5.25	5.29
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	4.90	5.04	5.18	5.26	5.16
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่ง ซูเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	4.90	5.16	5.31	5.32	5.26
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	4.90	5.53	5.23	5.13	5.30
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	4.90	5.22	5.83	5.64	5.56
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมักขยาย เชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3+ ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	4.90	4.83	5.23	5.18	5.08
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	4.90	5.21	5.51	5.32	5.35
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	4.90	5.49	5.31	5.19	5.33

ตารางภาคผนวกที่ 2 การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)				
		ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ			
		พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	เฉลี่ย
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	4.69	4.72	4.74	4.81	4.76
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	4.69	4.90	4.72	4.96	4.86
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	4.69	5.13	4.93	4.87	4.98
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อ สารเร่งซูเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	4.69	4.90	5.03	4.86	4.93
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	4.69	4.88	4.96	5.27	5.04
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	4.69	4.60	5.09	4.84	4.84
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่ง ซูเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	4.69	4.96	4.74	4.90	4.87
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	4.69	4.81	5.04	5.11	4.99
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	4.69	5.13	4.96	5.16	5.08
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมักขยาย เชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3+ ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	4.69	4.72	4.78	5.08	4.86
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	4.69	4.62	4.87	4.94	4.81
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	4.69	5.14	5.06	5.10	5.10

ตารางภาคผนวกที่ 3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (ร้อยละ)				
		ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ			
		พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	เฉลี่ย
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	3.41	2.98	2.98	3.06	3.01
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	3.41	3.58	3.65	3.31	3.51
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	3.41	3.50	3.60	3.21	3.44
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	3.41	3.46	3.28	3.11	3.28
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	3.41	3.13	3.00	3.12	3.08
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	3.41	3.46	3.42	3.14	3.34
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	3.41	3.36	3.09	3.48	3.31
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	3.41	3.68	4.10	3.70	3.83
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	3.41	3.07	3.17	3.74	3.33
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3+ ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	3.41	2.90	3.39	3.17	3.15
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	3.41	3.28	3.54	3.97	3.60
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	3.41	3.74	3.81	3.58	3.71

ตารางภาคผนวกที่ 4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (ร้อยละ)				
		ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ			
		พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	เฉลี่ย
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	2.92	2.70	2.69	2.63	2.67
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	2.92	2.82	3.10	2.99	2.97
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	2.92	3.03	2.86	3.17	3.02
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	2.92	2.66	2.83	3.05	2.85
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	2.92	2.89	2.76	2.84	2.83
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	2.92	2.56	2.78	2.87	2.74
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	2.92	3.09	2.96	3.15	3.07
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	2.92	2.93	3.18	2.94	3.02
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	2.92	2.83	3.04	2.85	2.91
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3+ ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	2.92	2.50	2.72	3.00	2.74
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	2.92	3.07	2.95	3.22	3.08
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	2.92	3.21	3.42	3.34	3.32

ตารางภาคผนวกที่ 5 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (mgkg ⁻¹)				
		ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ			
		พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	เฉลี่ย
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	107.82	85.51	104.80	61.86	84.06
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	107.82	101.57	110.11	103.09	104.92
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	107.82	161.80	133.71	88.25	127.92
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 +น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	107.82	111.46	95.285	84.74	97.16
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	107.82	101.57	240.45	109.28	150.43
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	107.82	213.48	226.97	113.40	184.62
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 +น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	107.82	217.98	151.01	106.91	158.63
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	107.82	148.31	64.04	80.72	97.69
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	107.82	142.70	71.06	134.16	115.97
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3+ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	107.82	96.18	164.04	84.66	114.96
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	107.82	133.71	123.82	133.81	130.45
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	107.82	125.58	153.48	104.33	127.80

ตารางภาคผนวกที่ 6 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (mgkg ⁻¹)				
		ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ			
		พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	เฉลี่ย
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	100.35	80.34	109.66	106.08	98.69
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	100.35	78.20	74.61	62.47	71.76
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	100.35	116.85	134.83	113.45	121.71
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 +น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	100.35	84.72	109.33	95.79	96.61
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	100.35	141.57	137.08	58.56	112.40
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	100.35	101.57	99.78	81.65	94.33
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 +น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	100.35	151.01	121.35	77.84	116.73
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	100.35	96.74	86.85	106.19	96.59
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	100.35	110.24	190.33	101.13	133.90
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3+ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	100.35	152.13	140.45	104.43	132.34
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	100.35	110.56	97.30	112.29	106.72
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	100.35	84.49	104.45	128.45	105.80

ตารางภาคผนวกที่ 7 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (mgkg^{-1})				
		ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ			
		พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	เฉลี่ย
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	100.0	78.0	141.4	86.2	101.87
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	100.0	99.3	108.2	105.0	104.17
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	100.0	123.6	105.6	101.7	110.30
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	100.0	104.6	120.5	153.8	109.63
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	100.0	88.6	107.5	73.2	89.77
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	100.0	104.4	95.6	99.5	106.50
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	100.0	93.7	80.7	72.4	82.27
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	100.0	128.1	109.5	88.3	108.63
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	100.0	105.2	124.3	75.8	101.77
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3+ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	100.0	74.5	115.0	114.5	101.33
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	100.0	127.6	115.0	137.2	126.60
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	100.0	119	86.5	127.0	110.83

ตารางภาคผนวกที่ 8 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (mgkg^{-1})				
		ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ			
		พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	เฉลี่ย
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	80.0	93.7	86.1	64.7	81.50
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	80.0	71.5	65.2	76.8	71.17
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	80.0	101	97.3	77.6	91.97
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	80.0	71.7	103	75.2	83.30
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	80.0	56.9	73.3	77.4	69.20
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	80.0	65.5	71.6	60.1	65.73
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	80.0	80.7	74.2	51.2	68.70
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	80.0	93.4	77.8	94.7	88.63
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	80.0	106.2	75.2	65.8	82.40
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3+ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	80.0	66.9	61.4	81.9	70.07
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	80.0	53.9	50.5	73.9	59.43
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	80.0	57	68.9	82.6	69.50

ตารางภาคผนวกที่ 9 ปริมาณแคลเซียมในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	ปริมาณแคลเซียมในดิน (mgkg^{-1})				
		ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ			
		พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	เฉลี่ย
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	874	1,040	620	601	753.67
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	874	720	890	1,170	926.67
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	874	734	630	1,030	798.00
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	874	925	1,030	472	809.00
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	874	555	559	1,120	744.67
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	874	436	987	1,337	920.00
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	874	1,010	821	761	864.00
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	874	1,060	814	712	862.00
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	874	1,090	934	659	894.33
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3+ ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	874	483	1,040	601	708.00
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	874	671	969	729	789.67
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	874	860	1,070	910	946.67

