

## รายงานผลการวิจัย

### แผนงานวิจัย

บูรณาการงานวิจัยในการลดการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตรเพื่อเป็น  
แนวทางในการผลิตกระเทียมอินทรีย์ใน ภาคเหนือตอนบน

Integrated Research to Reduce Chemical Factors for Organic Garlic  
Production on Northern Thailand

### ชุดโครงการ

การเปรียบเทียบผลผลิต คุณภาพ และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของกระเทียมที่  
ผลิตโดยใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินในจังหวัดเชียงใหม่  
Yield, Quality and Economic Return Comparison of LDD Organic  
Product Using for Garlic Production in Chiang Mai Province

รหัสโครงการวิจัย 51 53 03 12 08308 0106 108 01 11

### โดย

นางสาวนงเยาว์ จันทน์อินทร์

นางสาวจุไรพร แก้วทิพย์

นางสาวสุมาลี กลางสุข

สถานีพัฒนาที่ดินเชียงใหม่ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6  
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

กันยายน 2554

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญตารางภาคผนวก	ข
บทคัดย่อ	1
หลักการและเหตุผล	3
วัตถุประสงค์	3
ขอบเขตการศึกษา	4
การตรวจเอกสาร	4
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน	10
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	11
ผลการทดลองและวิจารณ์	12
สรุปผลการทดลอง	37
ประโยชน์ที่ได้รับ	37
เอกสารอ้างอิง	38
ภาคผนวก	39

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สมบัติทางเคมีบางประการของดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร	12
2	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี 2551	13
3	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี 2551	13
4	ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: $\text{mgkg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของ กระเทียม ปี พ.ศ. 2551	14
5	ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K: $\text{mgkg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี 2551	15
6	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี 2552	15
7	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี 2552	16
8	ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: $\text{mgkg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี พ.ศ. 2552	17
9	ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K: $\text{mgkg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี 2552	17
10	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี 2553	18
11	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี 2553	19
12	ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: $\text{mgkg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี พ.ศ. 2553	19
13	ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K: $\text{mgkg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี 2553	20
14	ความสูงของกระเทียมอายุ 30 วัน (เซนติเมตร) ปี 2551	21
15	ความสูงของกระเทียมอายุ 45 วัน (เซนติเมตร) ปี 2551	21
16	ความสูงของกระเทียมอายุ 30 วัน (เซนติเมตร) ปี 2552	22
17	ความสูงของกระเทียมอายุ 45 วัน (เซนติเมตร) ปี 2552	22
18	ความสูงของกระเทียมอายุ 30 วัน (เซนติเมตร) ปี 2553	23

19	ความสูงของกระเทียมอายุ 45 วัน (เซนติเมตร) ปี 2553	24
20	ผลผลิตกระเทียมหลังการเก็บเกี่ยว (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2551	25
21	ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 30 วัน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2551	25
22	ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 60 วัน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2551	25
23	ผลผลิตกระเทียมหลังการเก็บเกี่ยว (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2552	26
24	ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 30 วัน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2552	27
25	ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 60 วัน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2552	27
26	ผลผลิตกระเทียมหลังการเก็บเกี่ยว (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2553	28
27	ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 30 วัน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2553	29
28	ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 60 วัน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2553	29
29	ผลผลิตกระเทียมและรายได้รวมของการทดลองปีที่ 1-3 (2551-2553)	31
30	รายได้รวมและรายได้สุทธิเหนือต้นทุนผันแปรของการทดลองปี 2551 2552 และ 2553	33
31	ต้นทุนผันแปรและผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรของการปลูกกระเทียมในปี 2551 2552 และ 2553	36

สารบัญตารางภาคผนวก

ตาราง ภาคผนวกที่		หน้า
1	เกณฑ์สูงต่ำของค่าวิเคราะห์ดิน	40

ทะเบียนวิจัย	51 53 03 12 08308 0106 108 01 11	
ชื่อชุดโครงการวิจัย/ โครงการวิจัย	การเปรียบเทียบผลผลิต คุณภาพ และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของ กระเทียมที่ผลิตโดยใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินใน จังหวัดเชียงใหม่ Yield, Quality and Economic Return Comparison of LDD Organic Product Using for Garlic Production in Chiang Mai Province	
กลุ่มชุดดินที่	29	ชุดดินแม่แตง (Mae Taeng series: Mt)
สถานที่ดำเนินการ	บ้านภูดิน ต.แม่หอพระ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่	
ผู้ดำเนินการ	นางสาวนงเยาว์ จันทร์อินทร์	Miss Nongyaow Chan-in
	นางสาวจุไรพร แก้วทิพย์	Miss Juraiporn Keawtip
	นางสาวสุมาลี กลางสุข	Miss Sumalee Klangasuk

### บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบผลผลิต คุณภาพ และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของกระเทียมที่ผลิตโดยใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินในจังหวัดเชียงใหม่ สถานที่ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกรรม บ้านภูดิน ต.แม่หอพระ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ ระหว่างเดือนกันยายน 2551 ถึงเดือน กันยายน 2553 โดยวางแผนการทดลองแบบ split plot in RCB จำนวน 4 ซ้ำ Main plot คือ วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด ได้แก่ ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด และใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) Sub plot กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย กรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน กรรมวิธีที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยหมัก กรรมวิธีที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินและน้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2 กรรมวิธีที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ½ ปุ๋ยหมัก และ ½ น้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2 และกรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยหมัก และ น้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2

การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีดินก่อนการทดลองและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปี 2551 2552 และ 2553 พบว่า การใส่ปุ๋ยพืชสดทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) เพิ่มขึ้นจากระดับกรดจัด (pH 4.8) มาเป็นกรดแก่ (pH 5.3 – 5.4) ส่วนกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยในแต่ละปีการทดลองพบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ความสูงของกระเทียม ปี 2551 2552 และ 2553 พบว่า ความสูงของกระเทียมอายุ 30 วัน ของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดและกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และความสูงของกระเทียมอายุ 45 วัน ของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่กรรมวิธีการจัดการปุ๋ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน มีความสูงของกระเทียมอายุ 45 วัน สูงสุด

ผลผลิตกระเทียมหลังการเก็บเกี่ยว พบว่าผลผลิตกระเทียมหลังการเก็บเกี่ยวของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด และกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในปี 2551 และ 2552 แต่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในปี 2553 คือ การใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) ทำให้ได้ผลผลิตเท่ากับ 4,069.3 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่ง

มากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด 3,925.3 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ 3 4 5 และ 6 ทำให้มีผลผลิตสูงสุดที่สุดคือ 4,270.0 24,190.0 4,294.0 และ 4,138.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่ากรรมวิธีที่ 3 4 5 และ 6 สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานกว่า กรรมวิธีที่ 1 และ 2

ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 30 วัน พบว่า ผลผลิตกระเทียมของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดและกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในปี 2551 และ 2552 แต่ในปี 2553 พบว่ากรรมวิธีการจัดการปุ๋ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ 3 4 5 และ 6 ทำให้มีผลผลิตสูงสุดที่สุดคือ 1,921.5 1,885.5 1,932.3 และ 1,862.1 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่ากรรมวิธีที่ 3 4 5 และ 6 สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานกว่า กรรมวิธีที่ 1 และ 2

ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 60 วัน พบว่าผลผลิตกระเทียมของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่กรรมวิธีการจัดการปุ๋ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ 2 ทำให้มีผลผลิตสูงสุดในปี 2551 และ 2552 ส่วนปี 2553 พบว่ากรรมวิธีการจัดการปุ๋ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ 3 4 5 และ 6 ทำให้มีผลผลิตสูงสุดที่สุดคือ 1,281.0 1,257.0 1,288.2 และ 1,241.4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่ากรรมวิธีที่ 3 4 5 และ 6 สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานกว่า กรรมวิธีที่ 1 และ 2