ตารางภาคผนวกที่ 10 ปริมาณแคลเซียมในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	ปริมาณแคลเซียมในดิน (mgkg^{-1})				
		ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ			
		พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	เฉลี่ย
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	683	840	565	414	606.33
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	683	600	412	650	554.00
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	683	890	917	430	745.67
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	683	470	755	347	524.00
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	683	340	694	731	588.33
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	683	769	707	476	650.67
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	683	821	618	196	545.00
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	683	360	291	417	356.00
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	683	898	448	510	618.67
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3+ ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	683	478	471	432	460.33
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	683	534	514	366	471.33
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	683	653	653	534	613.33

ตารางภาคผนวกที่ 11 ค่าการนำไฟฟ้าในดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	ค่าการนำไฟฟ้าในดิน (dSm^{-1})				
		ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ			
		พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	เฉลี่ย
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	0.032	0.027	0.029	0.041	0.032
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	0.032	0.024	0.025	0.057	0.035
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	0.032	0.029	0.035	0.045	0.036
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	0.032	0.029	0.031	0.057	0.039
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	0.032	0.042	0.044	0.055	0.047
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	0.032	0.03	0.03	0.046	0.035
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	0.032	0.028	0.026	0.047	0.034
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	0.032	0.029	0.033	0.043	0.035
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	0.032	0.036	0.038	0.064	0.046
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3+ ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	0.032	0.023	0.025	0.061	0.036
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	0.032	0.029	0.025	0.039	0.031
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	0.032	0.017	0.027	0.063	0.036

ตารางภาคผนวกที่ 12 ค่าการนำไฟฟ้าในดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง (พ.ศ. 2553) และหลังดำเนินการทดลองแต่ละปี (พ.ศ. 2553 – 2555)

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	ค่าการนำไฟฟ้าในดิน (dSm^{-1})				
		ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ			
		พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	เฉลี่ย
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	0.044	0.038	0.042	0.019	0.033
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	0.044	0.03	0.026	0.043	0.033
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	0.044	0.028	0.039	0.057	0.041
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	0.044	0.049	0.041	0.035	0.042
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	0.044	0.02	0.019	0.045	0.028
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	0.044	0.036	0.033	0.053	0.041
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	0.044	0.028	0.036	0.051	0.038
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	0.044	0.027	0.035	0.067	0.043
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	0.044	0.037	0.037	0.056	0.043
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.3+ ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	0.044	0.029	0.026	0.043	0.033
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	0.044	0.029	0.023	0.03	0.027
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	0.044	0.018	0.028	0.023	0.023

ตารางภาคผนวกที่ 13 การเปลี่ยนแปลงความชื้นของดินที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร
ก่อนการทดลองในปี พ.ศ. 2553 และหลังการทดลองในปี พ.ศ. 2555

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	ความชื้นของดิน (ร้อยละ)					
		0-15 เซนติเมตร			15-30 เซนติเมตร		
		พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2555	เปลี่ยน แปลง (ร้อยละ)	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2555	เปลี่ยน แปลง (ร้อยละ)
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	30.85	32.64	5.80	29.35	30.89	5.25
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	31.11	33.21	6.75	29.94	31.95	6.71
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	30.76	33.6	9.23	30.81	32.47	5.39
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมัก ขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	32.5	34.32	5.60	30.67	32.19	4.96
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	30.87	33.69	9.14	31.09	32.78	5.44
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	31.05	33.58	8.15	30.26	32.22	6.48
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่ง ซูเปอร์ พด.3 +น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	31.12	33.28	6.94	31.63	33.92	7.24
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	30.79	32.43	5.33	30.77	32.46	5.49
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	32.46	34.69	6.87	30.2	31.87	5.53
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมัก ขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์พด.3+ ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	30.93	32.47	4.98	29.99	31.66	5.57
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	30.81	32.52	5.55	30.26	32.64	7.87
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	31.47	33.39	6.10	30.53	32.14	5.27

ตารางภาคผนวกที่ 14 การเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นรวมของดินที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30
เซนติเมตร ก่อนการทดลองในปี พ.ศ. 2553 และหลังการทดลองในปี พ.ศ. 2555

การใส่ปุ๋ย	การปลูกหญ้าแฝก	ความหนาแน่นรวมของดิน (กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)					
		0-15 เซนติเมตร			15-30 เซนติเมตร		
		พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2555	เปลี่ยน แปลง (ร้อยละ)	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2555	เปลี่ยน แปลง (ร้อยละ)
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	1.161	1.049	-9.65	1.105	1.080	-2.26
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	1.111	1.057	-4.86	1.224	1.207	-1.39
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	1.052	0.953	-9.41	1.025	0.973	-5.07
1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมัก ขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 + น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	1.058	1.019	-3.69	1.187	1.080	-9.01
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	1.030	0.971	-5.73	1.200	1.062	-11.50
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	1.000	0.958	-4.20	1.130	0.939	-16.90
ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่ง ซูเปอร์ พด.3 +น้ำหมักชีวภาพ	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	1.060	0.983	-7.26	1.108	1.060	-4.33
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	1.129	1.100	-2.57	1.152	1.129	-2.00
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	1.074	0.927	-13.69	1.134	1.034	-8.82
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมัก ขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์พด.3+ ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12	ไม่ปลูกหญ้าแฝก	1.091	1.086	-0.46	1.081	1.051	-2.78
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นครึ่งวงกลม	1.062	0.980	-7.72	1.161	1.107	-4.65
	ปลูกหญ้าแฝกเป็นรูปวงกลม	1.114	1.053	-5.48	1.169	1.114	-4.70

ตารางภาคผนวกที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักต่อผล (กรัม) ของผลผลิตทุเรียน

Source of Variation	df	SS	MS	F	
Block	2	1,804,568.17	902,284.08	0.52	ns
A	3	843,732.75	281,244.25	0.16	ns
B	2	263,696.17	131,848.08	0.08	ns
AB	6	6,834,513.17	1,139,085.53	0.65	ns
Er	22	38,346,268.50	1,743,012.20		
Total	35	48,092,778.75			

ตารางภาคผนวกที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักเนื้อต่อผล (กรัม) ของผลผลิตทุเรียน

Source of Variation	df	SS	MS	F	
Block	2	178,665.55	89,332.77	0.66	ns
A	3	16,382.77	5,460.92	0.04	ns
B	2	21,101.83	10,550.91	0.08	ns
AB	6	416,688.62	69,448.10	0.51	ns
Er	22	2,967,158.28	134,870.83		
Total	35	3,599,997.04			

ตารางภาคผนวกที่ 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เนื้อผลของผลผลิตทุเรียน

Source of Variation	df	SS	MS	F	
Block	2	6.36	3.18	0.17	ns
A	3	31.07	10.36	0.55	ns
B	2	1.86	0.93	0.05	ns
AB	6	27.76	4.63	0.25	ns
Er	22	414.81	18.86		
Total	35	481.85			

ตารางภาคผนวกที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (บริกซ์) ของ
ผลผลิตทุเรียน

Source of Variation	df	SS	MS	F	
Block	2	50.83	25.42	5.79	*
A	3	33.34	11.11	2.53	ns
B	2	4.43	2.21	0.50	ns
AB	6	6.09	1.02	0.23	ns
Er	22	96.59	4.39		
Total	35	191.28			

ตารางภาคผนวกที่ 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความสว่าง (L value) ของเนื้อผลทุเรียน

Source of Variation	df	SS	MS	F	
Block	2	18.67	9.34	5.25	*
A	3	4.58	1.53	0.86	ns
B	2	0.38	0.19	0.11	ns
AB	6	28.68	4.78	2.69	*
Er	22	39.13	1.78		
Total	35	91.44			

ตารางภาคผนวกที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเข้มของสี (Chroma) ของเนื้อผลทุเรียน

Source of Variation	df	SS	MS	F	
Block	2	0.64	0.32	0.12	ns
A	3	3.07	1.02	0.37	ns
B	2	7.88	3.94	1.43	ns
AB	6	11.23	1.87	0.68	ns
Er	22	60.61	2.76		
Total	35	83.43			

ตารางภาคผนวกที่ 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า Hue angle ของเนื้อผลทุเรียน

Source of Variation	df	SS	MS	F	
Block	2	10.57	5.29	0.86	ns
A	3	18.88	6.29	1.02	ns
B	2	9.92	4.96	0.81	ns
AB	6	29.24	4.87	0.79	ns
Er	22	135.46	6.16		
Total	35	204.07			

ตารางภาคผนวกที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับคะแนนสีของเนื้อผลทุเรียน

Source of Variation	df	SS	MS	F	
Block	2	0.06	0.03	0.59	ns
A	3	0.68	0.23	4.31	*
B	2	0.08	0.04	0.78	ns
AB	6	0.07	0.01	0.22	ns
Er	22	1.16	0.05		
Total	35	2.06			

ตารางภาคผนวกที่ 23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับคะแนนกลิ่นหอมของทุเรียน

Source of Variation	df	SS	MS	F	
Block	2	0.25	0.12	3.14	ns
A	3	0.06	0.02	0.48	ns
B	2	0.01	0.00	0.11	ns
AB	6	0.03	0.00	0.11	ns
Er	22	0.87	0.04		
Total	35	1.21			

ตารางภาคผนวกที่ 24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับคะแนนความหวานของเนื้อทุเรียน

Source of Variation	df	SS	MS	F	
Block	2	0.11	0.05	0.98	ns
A	3	0.60	0.20	3.62	*
B	2	0.23	0.11	2.06	ns
AB	6	0.08	0.01	0.25	ns
Er	22	1.22	0.06		
Total	35	2.25			

ตารางภาคผนวกที่ 25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับคะแนนความมันของเนื้อทุเรียน

Source of Variation	df	SS	MS	F	
Block	2	0.08	0.04	1.55	ns
A	3	0.02	0.01	0.28	ns
B	2	0.00	0.00	0.04	ns
AB	6	0.13	0.02	0.82	ns
Er	22	0.58	0.03		
Total	35	0.82			

ตารางภาคผนวกที่ 26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับคะแนนลักษณะเนื้อของทุเรียน

Source of Variation	df	SS	MS	F	
Block	2	0.02	0.01	0.45	ns
A	3	0.00	0.00	0.08	ns
B	2	0.02	0.01	0.45	ns
AB	6	0.06	0.01	0.53	ns
Er	22	0.38	0.02		
Total	35	0.48			

ตารางภาคผนวกที่ 27 เกณฑ์สูงต่ำของค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (ดิน:น้ำ = 1:1)

ระดับ (rating)		พิสัย (range)
เป็นกรดจัดมาก	(extreamely acid)	< 4.5
เป็นกรดจัด	(very strongly acid)	4.5-5.0
เป็นกรดแก่	(strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง	(moderately acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย	(slightly acid)	6.1-6.5
เป็นกลาง	(near neutral)	6.6-7.3
เป็นกลางอย่างอ่อน	(slightly alkali)	7.4-8.4
เป็นด่างแก่	(strongly alkali)	8.5-9.0
เป็นด่างจัด	(extreamely alkali)	> 9.0

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547

ตารางภาคผนวกที่ 28 เกณฑ์สูงต่ำของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Walkly and Black method)

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (เปอร์เซ็นต์)
ต่ำมาก	(very low)	< 0.5
ต่ำ	(low)	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ	(moderately low)	1.0-1.5
ปานกลาง	(moderately)	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง	(moderately high)	2.5-3.5
สูง	(high)	3.5-4.5
สูงมาก	(very high)	> 4.5

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547

ตารางภาคผนวกที่ 29 เกณฑ์สูงต่ำของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Mehlich I method)

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (mg kg^{-1})	
		ดินทราย	ดินเหนียว
ต่ำมาก	(very low)	<7	<5
ต่ำ	(low)	7-12	5-8
ปานกลาง	(moderately)	13-24	9-16
สูง	(high)	25-50	17-30
สูงมาก	(very high)	>50	>30

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547

ตารางภาคผนวกที่ 30 เกณฑ์สูงต่ำของปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Mehlich I method)

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (mg kg ⁻¹)
ต่ำมาก	(very low)	<15
ต่ำ	(low)	16-30
ปานกลาง	(moderately)	31-60
สูง	(high)	61-120
สูงมาก	(very high)	>120

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547

ตารางภาคผนวกที่ 31 เกณฑ์สูงต่ำของปริมาณแคลเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ (สกัดด้วย DA)

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (mg kg ⁻¹)
ต่ำ	(low)	<101
ปานกลาง	(moderately)	101-200
สูง	(high)	>200

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547

ตารางภาคผนวกที่ 32 เกณฑ์สูงต่ำของค่าการนำไฟฟ้าในดิน (EC_{1:5}) ที่แปลงจาก EC_{se} จัดเป็น 4 ช่วงของปริมาณดินเหนียวและผลกระทบที่จะทำให้ผลผลิตพืชลดลง 10 %

ผลกระทบต่อกลุ่มพืช	ค่า EC _{1:5} แบ่งตามปริมาณดินเหนียว					ระดับ
	EC _{se} (dS m ⁻¹)	10-20 % clay	20-40 % clay	40-60 % clay	60-80 % clay	ความเค็ม
ไวต่อความเค็ม Sensitive Crops	< 0.95	<0.07	<0.09	<0.12	<0.15	ต่ำมาก Very Low
ไวปานกลาง Moderately Sensitive	0.95-1.90	0.07-0.15	0.09-0.19	0.12-0.24	0.15-0.30	ต่ำ Low
ทนเค็мпานกลาง Moderately Tolerant	1.90-4.50	0.15-0.34	0.19-0.45	0.24-0.56	0.30-0.70	ปานกลาง Medium
ทนเค็ม Tolerant	4.50-7.70	0.34-0.63	0.45-0.76	0.56-0.96	0.70-1.18	สูง High
ทนเค็มมาก Very Tolerant	7.70-12.20	0.63-0.93	0.76-1.21	0.96-1.53	1.18-1.87	สูงมาก Very High
เค็มเกินกว่าที่พืช ทั่วไปจะทนได้	>12.20	>0.93	>1.21	>1.53	>1.87	สูงมากเกิน Extreme