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า

1. รายได้รวมของกระเทียมในกรรมวิธีต่างๆ ตลอด 3 ปี ระหว่างกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดและกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยพืชสด พบว่า รายได้รวมของกระเทียมในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยพืชสดสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด และเมื่อเปรียบเทียบในระบบการปลูก พบว่า ในปีที่ 1 การใส่ปุ๋ยพืชสดร่วมกับกรรมวิธีที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยหมัก ให้รายได้รวมมากที่สุด และการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดร่วมกับกรรมวิธีที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ½ ปุ๋ยหมัก + ½ น้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2 ให้รายได้รวมต่ำที่สุด ในปีที่ 2 การใส่ปุ๋ยพืชสดร่วมกับกรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้รายได้รวมมากที่สุด และการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดร่วมกับ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย ให้รายได้รวมต่ำที่สุด ในปีที่ 3 การใส่ปุ๋ยพืชสดร่วมกับกรรมวิธีที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยหมัก มีรายได้รวมมากที่สุด และการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดร่วมกับ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย ให้รายได้รวมต่ำที่สุด

2. ต้นทุนผันแปรของกระเทียมในกรรมวิธีต่างๆ ตลอด 3 ปี ระหว่างกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดและกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยพืชสด พบว่า ต้นทุนผันแปรของกระเทียมในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยพืชสดสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด

3. ผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรของกระเทียมในกรรมวิธีต่างๆ ระหว่างกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดและกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยพืชสด พบว่า ผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรของกระเทียมในระยะเก็บเกี่ยวของกรรมวิธีต่างๆ ในปีที่ 1 การใส่ปุ๋ยพืชสดร่วมกับกรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินมีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรสูงสุด และการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดร่วมกับ กรรมวิธีที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ½ ปุ๋ยหมัก + ½ น้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2 มีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรต่ำที่สุด ในปีที่ 2 การใส่ปุ๋ยพืชสดร่วมกับกรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน มีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรสูงสุด และการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยหมักมีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรต่ำที่สุด ในปีที่ 3 การใส่ปุ๋ยพืชสดร่วมกับกรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน มีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรสูงสุด และการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดร่วมกับ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย มีผลตอบแทนเหนือ

ค่าใช้จ่ายผันแปรต่ำที่สุด และในเฉลี่ย 3 ปี ระหว่างกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดและกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยพืชสด พบว่า ผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรของกระเทียม ระหว่าง 24,269 – 31,189 บาท โดยใน กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยพืชสด มีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด การปลูก กระเทียมโดยใส่ปุ๋ยพืชสดรวมกรรมวิธีที่ 2 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน มีผลตอบแทนเหนือ ค่าใช้จ่ายผันแปรสูงที่สุด และการปลูกกระเทียมไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดรวมกรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยมีผลตอบแทน เหนือค่าใช้จ่ายผันแปรต่ำที่สุด

### หลักการและเหตุผล

กระเทียมเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งที่เกษตรกรในจังหวัดภาคเหนือตอนบนนิยม ปลูกหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้วโดยอาศัยฟางข้าวมาใช้ประโยชน์ในการคลุมต้นกระเทียมที่เริ่มปลูกใหม่ เกษตรกรส่วนใหญ่ผลิตกระเทียมโดยการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และใช้ติดต่อกันมาเป็นระยะเวลานาน ทำให้ความสมดุลของธาตุอาหารในดินเปลี่ยนไป เกิดปัญหาดินเสื่อมทั้งในด้านคุณสมบัติทางเคมีและทาง กายภาพ ส่งผลให้ผลผลิตของกระเทียมลดต่ำลง นอกจากนี้ยังเกิดปัญหาเรื่องต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นใน ขณะที่ปริมาณผลผลิตและราคาผลผลิตไม่ได้สูงขึ้นตาม เกษตรกรต้องซื้อปัจจัยการผลิตทุกอย่างซึ่งมีราคา สูงขึ้นเรื่อยๆ เช่น ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช ฮอร์โมนพืช และสารเคมีอื่นๆ เพื่อ เพิ่มผลผลิตโดยเน้นปริมาณผลผลิตมากกว่าคุณภาพ รวมไปถึงต้นทุนที่ต้องซื้อพันธุ์ปลูกเพิ่มขึ้นเนื่องจาก พันธุ์ปลูกที่เก็บไว้เป็นเชื้อพันธุ์ในปีต่อไปมีคุณภาพต่ำและผุลงอย่างรวดเร็ว

การผลิตกระเทียมโดยอาศัยปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตรต่างๆ นั้น ไม่สามารถเพิ่มอัตรา การเพิ่มผลผลิตกระเทียมในระยะยาวได้และยังไม่สามารถรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินซึ่งเป็น ปัจจัยพื้นฐานในการผลิตไว้ได้ ดังนั้นการนำความรู้ทางวิชาการและเทคโนโลยีการผลิตพืชโดยอาศัย ผลผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินมาใช้ในระบบการผลิตกระเทียม เพื่อทดแทนการใช้ ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตร จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะพัฒนาการผลิตกระเทียมของเกษตรกร ช่วยลด ต้นทุนการผลิต เพิ่มรายได้ เป็นการผลิตที่ปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม สนับสนุนการทำ เกษตรอินทรีย์ ซึ่งเป็นวาระแห่งชาติ และสามารถใช้ผลการวิจัยจากโครงการนี้เป็นแนวทางให้เกษตรกร นำไปปฏิบัติในกระบวนการผลิตกระเทียมเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพในการเก็บรักษาของกระเทียมใน ระยะยาว นำไปสู่ระบบการผลิตกระเทียมที่ยั่งยืนต่อไป และยังเป็นแนวทางที่จะพัฒนาการผลิตกระเทียม ของเกษตรกรไปสู่การผลิตกระเทียมอินทรีย์ เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลผลิตได้

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดินก่อนปลูกและหลังเก็บ เกี่ยวกระเทียม
2. เพื่อประเมินผลผลิตของกระเทียมที่ผลิตโดยใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนา ที่ดินในจังหวัดเชียงใหม่
3. เพื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของกระเทียม



## ขอบเขตการศึกษา

การประเมินผลผลิตและคุณภาพในการเก็บรักษาของกระเทียมที่ผลิตโดยใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินในจังหวัดเชียงใหม่ วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ และวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวกระเทียม เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพในการเก็บรักษาของกระเทียมในระยะยาว นำไปสู่ระบบการผลิตกระเทียมที่ยั่งยืน

## การตรวจเอกสาร

### 1. แหล่งกำเนิด แหล่งผลิตที่สำคัญในประเทศไทย และความสำคัญของกระเทียม

กระเทียม มีแหล่งกำเนิดทางเขตเอเชียกลาง หรือทางภาคใต้ของทวีปยุโรป ซึ่งใช้กระเทียมบริโภคมามากกว่า 2,000 ปี สำหรับประเทศไทย นักวิชาการบางท่านสันนิษฐานว่า การปลูกกระเทียมน่าจะเริ่มมาตั้งแต่สมัยสุโขทัยเพราะไทยเริ่มติดต่อทางการค้ากับจีน โดยคาดว่าชาวจีนเป็นผู้นำพันธุ์กระเทียมเข้ามา และมีการปลูกกันอย่างแพร่หลายในระยะต่อมา แต่บางท่านสันนิษฐานว่า กระเทียมอาจจะเข้ามาในเมืองไทยในสมัยกรุงศรีอยุธยาซึ่งไทยมีการติดต่อทางการค้ากับชาวเปอร์เซีย โดยคนไทยนำเอากระเทียมมาใช้ในการประกอบอาหารและใช้เป็นส่วนผสมในตำหรับยาแผนโบราณ (ไฉน, 2542)

การปลูกกระเทียมในประเทศไทยในระยะแรกๆ มีการปลูกในลักษณะเป็นพืชผักสวนครัว แต่ต่อมามีการปลูกเป็นการค้ามากทางแถบภาคกลาง เช่น ในท้องที่จังหวัดราชบุรีและแถบชานเมืองกรุงเทพฯ จากนั้นจึงมีการขยายพื้นที่ไปปลูกในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือในแถบที่มีอากาศเย็น จึงทำให้ค้นพบว่าแหล่งเพาะปลูกทั้งสองนี้เหมาะสมที่จะปลูกกระเทียมมากกว่าแถบภาคกลาง ดังนั้นในปัจจุบันแหล่งทั้งสองนี้จึงเป็นแหล่งปลูกกระเทียมที่สำคัญที่สุดของไทย คือ บริเวณภาคเหนือ มีพื้นที่ปลูกทั้งหมดคิดเป็น 85 – 90 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกกระเทียมทั่วประเทศ โดยจังหวัดที่ปลูกมาก ได้แก่ เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง แม่ฮ่องสอน เชียงราย อุตรดิตถ์ พะเยา ตาก น่าน และแพร่ สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปลูกมากในจังหวัดศรีสะเกษ และนครพนม

ความสำคัญของกระเทียม แบ่งออกได้ 3 ความสำคัญ คือ

#### 1. ความสำคัญในทางเศรษฐกิจ ได้แก่

- ความสำคัญทางด้านใช้บริโภคภายในประเทศ สำหรับการประกอบอาหารในแต่ละปี คนไทยต้องการบริโภคกระเทียมประมาณ 1.39 กิโลกรัมต่อคนต่อปี อย่างไรก็ตาม การเก็บกระเทียมไว้เพื่อบริโภคจะต้องเก็บไว้เพื่อปริมาณที่จะสูญเสีย ซึ่งในแต่ละปีมีอัตราสูญเสียประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์

- ความสำคัญเพื่อเป็นวัตถุดิบส่งโรงงานแปรรูป โรงงานผลิตภัณฑ์แปรรูปกระเทียมในปัจจุบันจะเป็นโรงงานผลิตกระเทียมผงเพื่อใช้เป็นอาหารและสมุนไพร ซึ่งโรงงานเหล่านี้เริ่มดำเนินการผลิตในปี พ.ศ.2530 – 2531 และแนวโน้มความต้องการกระเทียมเพื่อเป็นวัตถุดิบป้อนโรงงานเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากตลาดทางด้านอาหารเพื่อสุขภาพขยายเพิ่มมากขึ้น

- ความสำคัญทางด้านเป็นสินค้าส่งออก การส่งออกกระเทียมของไทย นับว่ายังอยู่ในเกณฑ์ต่ำเมื่อเทียบกับพืชผักที่มีการส่งออกที่สำคัญของประเทศ และกระเทียมส่งออกส่วนใหญ่จะเป็นกระเทียมตากแห้งและกระเทียมผง

## 2. ความสำคัญทางคุณค่าอาหาร

กระเทียมมีสารอาหารหลายชนิด ในกระเทียมจะประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตในรูปของ เซลลูโลส นอกจากนี้ยังประกอบด้วยไขมัน โปรตีน วิตามิน และเกลือแร่ในปริมาณที่ต่างกัน ในบรรดา วิตามินทั้งหลายจะประกอบด้วยวิตามินเอ วิตามินบี และ วิตามินซี สำหรับธาตุอาหารที่พบมากได้แก่ ฟอสฟอรัสและแคลเซียม รองลงมาได้แก่ ธาตุเหล็กและกำมะถัน ซึ่งล้วนแต่มีความสำคัญต่อการ เจริญเติบโต และการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งเราสามารถบริโภคได้ทั้งสดและ แปรรูป

## 3. ความสำคัญทางสมุนไพร

ประโยชน์ทางด้านยาสมุนไพรของกระเทียมได้ถูกสืบทอดไปประมาณ 40 – 50 ปี เมื่อยาแผน ปัจจุบันเข้ามาเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย จนกระทั่งเมื่อสิบกว่าปีที่ผ่านมานี้ กระเทียมกลับมารับ ความสนใจอย่างกว้างขวางอีกครั้งหนึ่ง เมื่ออัตราการป่วยและตายจากโรคไขมันอุดตันในหลอดเลือดเพิ่ม มากขึ้น จึงทำให้นักวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ ได้ศึกษาสรรพคุณทางยาและองค์ประกอบทางเคมีของ กระเทียมอย่างจริงจัง ซึ่งพบหลักฐานต่างๆ มากมายที่สามารถพิสูจน์ได้ว่า การรับประทานกระเทียมหรือน้ำ มันจากกระเทียมเป็นประจำจะช่วยป้องกันการเกิดโรคหัวใจและโรคความดันโลหิตสูง (ไฉน, 2542)

## 2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกระเทียม

**กระเทียม** เป็นพืชผักในตระกูล Amaryllidaceae เช่นเดียวกับหอมหัวใหญ่ หอมแดง หอม แแบ่ง กุยฉ่าย และกระเทียมใบ มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Allium sativum* Linn. และชื่อสามัญคือ Garlic เป็น พืชล้มลุกและเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว กระเทียมมีลักษณะต่างๆ ดังนี้

1. **หัว (bulb)** หัวกระเทียมเป็นส่วนของลำต้น เรียกว่า คอรัม แต่ละหัวประกอบด้วยกลีบหลาย กลีบเรียงซ้อนกัน บางพันธุ์กลีบมีการเรียงซ้อนหลายชั้น แต่ละกลีบมีเปลือกหรือกาบหุ้มอยู่ โดยรอบสามารถแยกออกจากหัวได้เป็นอิสระ และกลีบหนึ่งๆ สามารถนำไปปลูกได้ 1 ต้น หรือ 1 หัวเป็นอย่างน้อย
2. **สีของหัว** ในกระเทียมแต่ละหัวจะมีเปลือกนอกหุ้มกลีบเหล่านั้นไว้ชั้นหนึ่ง สีของเปลือกนอก มีหลายสีตั้งแต่สีขาว ชมพู และสีม่วง ซึ่งแล้วแต่พันธุ์ของกระเทียม
3. **รูปร่างและขนาดของหัว** มีหลายแบบตั้งแต่ทรงกลมแบน กลมรี และกลมสูง ขนาดของหัว แตกต่างกันไปตามพันธุ์และสภาพการเจริญเติบโต ส่วนล่างของหัวมีลักษณะเป็นฐานแบนสีขาว ขุ่น และแข็งเป็นที่เกิดของรากฝอย
4. **ราก** เป็นระบบแบบรากฝอย ส่วนใหญ่จะแพร่กระจายหาอาหารตามพื้นดินส่วนล่างลึกไม่เกิน 25 – 30 เซนติเมตร
5. **ใบ** ประกอบด้วยก้านใบและแผ่นใบ มีรูปร่างแบนยาว การจัดเรียงของใบจะแตกต่างกันตาม ชนิดของพันธุ์กระเทียม ซึ่งจะมองเห็นได้เด่นชัดในระยะที่กระเทียมยังไม่แก่จัด ขนาดของใบ และลักษณะต่างๆ ของใบกระเทียมจะช่วยแยกชนิดของกระเทียมได้ ส่วนจำนวนใบของ กระเทียมตลอดอายุจะมีประมาณ 14 – 16 ใบต่อกระเทียม 1 ต้น (ไฉน, 2542)

### 3. พันธุ์กระเทียม

กระเทียมที่มีจำหน่ายภายในประเทศมีหลายสายพันธุ์ ซึ่งสามารถจัดแบ่งได้หลายแบบโดยอาศัยหลักเกณฑ์ต่างๆ ดังนี้

1). การแบ่งพันธุ์กระเทียมโดยอาศัยอายุการเก็บเกี่ยวเมื่อแก่จัด สามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม (กิตติ และสมจิตร, 2526)

1. **กระเทียมพันธุ์เบา** อายุการเก็บเกี่ยวสั้นมากประมาณ 75 วันถ้าปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หรือประมาณ 80 – 90 วันถ้าปลูกในภาคเหนือ กระเทียมพันธุ์เบาเป็นกระเทียมพื้นเมืองของศรีสะเกษ เรียกว่า “กระเทียมศรีสะเกษ”

2. **กระเทียมพันธุ์กลาง** อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 100 – 120 วัน ปกติถ้าจะใช้กระเทียมแห้งทำพันธุ์ปลูกต่อไปเกษตรกรจะเก็บเกี่ยวกระเทียมพันธุ์นี้เมื่ออายุ 120 วัน ซึ่งเชื่อว่าแก่จัดและคุณภาพดีเก็บรักษาไว้ได้นาน แต่ถ้าเป็นกระเทียมขายสดจะเก็บเกี่ยวเมื่ออายุประมาณ 100 วัน เป็นสาเหตุให้คุณภาพของกระเทียมแห้งในท้องตลาดมีคุณภาพและการเก็บรักษาไม่ดี ฝ่อแห้งง่าย กระเทียมพันธุ์กลางมีหลายพันธุ์หลายชื่อ เช่น กระเทียมพื้นเมืองของเชียงใหม่ เรียก “กระเทียมเชียงใหม่” กระเทียมพื้นเมืองของภาคกลาง เรียก “กระเทียมบางช้าง”