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547

ตารางภาคผนวกที่ 33 การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยใช้สมบัติทางเคมีบางประการ

ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (ร้อยละ)	ฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์ในดิน (mgkg ⁻¹)	โพแทสเซียมที่ แลกเปลี่ยนได้ในดิน (mgkg ⁻¹)
ต่ำ	<1.5	<10	<60
ระดับคะแนน	1	1	1
ปานกลาง	1.5-3.5	10-25	60-90
ระดับคะแนน	2	2	2
สูง	>3.5	>25	>90
ระดับคะแนน	3	3	3

(ดัดแปลงจาก กองสำรวจดิน, 2523)

ตารางภาคผนวกที่ 34 การประเมินต้นทุนและรายได้ของผลผลิตทุเรียน ในปี พ.ศ. 2555

รายการ	ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน			1/2ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อ สารเร่งซูเปอร์ พด.3 +น้ำหมักชีวภาพ			ปุ๋ยหมัก+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 +น้ำหมักชีวภาพ			ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง+ปุ๋ยหมักขยายเชื้อ สารเร่งซูเปอร์ พด.3+ ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12			หมายเหตุ
	ไม่ปลูกแฝก	ปลูกครึ่ง วงกลม	ปลูกรูป วงกลม	ไม่ปลูกแฝก	ปลูกครึ่ง วงกลม	ปลูกรูป วงกลม	ไม่ปลูกแฝก	ปลูกครึ่ง วงกลม	ปลูกรูป วงกลม	ไม่ปลูกแฝก	ปลูกครึ่ง วงกลม	ปลูกรูป วงกลม	
ต้นทุนผันแปร	3,278.37	4,137.37	4,996.37	8,863.38	9,722.38	10,581.38	8,083.19	8,942.19	9,801.19	3,929.93	4,788.93	5,647.93	
1.ค่าวัสดุ	1,384.00	1,384.00	1,384.00	3,560.00	3,560.00	3,560.00	2,868.00	2,868.00	2,868.00	1,840.00	1,840.00	1,840.00	
- ปุ๋ยเคมี	1,384.00	1,384.00	1,384.00	692.00	692.00	692.00	-	-	-	-	-	-	ราคากิโลกรัมละ 20 บาท
- ค่าปุ๋ยหมัก	-	-	-	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	-	-	-	ราคากิโลกรัมละ 4 บาท
- ค่าน้ำหมักชีวภาพ	-	-	-	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	-	-	-	ราคาลิตรละ 5 บาท
- ค่าจุลินทรีย์ป้องกันเชื้อสาเหตุโรคพืช	-	-	-	420.00	420.00	420.00	420.00	420.00	420.00	420.00	420.00	420.00	ราคากิโลกรัมละ 7 บาท
- ค่าปุ๋ยชีวภาพ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	420.00	420.00	420.00	ราคากิโลกรัมละ 7 บาท
- ค่าปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000.00	1,000.00	1,000.00	ราคากิโลกรัมละ 10 บาท
2.ค่าแรงงานและดูแลรักษา	669.20	1,469.20	2,269.20	3,694.60	4,494.60	5,294.60	3,660.00	4,460.00	5,260.00	820.00	1,620.00	2,420.00	
- ค่าใส่ปุ๋ยเคมี	69.20	69.20	69.20	34.60	34.60	34.60	-	-	-	-	-	-	ราคากิโลกรัมละ 1 บาท
- ค่าใส่ปุ๋ยหมัก	-	-	-	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	-	-	-	ราคากิโลกรัมละ 1 บาท
- ค่าฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ	-	-	-	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	-	-	-	ราคาลิตรละ 0.50 บาท
- ค่าใส่จุลินทรีย์ป้องกันเชื้อสาเหตุโรคพืช	-	-	-	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	ราคากิโลกรัมละ 1 บาท
- ค่าใส่ปุ๋ยชีวภาพ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60.00	60.00	60.00	ราคากิโลกรัมละ 1 บาท
- ค่าใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	100.00	100.00	ราคากิโลกรัมละ 1 บาท
- ค่าตัดหญ้าและกำจัดวัชพืช	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	อัตรา 300 บาท ต่อไร่ ปีละ 2 ครั้ง
- ค่าปลูกหญ้าแฝก	-	600.00	1,200.00	-	600.00	1,200.00	-	600.00	1,200.00	-	600.00	1,200.00	
- ค่าตัดใบหญ้าแฝกคลุมดิน	-	200.00	400.00	-	200.00	400.00	-	200.00	400.00	-	200.00	400.00	
3.ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	1,225.17	1,284.17	1,343.17	1,608.78	1,667.78	1,726.78	1,555.19	1,614.19	1,673.19	1,269.93	1,328.93	1,387.93	
- ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน(7.375%)	225.17	284.17	343.17	608.78	667.78	726.78	555.19	614.19	673.19	269.93	328.93	387.93	อัตราดอกเบี้ย 7.375
- ค่าวัสดุสิ้นเปลืองและอุปกรณ์การเกษตร	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	
ต้นทุนคงที่	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	
- ภาษีที่ดิน	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	อัตรา 8 บาท/ไร่/ปี
รวมต้นทุนทั้งหมด	3,286.37	4,145.37	5,004.37	8,871.38	9,730.38	10,589.38	8,091.19	8,950.19	9,809.19	3,937.93	4,796.93	5,655.93	
ผลผลิต(กิโลกรัมต่อไร่)	1,118.20	1,022.60	1,173.78	1,248.39	1,208.37	1,055.81	1,016.30	1,002.41	1,109.97	1,196.82	1,165.03	1,080.91	
ราคาผลผลิต(บาท/กก.) *	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	
มูลค่าผลผลิต	39,137.00	35,791.00	41,082.30	43,693.65	42,292.95	36,953.35	35,570.50	35,084.35	38,848.95	41,888.70	40,776.05	37,831.85	
ผลตอบแทนสุทธิ	35,850.63	31,645.63	36,077.93	34,822.27	32,562.57	26,363.97	27,479.31	26,134.16	29,039.76	37,950.78	35,979.13	32,175.93	
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร	35,858.63	31,653.63	36,085.93	34,830.27	32,570.57	26,371.97	27,487.31	26,142.16	29,047.76	37,958.78	35,987.13	32,183.93	
ผลตอบแทนสุทธิต่อกิโลกรัม	32.06	30.95	30.74	27.89	26.95	24.97	27.04	26.07	26.16	31.71	30.88	29.77	