3. **กระเทียมพันธุ์หนัก** เป็นกระเทียมจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ มักมีอายุการเก็บเกี่ยวนานตั้งแต่ 150 วันขึ้นไป ถ้าปลูกในท้องถิ่นที่อากาศเย็นไม่มาก อายุการเก็บเกี่ยวจะลดลงเหลือประมาณ 135 วันขึ้นไป แต่ถ้าเก็บเกี่ยวเร็วเกินไปผลผลิตแห้งที่ได้ก็จะเสียหาย เช่น ฝ่อ เน่า และแห้งเร็วกว่าพันธุ์เบาและพันธุ์กลาง เท่าที่พบในตลาดเรียกกระเทียมพันธุ์นี้ว่า “กระเทียมจีน”

2). การแบ่งพันธุ์กระเทียมโดยอาศัยแหล่งที่มาของพันธุ์กระเทียม เช่น

1. กระเทียมจีน เป็นกระเทียมจากต่างประเทศ หรือไต้หวัน
2. กระเทียมศรีสะเกษ จากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
3. กระเทียมบางช้าง จากภาคกลาง
4. กระเทียมเชียงใหม่ จากภาคเหนือ

3). การแบ่งพันธุ์กระเทียมโดยอาศัยฤดูปลูกและฤดูการเก็บเกี่ยว เช่น ทางภาคเหนือมีกระเทียม 2 รุ่น คือ

1. กระเทียมปี หมายถึง กระเทียมที่เกษตรกรปลูกและเก็บเกี่ยวตามฤดูการปลูกกระเทียมส่วนมากหลังฤดูการทำนาหรือหลังจากเกี่ยวข้าวแล้ว และใช้ฟางข้าวที่ได้จากการทำนาในปีนั้นๆ เป็นวัสดุคลุมแปลง
2. กระเทียมดอ หมายถึง กระเทียมที่เกษตรกรปลูกและเก็บเกี่ยวก่อนฤดูปลูก หรือก่อนฤดูที่เก็บเกี่ยวตามปกติ

4.สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

1. สภาพของดิน

กระเทียมเป็นพืชผักที่ชอบดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์และมีการระบายน้ำได้ดี ช่วงความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสมคือ 5.50 – 6.80

## 2. แหล่งน้ำ

สถานที่ปลูกกระเทียมต้องอยู่ใกล้แหล่งน้ำ เพราะกระเทียมต้องการความชื้นในดินสูงในระยะการเจริญเติบโต

## 3. อุณหภูมิ

อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตและลงหัว ประมาณ 12 – 18 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 22 องศาเซลเซียส กระเทียมจะลงหัวเร็วกว่าปกติ ทำให้ขนาดหัวไม่โต โรคและแมลงรบกวน และคุณภาพลดลง ภาคเหนือเป็นภาคที่สภาพดินฟ้าอากาศเหมาะสมต่อการปลูกกระเทียมมากกว่าภาคอื่นๆ เพราะมีอุณหภูมิต่ำพอเหมาะตามความต้องการของกระเทียม

## 4. แสง

กระเทียมเป็นพืชผักที่ต้องการแสงแดดเต็มที่ตลอดวัน ร่วมกับต้องการความชื้นในดินสูงในช่วงระยะการเจริญเติบโตและต้องการสภาพความแห้งแล้งในดินเมื่อหัวเริ่มแก่เพื่อให้หัวแห้งเร็วขึ้น

## 4.การปลูก การดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยวกระเทียม

### 1. ฤดูปลูก แบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ

1.1 กระเทียมปี เป็นการปลูกกระเทียมหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว คือ เริ่มปลูกประมาณเดือนพฤศจิกายน – มกราคม และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณเดือนกุมภาพันธ์ – พฤษภาคม ซึ่งผลผลิตจะออกสู่ตลาดมากที่สุดในช่วงเดือนมีนาคม – มิถุนายน

1.2 กระเทียมดอ เป็นการปลูกกระเทียมในช่วงปลายฤดูฝนทางภาคเหนือในพื้นที่ที่ไม่ได้ทำนา โดยเริ่มปลูกในช่วงเดือนตุลาคม – มกราคม และเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเดือนธันวาคม – มีนาคม ซึ่งผลผลิตจะออกสู่ตลาดมากที่สุดในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – พฤษภาคม

### 2. การเตรียมดิน

การเตรียมดินสำหรับปลูกกระเทียม แตกต่างไปตามชนิดของดินและท้องที่ โดยทั่วไปสามารถแบ่งได้ ดังนี้

1). การปลูกแบบยกแปลง นิยมใช้ในพื้นที่ที่มีการระบายน้ำไม่ดี มีน้ำน้อย ต้องใช้น้ำอย่างประหยัด เช่น ดินเหนียวแถบภาคกลาง การเตรียมดินสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1 . ขุดเตรียมดินทั้งผืน โดยใช้แรงคนขุด หรือใช้เครื่องทุ่นแรง แล้วจึงยกแปลงสำหรับปลูก มีร่องน้ำอยู่ข้างแปลงโดยให้มีแปลงกว้าง 1 – 1.50 เมตร ความยาวตามสภาพพื้นที่ ส่วนร่องน้ำกว้าง 50 – 75 เซนติเมตร

2. ขุดเฉพาะร่องน้ำ ไม่ขุดทั้งแปลง โดยขุดดินจากส่วนที่ทำเป็นร่องน้ำมาเกลี่ยไว้บนผิวแปลง แล้วย่อยดินให้ละเอียด ขนาดแปลงโดยทั่วไปกว้างประมาณ 2 – 3 เมตร และยาวตามสภาพพื้นที่สำหรับร่องน้ำกว้างประมาณ 50 – 75 เซนติเมตร

2). การปลูกแบบไม่ยกแปลง ส่วนใหญ่เป็นการเตรียมดินทั้งผืน เสร็จแล้วปลูกให้เต็มพื้นที่คลุมด้วยฟางข้าว วิธีนี้มักใช้กับพื้นที่ที่เป็นดินร่วน หรือดินร่วนปนทราย และในแหล่งที่มีน้ำอุดมสมบูรณ์ และมีการระบายน้ำดี

### 3. ระยะปลูก

ระยะปลูกที่เหมาะสมกับกระเทียม คือ

1. กระเทียมพันธุ์เบา ใช้ระยะระหว่างต้น 10 เซนติเมตร และระหว่างแถว 10 เซนติเมตร
2. กระเทียมพันธุ์หนัก ใช้ระยะระหว่างต้น 15 เซนติเมตร และระหว่างแถว 15 เซนติเมตร

### 4. การเตรียมพันธุ์ปลูก

พันธุ์กระเทียมที่ใช้ปลูกส่วนใหญ่ มักได้มาจากกระเทียมที่เกษตรกรปลูกจากฤดูปลูกที่แล้ว โดยนำกระเทียมมาแกะกลีบออก คัดเอากลีบที่สมบูรณ์และมีขนาดใหญ่มาทำพันธุ์ โดยใช้หัวพันธุ์ประมาณ 89-129 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกระเทียมที่แกะกลีบแล้ว ประมาณ 60-80 กิโลกรัมต่อไร่

### 5. วิธีปลูก

ยกแปลงปลูกกระเทียมให้มีความกว้างประมาณ 1-4 เมตร แล้วปล่อยให้ น้ำเข้าร่องแปลงให้แปลงเปียก แล้วนำเมล็ดลงปลูก โดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 10 เซนติเมตร และระหว่างแถว 10 เซนติเมตร หรือใช้ระยะระหว่างต้น 15 เซนติเมตร และระหว่างแถว 15 เซนติเมตร จากนั้นนำฟางข้าวมาคลุมแปลงเพื่อป้องกันแสงแดดและรักษาความชุ่มชื้น รดน้ำให้ชุ่มแปลงอีกครั้ง

### 6. การให้น้ำ

ในระยะ 30 วันหลังจากปลูก 1-2 ครั้ง คือในระยะ 15 และ 30 วันหลังจากปลูก เมื่อพ้นระยะ 30 วัน ไปแล้วจึงให้น้ำทุก 7-10 วัน แต่เมื่อกระเทียมอายุมากกว่า 60 วันขึ้นไปหลังจากปลูก การให้น้ำต้องลดลงเหลือ 2 ครั้งต่อเดือนจนกระเทียมเริ่มแก่จึงเริ่มหยุดให้น้ำ

### 7. การใส่ปุ๋ย

เมื่อปลูกเสร็จแล้ว ก่อนให้น้ำให้ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านให้ทั่วทั้งแปลง และเมื่อปลูกได้ 15 วัน กระเทียมงอกพ้นวัสดุคลุมแปลง ควรใส่ปุ๋ยเร่ง คือ ปุ๋ยยูเรียประมาณ 25-30 กิโลกรัมต่อไร่เสร็จแล้วให้น้ำครั้งที่ 2 และ เมื่อกระเทียมอายุได้ 60 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 เพิ่มอีกครั้งประมาณ 30 กิโลกรัมต่อไร่ เสร็จแล้วให้น้ำทันที

### 8. การพรวนดิน

ควรทำพร้อมกับการใส่ปุ๋ย และเนื่องจากกระเทียมเป็นพืชรากตื้น การพรวนดินต้องพรวนแบบตื้นเฉพาะบริเวณผิวดิน เมื่อพบว่ากระเทียมเริ่มลงหัวต้องหยุดการพรวนดินเพราะจะทำให้กระทบกระเทือนต่อการลงหัวของกระเทียม ในตลอดอายุของกระเทียมควรทำการพรวนดินประมาณ 2-3 ครั้ง

### 9. การเก็บเกี่ยวกระเทียม

อายุที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวขึ้นอยู่กับพันธุ์ เมื่อกระเทียมมีอายุที่เหมาะสมลำต้นจะเอนหัก 25 % และใบเริ่มแห้งจากปลายใบลงมา 30 % การเก็บเกี่ยวต้องเก็บกระเทียมที่แก่จัดจริงๆ เพื่อสามารถเก็บรักษาได้นานและมีเปอร์เซ็นต์การฟ่อน้อย ก่อนเก็บเกี่ยวควรหยุดให้น้ำหรือปล่อยให้แปลงปลูกแห้งก่อนการถอนประมาณ 10 วัน จากนั้นทำการเก็บโดยใช้มือจับให้ชิดหัวกระเทียมแล้วดึงขึ้นตรงๆ เขยาดินที่ติดมาออกให้หมด แล้วผึ่งไว้ประมาณ 5-10 วัน โดยวางเรียงเป็นแถวแต่ละแถววางหัวกระเทียมให้ซ้อนกันเพื่อให้ต้นและใบถูกแสงได้เต็มที่ และป้องกันไม่ให้หัวกระเทียมถูกแสงแดดมากเกินไปซึ่งทำให้หัวเกิดการไหม้ แล้วจึงย้ายมาผึ่งในร่มจนกว่าจะแห้ง

## 5. สถานการณ์การผลิตกระเทียมของประเทศไทยใน 4 จังหวัดภาคเหนือตอนบน

ในปีเพาะปลูก 2548/49 ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกกระเทียมรวมทั้งสิ้น 84,178 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 81,379 ตัน ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ประมาณ 977 กิโลกรัม (น้ำหนักแห้ง) แหล่งผลิตกระเทียมที่สำคัญในภาคเหนือตอนบนได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีพื้นที่ปลูกกระเทียมทั้งหมด 22,714 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 25,962 ตัน ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ประมาณ 1,155 กิโลกรัม จังหวัดลำพูน โดยมีพื้นที่ปลูกกระเทียมทั้งหมด 15,256 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 15,943 ตัน ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ประมาณ 1,056 กิโลกรัม จังหวัดลำปาง โดยมีพื้นที่ปลูกกระเทียมทั้งหมด 7,854 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 6,197 ตัน ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ประมาณ 828 กิโลกรัม และจังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยมีพื้นที่ปลูกกระเทียมทั้งหมด 10,706 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 10,535 ตัน ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ประมาณ 994 กิโลกรัม (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549)

## 6. ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินที่ใช้ในโครงการวิจัย

**สารเร่ง พด.1** เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ ในการย่อยสลายเศษซากพืช เพื่อการผลิตเป็นปุ๋ยหมัก ใช้ปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน

**สารเร่ง พด.2** เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการย่อยสลาย เศษพืช ปลา หอยเชอรี่ ในลักษณะสดเพื่อผลิตเป็นปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สำหรับเร่งการเจริญเติบโตของราก ใบ ลำต้น การออกดอก และติดผล

**สารเร่ง พด.3** เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่สามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช สามารถป้องกันและยับยั้งการเจริญของโรคพืช สาเหตุโรครากและโคนเน่าของพืชเศรษฐกิจ ประกอบด้วย เชื้อราไตรโคเดอร์มา แบคทีเรียและบาซิลลัส

**สารเร่ง พด.7** เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการเพิ่มประสิทธิภาพการหมัก และการย่อยสลายพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนเพื่อผลิตสารป้องกันแมลงศัตรูพืช

**ปุ๋ยพืชสด** มีบทบาทสำคัญต่อการยกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน ปรับปรุงสมบัติทางเคมี กายภาพ และชีวภาพของดิน รวมทั้งเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และสามารถใช้เป็นแหล่งธาตุอาหารไนโตรเจนทดแทนปุ๋ยเคมี เพราะมีปริมาณธาตุอาหารค่อนข้างสูง เนื่องจากพืช ตระกูลถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศโดยอาศัยจุลินทรีย์ที่อยู่ร่วมกับพืชตระกูลถั่วที่ราก และบางชนิดที่ลำต้นของพืชตระกูลถั่ว พืชตระกูลถั่วที่นิยมใช้กันแพร่หลาย ได้แก่ โสนอัฟริกัน ปอเทือง ถั่วพุ่ม ถั่วพริ้ว และถั่วมะแฮะ

## 6. ทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุนการศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

องค์ประกอบของต้นทุนการผลิตพืชตามฤดูกาลแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1). ต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิตที่เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้ปัจจัยผันแปรในการผลิต คือ ปัจจัยที่ผู้ผลิตสามารถเปลี่ยนแปลงการใช้ได้ในช่วงระยะเวลาการผลิต เช่น ค่าแรงงาน เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยเคมี และยาปราบวัชพืช

2). ต้นทุนคงที่ หมายถึง ต้นทุนในการผลิตที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิต คือไม่ว่าจะเป็นปริมาณเท่าใดผู้ผลิตจะต้องเสียต้นทุนในจำนวนคงที่ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยคงที่ในการผลิต คือ เป็นปัจจัยการผลิตที่ผู้ผลิตไม่สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ได้ในช่วงระยะเวลาของการผลิต เช่น พื้นที่ปลูก และอุปกรณ์การเกษตร

ลักษณะขอบเขตและความหมายของต้นทุนและผลตอบแทนแยกตามกิจกรรมเป็น 3 ประเภท คือ

1). ต้นทุนการผลิตกิจกรรมการเตรียมดินปลูก ประกอบด้วย ค่าแรงงานคน ค่าแรงงานสัตว์ และค่าเครื่องจักรที่ใช้ในการเตรียมดินและการปลูก ค่าเมล็ดพันธุ์ และค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

2). ต้นทุนการผลิตกิจกรรมการดูแลรักษา ประกอบด้วย ค่าแรงงานคน ค่าแรงงานสัตว์ และค่าเครื่องจักรที่ใช้ในกิจกรรมดูแลรักษา เช่น การพรวนดิน ดายหญ้า ใส่ปุ๋ย และการปราบศัตรูพืช

3). ต้นทุนการผลิตกิจกรรมการเก็บเกี่ยวและแปรรูปก่อนขายประกอบด้วยค่าแรงงานคน ค่าแรงงานสัตว์ และแรงงานเครื่องจักรที่ใช้ เช่น การเก็บเกี่ยว การล้าง การขนย้ายผลผลิตและการบรรจุหีบห่อ

ประโยชน์ที่ได้รับคือ ทำให้ทราบว่าปริมาณการผลิตเท่าใดจึงจะคุ้มทุนหรือมีกำไร เพื่อสามารถใช้ในการประเมินการดำเนินงานและเลือกลงทุนได้อย่างเหมาะสม (พจน์, 2546)

### ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น เดือนกันยายน พ.ศ. 2550

สิ้นสุด เดือนตุลาคม พ.ศ. 2553

สถานที่ดำเนินการ 1. สถานที่ตั้ง บ้านซ้อแล ต.ซ้อแล อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่

2. Site characterization

รายละเอียดสภาพพื้นที่ทดลอง ชุดดินแม่แตง (Mae Taeng series: Mt) อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 29 จัดอยู่ใน fine, kaolinitic, isohyperthermic Rhodic Kandistults เกิดจากตะกอนลำนํ้าเก่าบนลานตะพักลำนํ้าระดับกลาง สภาพพื้นที่ที่พบมีลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชัน 2 – 5 เปอร์เซ็นต์ ชุดดินนี้เป็นดินลึก มีการระบายน้ำดี คาดว่าดินมีความสามารถให้น้ำซึมผ่านดีปานกลาง มีการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลาง

ดินบนลึกไม่เกิน 15 เซนติเมตร มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินร่วนหรือดินร่วนเหนียวปนทราย สีพื้นเป็นสีน้ำตาลเข้ม หรือสีเข้มของน้ำตาลปนแดง ปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงกรดจัด (pH 5.5-6.5) ดินบนตอนล่างลึก 15-30 เซนติเมตร เนื้อดินเป็นดินร่วนปนเหนียว หรือดินร่วนเหนียวปนทราย สีเข้มของน้ำตาลปนแดง หรือสีน้ำตาลปนแดง ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงกรดจัด (pH 5.5-6.0) ส่วนดินตอนล่างมีเนื้อดินร่วนปนดินเหนียว ดินเหนียวปนทรายหรือดินเหนียว สีแดงเข้มหรือสีแดง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดรุนแรงมาก (pH 4.5-5.5)

## อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน

### 1. แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ split plot in RCB จำนวน 4 ซ้ำ โดย

Main plot คือ วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด ได้แก่

- 1 ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด
- 2 ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)

Sub plot คือ กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย ได้แก่

- 1 ไม่ใส่ปุ๋ย
- 2 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน
- 3 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยหมัก
- 4 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + น้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2
- 5 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ½ ปุ๋ยหมัก + ½ น้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2
- 6 ปุ๋ยหมัก + น้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2

### 2. การเก็บข้อมูล

#### 2.1 ข้อมูลดิน

เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ก่อนและหลังการทดลอง ของทุกแปลงทดลอง นำไปวิเคราะห์หาความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) ปริมาณธาตุอาหารต่าง ๆ ในดิน

#### 2.2 ข้อมูลพืช

- ข้อมูลการเจริญเติบโตของกระเทียม โดยบันทึกความสูง โดยสุ่มจากกระเทียมจำนวน 10 ต้น
- ข้อมูลผลผลิตที่ระยะเก็บเกี่ยว (R8) เก็บเกี่ยวผลผลิตโดยใช้พื้นที่ กว้าง 1 เมตร ยาว 1 เมตร บริเวณภายในแปลงทดลอง บันทึกข้อมูลผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิต

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตโดยใช้วิธีทางสถิติ (ANOVA: Analysis of Variance) และหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference (LSD) และแปรผล (Steel and Torrie, 1960)



## ผลการทดลองและวิจารณ์

### 1. สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง

จากการเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.8 ซึ่งเป็นกรดจัด ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างสูง คือ 2.54 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก คือ 6.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูงคือ 69.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สมบัติทางเคมีบางประการของดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร

สมบัติทางเคมีของดิน	ผลการวิเคราะห์
pH	4.8
OM	2.54 %
Avai.P	6.0 mg/kg
Exch.K	69.0 mg/kg

### 2. สมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปี 2551

#### 2.1 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

จากการเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปี 2551 ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ความเป็นกรดเป็นด่างของดินของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) ทำให้ความเป็นกรดของดิน (pH) เท่ากับ 5.3 ซึ่งเพิ่มขึ้นมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด (pH = 4.9) (ตารางที่ 2) จากการเปรียบเทียบค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลองและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปี 2551 พบว่า การใส่ปุ๋ยพืชสดมีผลทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีค่าเพิ่มขึ้นจากระดับความเป็นกรดจัดมาอยู่ในระดับกรดแก่ ซึ่งอาจเกิดจากสาเหตุ 2 ประการคือ 1) สารอินทรีย์บางชนิดที่เกิดขึ้นในการสลายตัวของปุ๋ยพืชสดมีสมบัติเป็นตัวรีดิวซ์ (reducing substances) จึงรีดิวซ์เฟอร์ริกออกไซด์และแมงกานีสออกไซด์ กระบวนการดังกล่าวได้ดึงโปรตอนจากดินมาใช้ 2) การแปรสภาพแอนไอออนอินทรีย์ (organic anions) เป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ก็ดึงโปรตอนมาใช้ทำให้โปรตอนในดินลดลง ส่งผลให้ pH ของดินเพิ่มขึ้น (ยงยุทธและคณะ, 2551) ส่วนกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1, 2, 3, 4, 5, และ 6 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) เท่ากับ 5.0, 5.1, 5.3, 5.1, 5.0 และ 5.1 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี 2551

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	4.83	5.10	5.0 B
2	4.85	5.28	5.1 AB
3	5.00	5.60	5.3 A
4	4.90	5.28	5.1 AB
5	4.85	5.15	5.0 B
6	5.05	5.15	5.1 AB
เฉลี่ย (การใส่ปุ๋ยพืชสด)	4.9 B	5.3 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
LSD (5%) เปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด = 0.23  
CV = 4.98%

## 2.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM)

จากการเก็บตัวอย่างดินหลังเกี่ยวผลผลิตปี 2551 ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 2.6 และ 2.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1, 2, 3, 4, 5, และ 6 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 2.5, 2.5, 2.4, 2.5, 2.6 และ 2.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี 2551

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	2.55	2.50	2.5 A
2	2.78	2.13	2.5 A
3	2.60	2.23	2.4 A
4	2.66	2.36	2.5 A
5	2.68	2.46	2.6 A
6	2.53	2.30	2.4 A
เฉลี่ย (การใส่ปุ๋ยพืชสด)	2.6 A	2.3 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

### 2.3 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P)

จากการเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปี 2551 ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากัน คือ 4.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1, 2, 3, 4, 5, และ 6 มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 4.3, 4.8, 3.9, 5.5, 4.0 และ 4.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P:  $\text{mgkg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี พ.ศ. 2551

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	4.25	4.25	4.3 AB
2	4.75	4.75	4.8 AB
3	4.00	3.75	3.9 B
4	6.00	5.00	5.5 A
5	4.00	4.00	4.0 B
6	3.75	5.00	4.4 AB
เฉลี่ย (การใส่ปุ๋ยพืชสด)	4.5 A	4.5 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

### 2.4 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K)

จากการเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปี 2551 ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดมีปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 100.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งมากกว่าการใส่ปุ๋ยพืชสด (77.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1, 2, 3, 4, 5, และ 6 มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 83.3, 90.4, 84.4, 97.8, 96.3 และ 82.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K: mgkg<sup>-1</sup>) หลังเก็บเกี่ยว  
ผลผลิตของกระเทียม ปี 2551

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	100.0	66.5	83.3 A
2	108.3	72.5	90.4 A
3	99.0	69.8	84.4 A
4	104.3	91.3	97.8 A
5	106.8	85.8	96.3 A
6	83.8	81.3	82.5 A
เฉลี่ย (การใส่ปุ๋ยพืชสด)	100.3 A	77.8 B	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

LSD (5%) เปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด = 9.82

CV = 12.0%

### 3. สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองปี 2552

#### 3.1 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

จากการเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปี 2552 ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ความเป็นกรดเป็นด่างของดินของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) ทำให้ความเป็นกรดของดิน (pH) เท่ากับ 5.4 ซึ่งเพิ่มขึ้นมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด (pH = 5.2) ส่วนกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1, 2, 3, 4, 5, และ 6 มีค่าความเป็นกรดของดิน (pH) เท่ากับ 5.1, 5.3, 5.4, 5.4, 5.2 และ 5.4 ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี 2552