ภาพภาคผนวกที่ 1 ป้ายแสดงโครงการวิจัยในพื้นที่ดำเนินการ



ภาพภาคผนวกที่ 2 เตรียมพื้นที่เพื่อปลูกหญ้าแฝกตามวิธีการในแต่ละตำบลการทดลอง



ภาพภาคผนวกที่ 3 ปลูกหญ้าแฝกพันธุ์สุราษฎร์ธานีโดยใช้แฝกถุงเพื่อเพิ่มอัตราการรอดตาย



ภาพภาคผนวกที่ 4 เก็บตัวอย่างดินก่อนดำเนินการทดลอง



ภาพภาคผนวกที่ 5 ปุ๋ยหมักขยายเชื้อสารเร่งซุปเปอร์ พด.3



ภาพภาคผนวกที่ 6 ปุ๋ยชีวภาพขยายเชื้อสารเร่ง พด.12



ภาพภาคผนวกที่ 7 ผสมสารเร่ง พด.3 และรำข้าวในน้ำ ก่อนรดลงในกองปุ๋ยหมัก



ภาพภาคผนวกที่ 8 ใส่ปุ๋ยหมัก (ซูเปอร์ พด.1) เพื่อปรับปรุงดินโดยหว่านทั่วทรงพุ่ม



ภาพภาคผนวกที่ 9 หว่านปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.3 รอบทรงพุ่ม



ภาพภาคผนวกที่ 10 หว่านปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงรอบทรงพุ่ม



ภาพภาคผนวกที่ 11 เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดิน



ภาพภาคผนวกที่ 12 เก็บเกี่ยวผลผลิตทุเรียนเพื่อวิเคราะห์คุณภาพในห้องปฏิบัติการ



ภาพภาคผนวกที่ 13 ติดเครื่องหมายที่ขั้วผลทุเรียนเพื่อแสดงถึงตำรับการทดลอง



ภาพภาคผนวกที่ 14 บ่มทุเรียนก่อนทำการตรวจสอบคุณภาพ



ภาพภาคผนวกที่ 15 ชั่งน้ำหนักต่อผลทุเรียน



ภาพภาคผนวกที่ 16 ผ่าผลทุเรียนเพื่อนำเนื้อผลไปทดสอบคุณภาพ



ภาพภาคผนวกที่ 17 ลักษณะและสีของเนื้อผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง



ภาพภาคผนวกที่ 18 ชั่งน้ำหนักเนื้อผลทุเรียน



ภาพภาคผนวกที่ 19 เตรียมสารละลายจากเนื้อผลทุเรียนเพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพผลผลิต



ภาพภาคผนวกที่ 20 ตรวจวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้จากสารละลายที่เตรียมไว้

ค่าคุณสมบัติทางเคมี กลุ่มชุดดินที่ 26

ชุดดิน : อ่าวลึก (Ak) ห้วยโป่ง (Hp) กระบี่ (Kbi) โคกกलय (Koi) ลำภูรา (LL) ปากจั่น (Pac)

พังงา (Pga) ภูเก็ต (Pk) ปะทิว (Ptu) และ ท้ายเหมือง (Tim)

สภาพพื้นที่ : ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงลูกคลื่นลอนชัน

ความลาดชัน : 2-20%

เนื้อดิน - ดินบน : ดินร่วนปนดินเหนียว

- ดินล่าง : ดินเหนียว

ความลึก : ดินลึกถึงลึกมาก

การระบายน้ำ : ดี

การซาบซึมน้ำ : ปานกลาง

การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน : ปานกลาง



หน้าตัดดิน



บริเวณที่พบ

คุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญ

บริเวณที่พบ	อินทรีย์วัตถุ*(%)	Avail P (mg kg ⁻¹)	Avail K (mg kg ⁻¹)	pH
ดินบน	2.2	4.9	39.1	4.5-5.5
ดินล่าง	1.7	4.2	27.6	5.0-6.0

หมายเหตุ : *เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน มีค่าเท่ากับ เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ × 0.05

ตัวเลขสีแดง มีค่าในระดับต่ำกว่ามาตรฐาน

ตัวเลขสีส้ม มีค่าในระดับปานกลาง

ตัวเลขสีเขียว มีค่าในระดับสูง

พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ : ปลูกพืชไร่, ไม้ยืนต้น ไม้ผล และพืชผักต่างๆ

ข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ : ไม่เหมาะสมใช้ทำนาเนื่องจากพบในสภาพพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยหรือลูกคลื่นลอนชัน

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับข้าว

กลุ่มชุดดินนี้ ไม่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าว เนื่องจากสภาพพื้นที่ค่อนข้างสูงและมีความลาดชันยากต่อการกักเก็บน้ำสำหรับปลูกข้าว

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวโพด

ปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใส่เพิ่มให้เพียงพอ

ไนโตรเจน (N)	10	กิโลกรัมต่อไร่
ฟอสฟอรัส (P_2O_5)	10	กิโลกรัมต่อไร่
โพแทสเซียม (K_2O)	10	กิโลกรัมต่อไร่

คำแนะนำการใช้ปุ๋ย

คำแนะนำที่ 1 : ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 แบ่งใส่ 2 ครั้ง

- ครั้งแรก ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 34 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่รองก้นหลุมตอนปลูก
- ครั้งที่ 2 ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 34 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่หลังกำจัดวัชพืชครั้งแรกเมื่อข้าวโพดอายุได้ 20-30 วัน

คำแนะนำที่ 2 : ใช้ปุ๋ยสูตร 16-16-16 แบ่งใส่ 2 ครั้ง

- ครั้งแรก ใช้ปุ๋ยสูตร 16-16-16 อัตรา 32 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่รองก้นหลุมตอนปลูก
- ครั้งที่ 2 ใช้ปุ๋ยสูตร 16-16-16 อัตรา 32 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่หลังกำจัดวัชพืชครั้งแรกเมื่อข้าวโพดอายุได้ 20-30 วัน

คำแนะนำที่ 3 : ใช้ปุ๋ยสูตร 18-46-0, 46-0-0 และ 0-0-60 แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรก ใช้ปุ๋ยสูตร 18-46-0 อัตรา 22 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 17 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่รองก้นหลุมตอนปลูกครั้งที่ 2 ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 13 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่หลังกำจัดวัชพืชครั้งแรกเมื่อข้าวโพดอายุได้ 20-30 วัน ควรใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด หรือไถกลบซากต้นใบข้าวโพดสด ควบคู่ไปด้วย เพื่อช่วยให้การใช้ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพมากขึ้น

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับมันสำปะหลัง

ปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใส่เพิ่มให้เพียงพอ

ไนโตรเจน (N)	8	กิโลกรัมต่อไร่
ฟอสฟอรัส (P_2O_5)	8	กิโลกรัมต่อไร่
โพแทสเซียม (K_2O)	8	กิโลกรัมต่อไร่

คำแนะนำการใช้ปุ๋ย

คำแนะนำที่ 1 : ใช้ปุ๋ยสูตร 16-16-16 ใส่ครั้งเดียว

- ใช้ปุ๋ย 16-16-16 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่หลังปลูก 1-3 เดือน หรือหลังกำจัดวัชพืชครั้งแรก

คำแนะนำที่ 2 : ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ใส่ครั้งเดียว

- ใช้ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 54 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่หลังปลูก 1-3 เดือน หรือหลังกำจัดวัชพืชครั้งแรก

คำแนะนำที่ 3 : ใช้ปุ๋ยสูตร 18-46-0, 46-0-0 และ 0-0-60 ใส่ครั้งเดียว

- ใช้ปุ๋ย 18-46-0 อัตรา 18 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ 46-0-0 อัตรา 11 กิโลกรัมต่อไร่ และ 0-0-60 อัตรา 14 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่หลังปลูก 1-3 เดือน หรือหลังกำจัดวัชพืชครั้งแรก (ถ้าใช้ 21-0-0 แทน 46-0-0 ใช้ในอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่) ควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ควบคู่ไปด้วย เพื่อช่วยให้การใช้ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพมากขึ้น

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับอ้อย

ปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใส่เพิ่มให้เพียงพอ

	อ้อยปลูก		อ้อยต่อ	
ไนโตรเจน (N)	18	กิโลกรัมต่อไร่	24	กิโลกรัมต่อไร่
ฟอสฟอรัส (P_2O_5)	9	กิโลกรัมต่อไร่	12	กิโลกรัมต่อไร่
โพแทสเซียม (K_2O)	18	กิโลกรัมต่อไร่	24	กิโลกรัมต่อไร่

ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย

เขตอาศัยน้ำฝน : แบ่งใส่ปุ๋ยปีละ 2 ครั้ง และใส่ปุ๋ยรองพื้นตอนปลูก

- ใส่ปุ๋ยรองพื้น 0-3-0 (หินฟอสเฟต) อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่รองกันรองตอนปลูก หลังจากนั้น แบ่งใส่ปุ๋ยปีละ 2 ครั้ง
- ครั้งแรก ใส่ต้นฤดูฝน โดยแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งหนึ่ง ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมทั้งหมดในครั้งเดียว
- ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากครั้งแรก 2 เดือน โดยใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอีกครั้งหนึ่งที่เหลือ

เขตชลประทาน : แบ่งใส่ปุ๋ยปีละ 2 ครั้ง

- ครั้งแรก เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือนหลังงอก โดยแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งหนึ่ง ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมทั้งหมดในครั้งเดียว
- ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากครั้งแรก 2 เดือน (อ้อยมีอายุ 3 เดือนหลังงอก) โดยใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอีกครั้งหนึ่งที่เหลือ

คำแนะนำการใช้ปุ๋ย

อ้อยปลูก

คำแนะนำที่ 1 : ใช้ปุ๋ยสูตร 12-10-20 ร่วมกับ 46-0-0

- ครั้งแรก ใช้ปุ๋ย 12-10-20 อัตรา 75 กิโลกรัมต่อไร่ เขตอาศัยน้ำฝน ใส่ต้นฤดูฝน เขตชลประทาน ใส่เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือนหลังงอก
- ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากครั้งแรก 2 เดือน ใช้ปุ๋ยสูตร 12-10-20 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ (ถ้าใช้ 21-0-0 แทน 46-0-0 ใส่ในอัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่)

คำแนะนำที่ 2 : ใช้ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60

- ครั้งแรก ใช้ปุ๋ย 16-8-8 อัตรา 57 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ย 0-0-60 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ เขตอาศัยน้ำฝน ไร่ต้นฤดูฝน เขตชลประทาน ไร่เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือน หลังออก
- ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากครั้งแรก 2 เดือน ใช้ปุ๋ยสูตร 16-8-8 อัตรา 56 กิโลกรัมต่อไร่

คำแนะนำที่ 3 : ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ร่วมกับ 0-46-0 และ 0-0-60

- ครั้งแรก ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ 0-46-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่และ 0-0-60 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ (ถ้าใช้ 21-0-0 แทน 46-0-0 ใส่ในอัตรา 43 กิโลกรัมต่อไร่) เขตอาศัยน้ำฝน ไร่ต้นฤดูฝน เขตชลประทาน ไร่เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือนหลังออก
- ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากครั้งแรก 2 เดือน ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (หรือใช้ 21-0-0 แทนในอัตรา 43 กิโลกรัมต่อไร่)

อ้อยต่อ

คำแนะนำที่ 1 : ใช้ปุ๋ยสูตร 12-10-20 ร่วมกับ 46-0-0

- ครั้งแรก ใช้ปุ๋ย 12-10-20 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ เขตอาศัยน้ำฝน ไร่ต้นฤดูฝน เขตชลประทาน ไร่เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือนหลังออก
- ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากครั้งแรก 2 เดือน ใช้ปุ๋ย 12-10-20 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 21 กิโลกรัมต่อไร่ (หรือใช้ 21-0-0 แทนในอัตรา 46 กิโลกรัมต่อไร่)

คำแนะนำที่ 2 : ใช้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 ร่วมกับ 46-0-0 และ 0-0-60

- ครั้งแรก ใช้ปุ๋ย 13-13-21 อัตรา 92 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่ เขตอาศัยน้ำฝน ไร่ต้นฤดูฝน เขตชลประทาน ไร่เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือนหลังออก
- ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากครั้งแรก 2 เดือน ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 26 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ ใช้ 21-0-0 แทนในอัตรา 57 กิโลกรัมต่อไร่

คำแนะนำที่ 3 : ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ร่วมกับ 0-46-0 และ 0-0-60

- ครั้งแรก ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 26 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ 0-46-0 อัตรา 26 กิโลกรัมต่อไร่ และ 0-0-60 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ (ถ้าใช้ 21-0-0 แทน 46-0-0 ใส่ในอัตรา 57 กิโลกรัมต่อไร่) เขตอาศัยน้ำฝน ไร่ต้นฤดูฝน เขตชลประทาน ไร่เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือนหลังออก
- ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากครั้งแรก 2 เดือน ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 26 กิโลกรัมต่อไร่ (หรือใช้ 21-0-0 แทนในอัตรา 57 กิโลกรัมต่อไร่)

ควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมด้วย เพื่อช่วยให้การใช้ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วพริ้ว ถั่วมะแฮะ แล้วไถกลบก่อนปลูกอ้อย ใช้ใบและยอดอ้อยคลุมแปลง หรือไถกลบใบอ้อย

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับปาล์ม

กลุ่มชุดดินนี้เป็นดินเหนียวที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง อยู่ในเขตที่มีสภาวะการขาดน้ำ สำหรับพืชปาล์มน้ำมัน ปีละ 200 มิลลิเมตร

วิธีปฏิบัติในการใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมันอายุ 1-3 ปี

- ต้องกำจัดวัชพืชก่อน ใส่ปุ๋ยในขณะที่ดินมีความชื้นเพียงพอ และหลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยในช่วงแล้งจัดหรือมีฝนตกหนัก
- ในปีแรกหลังจากปลูกแบ่งใส่ปุ๋ย 5 ครั้ง ปีที่ 2 แบ่งใส่ปุ๋ยปีละ 4 ครั้ง ปีที่ 3 แบ่งใส่ปุ๋ยปีละ 3 ครั้ง ช่วงที่เหมาะสมในการใส่ปุ๋ยคือ ต้นฝน กลางฝน และปลายฝน การแบ่งใส่หลายครั้งดีกว่าการใส่น้อยครั้ง
- ปุ๋ยไนโตรเจน : ใส่แอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) บริเวณรอบโคนต้น ถ้าต้องใส่มากกว่า 1 กิโลกรัมต่อต้น ให้แบ่งใส่หลายครั้ง ไม่ควรใส่ในครั้งเดียวกัน เพราะจะสูญเสียปุ๋ยได้ง่าย และปุ๋ยจะเข้มข้นมากจนเป็นอันตรายต่อราก
- ปุ๋ยฟอสฟอรัส : ใส่ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต หรือ DAP (18-46-0) บริเวณรอบโคนต้น โรยเป็นแนวแคบๆ ทับกองทางใบหรือกองวัชพืช
- ปุ๋ยโพแทสเซียม: ใส่โพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) บริเวณรอบโคนต้น หลังจากใส่ปุ๋ยแมกนีเซียม 2 สัปดาห์
- ปุ๋ยแมกนีเซียม : ใส่กีเซอไรท์ (มี MgO 27%) บริเวณรอบโคนต้น ก่อนใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม 2 สัปดาห์
- ปุ๋ยโบรอน : ใส่โบรเท (มีโบรอน 11%) บริเวณช่องกาบใบแก่ หรือรอบโคนต้น

คำแนะนำการใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมันอายุ 4 ปี ขึ้นไป

คำแนะนำที่ 1 : ใส่ปุ๋ยตามผลการวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมันโดยประเมินความต้องการปุ๋ยจากระดับธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน ถ้าไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม อยู่ในช่วงระดับค่าวิกฤติ ต้องใส่ปุ๋ยในอัตราเดิมตามปกติในปีต่อไป

- ถ้าระดับธาตุอาหารในการวิเคราะห์ใบน้อยกว่าค่าต่ำสุดของระดับวิกฤติควรเพิ่มปุ๋ยธาตุอาหารชนิดนั้น อีกร้อยละ 25 หรือ 1 ส่วนใน 4 ส่วน ของการใส่ปุ๋ยในปีต่อไป ตัวอย่างเช่น ปีที่ 3 ใส่ปุ๋ย 1 กิโลกรัม ใส่เพิ่มอีก 1 ใน 4 เท่ากับ 0.25 กิโลกรัม (1 หารด้วย 4) หรือ 250 กรัม (1 กิโลกรัม เท่ากับ 1,000 กรัม) ดังนั้นในปีที่ 4 ใส่ปุ๋ย 1.25 กิโลกรัม (1+0.25)
- ถ้าระดับธาตุอาหารในการวิเคราะห์ใบสูงกว่าค่าสูงสุดของระดับวิกฤติต้องลดปุ๋ยธาตุอาหารชนิดนั้นลงอีก ร้อยละ 25 หรือ 1 ส่วนใน 4 ส่วน ของการใส่ปุ๋ยในปีต่อไป ตัวอย่างเช่น ปีที่ 3 ใส่ปุ๋ย 1 กิโลกรัม ลดลงอีก 0.25 กิโลกรัม ดังนั้นในปีที่ 4 ใส่ปุ๋ย 0.75 กิโลกรัม (1-0.25)

คำแนะนำที่ 2 : ใส่ปุ๋ยโดยสังเกตอาการขาดธาตุอาหารของใบปาล์มน้ำมัน

ใบปาล์มน้ำมันไม่แสดงอาการขาดธาตุอาหาร

- ใส่ปุ๋ยอัตราเดิมตามปกติในปีต่อไป ตามตารางที่ 1 ใส่ปุ๋ยในปีที่ 4 เท่ากับปีที่ 3 โดยปุ๋ยฟอสฟอรัสใช้ 0-3-0 แทน 18-46-0 จึงใส่ในปริมาณเพิ่มขึ้น และมีผลทำให้ใส่ปุ๋ย 21-0-0 เพิ่มขึ้นด้วย

ใบปาล์มน้ำมันแสดงอาการขาดธาตุอาหาร พบ 1 ใน 10 ของจำนวนต้นปาล์ม

- เพิ่มปุ๋ยธาตุอาหารชนิดที่ขาด อีกร้อยละ 25 หรือ 1 ส่วนใน 4 ส่วน ของการใส่ปุ๋ยในปีต่อไป ตัวอย่างเช่น ปีที่ 3 ใส่ปุ๋ย 1 กิโลกรัม ใส่เพิ่มอีก 1 ใน 4 เท่ากับ 0.25 กิโลกรัม (1 หาดด้วย 4) หรือ 250 กรัม (1 กิโลกรัม เท่ากับ 1,000 กรัม) ดังนั้นในปีที่ 4 ใส่ปุ๋ย 1.25 กิโลกรัม (1+0.25)

วิธีปฏิบัติในการใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมันอายุ 4-9 ปี

- ต้องกำจัดวัชพืชก่อน ใส่ปุ๋ยในขณะดินมีความชื้นเพียงพอ และหลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยในช่วงแล้งจัดหรือมีฝนตกหนัก
- ใส่ปุ๋ยปีละไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง ช่วงที่เหมาะสมในการใส่ปุ๋ยคือ ต้นฝน และปลายฝน แบ่งใส่ครั้งละเท่าๆ กัน แบ่งใส่หลายครั้งดีกว่าการใส่น้อยครั้ง
- ปุ๋ยไนโตรเจน : ใส่แอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) บริเวณรอบโคนต้น ห่างจากโคนต้น 2 เมตร ถึงบริเวณปลายทางใบ ถ้าต้องใส่มากกว่า 1 กิโลกรัมต่อต้น ให้แบ่งใส่หลายครั้ง ไม่ควรใส่ในครั้งเดียวกัน
- ปุ๋ยฟอสฟอรัส : ใช้ปุ๋ย 0-3-0 (หินฟอสเฟต) แทน 18-46-0 ใส่ปุ๋ยรอบโคนต้น ห่างจากโคนต้น 50 เซนติเมตร ถึงบริเวณปลายทางใบ โรยเป็นแนวแคบๆ หรือหว่านบนกองทางใบปาล์ม ให้สัมผัสกับดินน้อยที่สุด เพื่อลดการตรึงปุ๋ยของดิน ถ้าใช้ 0-3-0 แทน 18-46-0 จะต้องใส่ปุ๋ยในปริมาณเพิ่มขึ้น และมีผลทำให้ใส่ปุ๋ย 21-0-0 เพิ่มขึ้นด้วย ปุ๋ย 18-46-0 จำนวน 1 กิโลกรัม มีเนื้อปุ๋ยฟอสฟอรัสเทียบเท่ากับ ปุ๋ย 0-3-0 จำนวน 15.3 กิโลกรัม และมีเนื้อปุ๋ยไนโตรเจนเทียบเท่ากับ 21-0-0 จำนวน 0.9 กิโลกรัม
- ปุ๋ยโพแทสเซียม: ใส่โพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) บริเวณรอบโคนต้น ห่างจากโคนต้น 2 เมตร ถึงบริเวณปลายทางใบ หลังจากใส่ปุ๋ยแมกนีเซียม 2 สัปดาห์
- ปุ๋ยแมกนีเซียม : ใส่กีเซอร์ไรท์ (มี MgO 27%) บริเวณรอบโคนต้น ห่างจากโคนต้น 2 เมตร ถึงบริเวณปลายทางใบ ก่อนใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม 2 สัปดาห์
- ปุ๋ยโบรอน : ใส่โบรเท (มีโบรอน 11%) บริเวณช่องกาบใบแก่ หรือรอบโคนต้น

วิธีปฏิบัติในการใส่ปุ๋ยปาล์มน้ำมันอายุ 10 ปี ขึ้นไป

- ปุ๋ยไนโตรเจน โพแทสเซียม แมกนีเซียม : หว่านบริเวณระหว่างแถวปาล์มน้ำมัน ที่ได้กำจัดวัชพืชแล้ว หรือบนกองทางใบปาล์ม
- ปุ๋ยฟอสฟอรัส : หว่านบนกองทางใบปาล์ม

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับยางพารา

กลุ่มชุดดินนี้ เป็นพวกดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียว อยู่ในเขตปลูกยางพาราเดิม

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยยางพาราก่อนเปิดกรีต

ปริมาณธาตุอาหารที่ต้องการ

ไนโตรเจน (N)	92	กรัมต่อตันต่อปี	(7.0 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี)
ฟอสฟอรัส (P_2O_5)	37	กรัมต่อตันต่อปี	(2.8 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี)
โพแทสเซียม (K_2O)	92	กรัมต่อตันต่อปี	(7.0 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี)

*หมายเหตุ : จำนวนต้นยาง 76 ต้นต่อไร่

ปุ๋ยรองกันหลุม

- ใช้หินฟอสเฟต (0-3-0) อัตรา 170-200 กรัมต่อตัน ผสมกับดินรองกันหลุมก่อนปลูกยางพารา
- ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ผสมรองกันหลุมด้วย เพื่อช่วยให้การใช้ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยยางพาราหลังเปิดกรีต

ใช้ปุ๋ยสูตรสำเร็จ 29-5-18 หรือ 30-5-18 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อตันต่อปี แบ่งใส่ปีละ 2 ครั้ง ครั้งละครึ่งกิโลกรัมต่อตัน ใส่ในช่วงต้นฤดูฝน และปลายฤดูฝน

วิธีการใส่ปุ๋ย

- ยางพาราอายุ 1-2 ปี ใส่ปุ๋ยบริเวณรอบโคนต้นยางพารา ในรัศมีทรงพุ่มใบ
- ยางพาราอายุ 3 ปี ขึ้นไป ใส่ปุ๋ยเป็นแถบ 2 ข้าง บริเวณระหว่างแถวยางพารา ตามแนวทรงพุ่ม ใส่โดยวิธีหว่านแล้วกลบ หรือขุดหลุมใส่ปุ๋ย แล้วเกลี่ยดินกลบให้ปุ๋ยอยู่ใต้ดิน
- ใส่ปุ๋ยในขณะดินมีความชื้น หลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยในช่วงแล้ง หรือฝนตกหนัก
- ควรกำจัดวัชพืชราก่อนใส่ปุ๋ย

การผสมปุ๋ยใช้เองในสวนยาง

อัตราการใช้แม่ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) ในการผสมให้ได้ปุ๋ยสูตร 20-8-20 สำหรับยางก่อนเปิดกรีต และปุ๋ยสูตร 30-5-18 สำหรับยางพาราหลังเปิดกรีต

ตารางภาคผนวกที่ 35 จำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของอำเภอละอูน จังหวัดระนอง

จังหวัดระนอง	กลุ่มชุดดิน(ไร่)													รวมพื้นที่
อำเภอ	ตำบล	6	10	13	26	32	53	62	AQ	ML	P	U	W	
อ.ละอูน	ต.โนนงใต้				1,059			10,474						11,533
	ต.โนนงเหนือ				3,879			15,477				157	8	19,521
	ต.บางแก้ว		2,071	2,244	5,722	1,580	732	65,818	236	19	69	607	6,274	85,372
	ต.บางพระใต้		879		922	986		10,532	195			99	434	14,047
	ต.บางพระเหนือ				3,579	3,682	333	76,606			1217	98	66	85,581
	ต.ละอูนใต้	27	272		1,572	2,331		16,126	9			53	506	20,896
	ต.ละอูนเหนือ				2,063	987	84	105,593					250	108,977
	รวมของอำเภอ	27	3,222	2,244	18,796	9,566	1,149	300,626	440	19	1,286	1,014	7,538	345,927
	% ของอำเภอ	0.01	0.93	0.65	5.43	2.77	0.33	86.90	0.13	0.01	0.37	0.29	2.18	100
ค่าวิเคราะห์ดิน	ค่า pH	5.50	4.80	6.00	4.68	5.50	6.00	5.50						
	OM (%)	1.10	13.13	5.17	3.40	1.13	2.71	5.00						
	P ₂ O ₅ (mg kg ⁻¹)	3.10	45.00	15.50	2.10	2.75	3.16	9.00						
	K ₂ O (mg kg ⁻¹)	49.00	129.00	820.00	30.30	65.50	46.00	60.00						
ใส่โดโลไมต์ (กิโลกรัมต่อไร่)		-	1,012	-	920	-	-	-						

หมายเหตุ เเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน เท่ากับ เเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ x 0.05

AQ หมายถึง พื้นที่เลี้ยงสัตว์น้ำ (Aquaculture Area)

ML หมายถึง พื้นที่ดัดแปลง (Made Land)

P หมายถึง บ่อ (Pits)

U หมายถึง พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (Urbah and Built-up Land)

W หมายถึง พื้นที่แหล่งน้ำ (Water Body)

ตัวเลขสีแดง

ตัวเลขสีส้ม

ตัวเลขสีเขียว

หมายถึง ค่าที่ต่ำกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน

หมายถึง ค่าปานกลางตามมาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน

หมายถึง ค่าที่สูงกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน