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	5.1	5.1	5.1B
2	5.1	5.4	5.3AB
3	5.1	5.6	5.4A
4	5.2	5.5	5.4A
5	5.1	5.3	5.2AB
6	5.3	5.4	5.4A
เฉลี่ย (การใส่ปุ๋ยพืชสด)	5.2B	5.4A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

LSD (5%) เปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด = 0.05

CV = 1.19%

### 3.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM)

จากการเก็บตัวอย่างดินหลังเกี่ยวผลผลิตปี 2552 ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 2.61 และ 2.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1, 2, 3, 4, 5, และ 6 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 2.53, 2.45, 2.40, 2.46, 2.57 และ 2.41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี 2552

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	2.54	2.52	2.53 A
2	2.77	2.12	2.45 A
3	2.6	2.21	2.40 A
4	2.56	2.36	2.46 A
5	2.68	2.46	2.57 A
6	2.52	2.3	2.41 A
เฉลี่ย (การใส่ปุ๋ยพืชสด)	2.61 A	2.32 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

### 3.3 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P)

จากการเก็บตัวอย่างดินหลังเกี่ยวเกี่ยวผลผลิตปี 2552 ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 4.91 และ 4.70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1, 2, 3, 4, 5, และ 6 มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 4.37, 5.50, 4.75, 5.25, 4.38 และ 4.63 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P:  $\text{mgkg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของ  
กระเทียม ปี พ.ศ. 2552

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	4.75	4.00	4.37 A
2	6.00	5.00	5.50 A
3	4.75	4.75	4.75 A
4	5.00	5.50	5.25 A
5	4.00	4.75	4.38 A
6	5.00	4.25	4.63 A
เฉลี่ย (การใส่ปุ๋ยพืชสด)	4.91 A	4.70 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

### 3.4 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K)

จากการเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปี 2552 ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดมีปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 104.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งมากกว่าการใส่ปุ๋ยพืชสด (82.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1, 2, 3, 4, 5, และ 6 มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 87.5, 93.0, 89.7, 102.8, 101.0 และ 87.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K:  $\text{mgkg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยว  
ผลผลิตของกระเทียม ปี 2552

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	104.5	70.5	87.5 A
2	108.5	77.5	93.0 A
3	104.5	74.8	89.7 A
4	108.8	96.8	102.8 A
5	111.8	90.3	101.0 A
6	89.3	85.0	87.2 A
เฉลี่ย (การใส่ปุ๋ยพืชสด)	104.6 A	82.5 B	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

LSD (5%) เปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด = 15.75

CV = 8.55%

#### 4. สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองปี 2553

##### 4.1 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ปี 2553

จากการเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปี 2553 ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ความเป็นกรดเป็นด่างของดินของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) ทำให้ความเป็นกรดของดิน (pH) เท่ากับ 5.3 ซึ่งเพิ่มขึ้นมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด (pH = 5.1) ส่วนกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 2 3 4 5 และ 6 มีค่าความเป็นกรดของดิน (pH) เท่ากับ 5.1 5.2 5.4 5.2 5.1 และ 5.2 ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

##### ตารางที่ 10 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี 2553

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	5.0	5.3	5.1 A
2	5.1	5.2	5.2 A
3	5.2	5.5	5.4 A
4	5.0	5.5	5.2 A
5	5.0	4.9	5.1 A
6	5.1	5.1	5.2 A
เฉลี่ย (วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด)	5.1 B	5.3 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% LSD (5%) เปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด = 0.17  
CV = 3.67%

##### 4.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ปี 2553

จากการเก็บตัวอย่างดินหลังเกี่ยวผลผลิตปี 2553 ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 2.62 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการใส่ปุ๋ยพืชสด (2.39 เปอร์เซ็นต์) ส่วนกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 2 3 4 5 และ 6 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 2.51 2.49 2.46 2.57 2.52 และ 2.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี 2553

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	2.56	2.45	2.51 A
2	2.71	2.28	2.49 A
3	2.62	2.31	2.46 A
4	2.64	2.50	2.57 A
5	2.61	2.43	2.52 A
6	2.63	2.34	2.48 A
เฉลี่ย (วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด)	2.62 A	2.39 B	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

LSD (5%) เปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด = 0.20

CV = 8.97%

#### 4.3 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ปี 2553

จากการเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปี 2553 ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดและการใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 4.42 และ 4.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 2 3 4 5 และ 6 มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 4.50 4.63 4.25 4.63 4.13 และ 4.63 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: mgkg<sup>-1</sup>) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี พ.ศ. 2553

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	4.50	4.50	4.50 A
2	4.50	4.75	4.63 A
3	4.25	4.25	4.25 A
4	4.75	4.50	4.63 A
5	4.25	4.00	4.13 A
6	4.25	5.00	4.63 A
เฉลี่ย (วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด)	4.42 A	4.50 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



#### 4.4 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) ปี 2553

จากการเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปี 2553 ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดมีปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 101.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งมากกว่าการใส่ปุ๋ยพืชสด (90.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 2 3 4 5 และ 6 มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 90.9 96.5 95.4 100.5 100.4 และ 91.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K:  $\text{mgkg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของกระเทียม ปี 2553

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	103.0	78.8	90.9 A
2	108.3	84.8	96.5 A
3	98.3	92.5	95.4 A
4	104.3	96.8	100.5 A
5	104.3	96.5	100.4 A
6	91.5	91.8	91.6 A
เฉลี่ย (วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด)	101.6 A	90.2 B	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% LSD (5%) เปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด = 9.91  
CV = 11.26%

#### 5. ความสูงของกระเทียม (เซนติเมตร)

##### 5.1 ความสูงของกระเทียม (เซนติเมตร) ปี 2551

##### 5.1.1 ความสูงของกระเทียมอายุ 30 วัน

จากผลการทดลองพบว่า ความสูงของกระเทียมอายุ 30 วัน ของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดและการใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) มีความสูงเท่ากับ 30.36 และ 31.14 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 2 3 4 5 และ 6 มีความสูงเท่ากับ 28.96 32.48 31.45, 30.51 29.88 และ 31.23 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

##### 5.1.2 ความสูงของกระเทียมอายุ 45 วัน

จากผลการทดลองพบว่า ความสูงของกระเทียมอายุ 45 วัน ของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดและการใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) มีความสูงเท่ากับ 46.25 และ 48.61 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่กรรมวิธีการจัดการปุ๋ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน มีความสูงของกระเทียมอายุ 45 วันสูงที่สุดคือ 50.53 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีที่ 1 3 4 5 และ 6 มีความสูงเท่ากับ 44.90 49.38 45.15 46.86 และ 47.78 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 14 ความสูงของกระเทียมอายุ 30 วัน (เซนติเมตร) ปี 2551

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	28.45	29.46	28.96 B
2	33.59	31.37	32.48 A
3	31.22	31.67	31.45 AB
4	29.16	31.85	30.51 AB
5	28.94	30.82	29.88 AB
6	30.79	31.67	31.23 AB
เฉลี่ย (วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด)	30.36 A	31.14 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 15 ความสูงของกระเทียมอายุ 45 วัน (เซนติเมตร) ปี 2551

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	44.22	45.58	44.90 C
2	50.73	50.32	50.53 A
3	49.81	48.94	49.38 AB
4	41.13	49.16	45.15 C
5	44.04	49.67	46.86 BC
6	47.57	47.99	47.78 ABC
เฉลี่ย (วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด)	46.25 A	48.61 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

LSD (5%) เปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยกรรมวิธีการจัดการปุ๋ย = 3.54

CV = 7.32%

## 5.2 ความสูงของกระเทียม (เซนติเมตร) ปี 2552

### 5.2.1 ความสูงของกระเทียมอายุ 30 วัน

จากผลการทดลองพบว่า ความสูงของกระเทียมอายุ 30 วัน ของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดและการใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) มีความสูงเท่ากับ 30.99 และ 31.78 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 2 3 4 5 และ 6 มีความสูงเท่ากับ 29.59 33.12 32.08 31.14 30.52 และ 31.87 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

### 5.2.2 ความสูงของกระเทียมอายุ 45 วัน

จากผลการทดลองพบว่า ความสูงของกระเทียมอายุ 45 วัน ของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดและการใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) มีความสูงเท่ากับ 46.89 และ 49.25 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่กรรมวิธีการจัดการปุ๋ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน มีความสูงของกระเทียมอายุ 45 วันสูงที่สุดคือ 51.16 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีที่ 1 3 4 5 และ 6 มีความสูงเท่ากับ 45.54 50.02 45.79 47.49 และ 48.42 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

### ตารางที่ 16 ความสูงของกระเทียมอายุ 30 วัน (เซนติเมตร) ปี 2552

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	29.09	30.09	29.59 B
2	34.23	32.00	33.12 A
3	31.85	32.31	32.08 AB
4	29.79	32.49	31.14 AB
5	29.58	31.46	30.52 AB
6	31.42	32.31	31.87 AB
เฉลี่ย (วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด)	30.99 A	31.78 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

### ตารางที่ 17 ความสูงของกระเทียมอายุ 45 วัน (เซนติเมตร) ปี 2552

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	44.86	46.22	45.54 C
2	51.37	50.95	51.16 A
3	50.45	49.58	50.02 AB
4	41.77	49.80	45.79 C
5	44.68	50.30	47.49 BC
6	48.21	48.63	48.42 ABC
เฉลี่ย (วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด)	46.89 A	49.25 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

LSD (5%) เปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยกรรมวิธีการจัดการปุ๋ย = 3.54

CV = 7.23%

### 5.3 ความสูงของกระเทียม (เซนติเมตร) ปี 2553

#### 5.3.1 ความสูงของกระเทียมอายุ 30 วัน

จากผลการทดลองพบว่า ความสูงของกระเทียมอายุ 30 วัน ของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดและการใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) มีความสูงเท่ากับ 30.72 และ 31.51 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 2 3 4 5 และ 6 มีความสูงเท่ากับ 28.32 32.85 31.81 30.87 30.25 และ 31.59 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 18)

#### 5.3.2 ความสูงของกระเทียมอายุ 45 วัน

จากผลการทดลองพบว่า ความสูงของกระเทียมอายุ 45 วัน ของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดและการใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) มีความสูงเท่ากับ 46.62 และ 48.98 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่กรรมวิธีการจัดการปุ๋ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน มีความสูงของกระเทียมอายุ 45 วันสูงที่สุดคือ 50.89 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีที่ 1 3 4 5 และ 6 มีความสูงเท่ากับ 45.27 49.74 45.52 47.22 และ 48.15 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 18 ความสูงของกระเทียมอายุ 30 วัน (เซนติเมตร) ปี 2553

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	28.82	29.82	29.32 B
2	33.96	31.73	32.85 A
3	31.58	32.04	31.81 AB
4	29.52	32.22	30.87 AB
5	29.31	31.19	30.25 AB
6	31.15	32.03	31.59 AB
เฉลี่ย (วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด)	30.72 A	31.51 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

**ตารางที่ 19 ความสูงของกระเทียมอายุ 45 วัน (เซนติเมตร) ปี 2553**

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	44.59	45.94	45.27 C
2	51.10	50.68	50.89 A
3	50.17	49.30	49.74 AB
4	41.50	49.53	45.52 C
5	44.41	50.03	47.22 BC
6	47.93	48.36	48.15 ABC
เฉลี่ย (วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด)	46.62 A	48.98 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
LSD (5%) เปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยกรรมวิธีการจัดการปุ๋ย = 3.54  
CV = 7.27%

**6. ผลผลิตกระเทียม (กิโลกรัมต่อไร่)**

**6.1 ผลผลิตกระเทียม (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2551**

**6.1.1 ผลผลิตกระเทียมหลังการเก็บเกี่ยว**

จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิตกระเทียมหลังการเก็บเกี่ยวของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดและการใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) มีผลผลิตเท่ากับ 2,155.7 และ 2,356.6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 2 3 4 5 และ 6 มีผลผลิต 2,104.0 2,529.8 2,467.0 2,104.0 2,084.0 และ 2,248.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 20)

**6.1.2 ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 30 วัน**

จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 30 วันของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดและการใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) มีผลผลิตเท่ากับ 1,363.3 และ 1,446.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 2 3 4 5 และ 6 มีผลผลิต 1,336.0 1,534.0 1,502.0 1,304.0 1,330.0 และ 1,422.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 21)

**6.1.3 ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 60 วัน**

จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 60 วันของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดและการใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) มีผลผลิตเท่ากับ 1,076.3 และ 1,203.6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่กรรมวิธีการจัดการปุ๋ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน และกรรมวิธีที่ 3 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยหมัก มีผลผลิตสูงสุดที่สุดคือ 1,255.6 และ 1,234.6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 1 4 5 และ 6 มีผลผลิต 1,113.0 1,069.5 1,046.6 และ 1,120.3 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 20 ผลผลิตกระเทียมหลังการเก็บเกี่ยว (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2551

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	2,256.0	1,952.0	2,104.0 B
2	2,336.0	2,723.5	2,529.8 A
3	2,314.0	2,620.0	2,467.0 A
4	2,032.0	2,176.0	2,104.0 B
5	1,876.0	2,292.0	2,084.0 B
6	2,120.0	2,376.0	2,248.0 AB
เฉลี่ย (วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด)	2,155.7 A	2,356.6 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 21 ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 30 วัน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2551

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	1,444.0	1,228.0	1,336.0 AB
2	1,452.0	1,616.0	1,534.0 A
3	1,444.0	1,560.0	1,502.0 AB
4	1,296.0	1,312.0	1,304.0 B
5	1,248.0	1,412.0	1,330.0 B
6	1,296.0	1,548.0	1,422.0 AB
เฉลี่ย (วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด)	1,363.3 A	1,446.0 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 22 ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 60 วัน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2551

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	1,087.8	1,138.3	1,113.0 AB
2	1,179.0	1,332.3	1,255.6 A
3	1,136.8	1,332.5	1,234.6 A
4	1,036.8	1,102.3	1,069.5 B
5	956.5	1,136.8	1,046.6 B
6	1,061.0	1,179.5	1,120.3 AB
เฉลี่ย (วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด)	1,076.3 A	1,203.6 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

LSD (5%) เปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยกรรมวิธีการจัดการปุ๋ย = 154.42

CV = 13.27%

## 6.2 ผลผลิตกระเทียม (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2552

### 6.2.1 ผลผลิตกระเทียมหลังการเก็บเกี่ยว

จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิตกระเทียมหลังการเก็บเกี่ยวของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดและการใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) มีผลผลิตเท่ากับ 3,406.0 และ 3,472.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 2 3 4 5 และ 6 มีผลผลิต 3,286.0 3,778.0 3,308.0 3,214.0 3,526.0 และ 3,522.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 23)

### 6.2.2 ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 30 วัน

จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 30 วันของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดและการใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) มีผลผลิตเท่ากับ 1,409.0 และ 1,284.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 2 3 4 5 และ 6 มีผลผลิต 1,308.0 1,362.0 1,477.0 1,245.0 1,322.0 และ 1,369.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 24)

### 6.2.3 ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 60 วัน

จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 60 วันของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดและการใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) มีผลผลิตเท่ากับ 1,115.1 และ 1,125.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่กรรมวิธีการจัดการปุ๋ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน มีผลผลิตสูงที่สุดคือ 1,202.4 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ 1 3 4 5 และ 6 มีผลผลิต 1,000.4 1,102.7 1,071.4 1,175.3 และ 1,170.4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 25)

## ตารางที่ 23 ผลผลิตกระเทียมหลังการเก็บเกี่ยว (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2552

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	2,780.00	3,792.00	3,286.0 AB
2	3,720.00	3,836.00	3,778.0 A
3	3,164.00	3,452.00	3,308.0 B
4	3,324.00	3,104.00	3,214.0 B
5	3,676.00	3,376.00	3,526.0 AB
6	3,772.00	3,272.00	3,522.0 AB
เฉลี่ย (วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด)	3,406.0 A	3,472.0 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 24 ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 30 วัน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2552

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	1,352.00	1,264.00	1,308.0 AB
2	1,240.00	1,484.00	1,362.0 AB
3	1,730.00	1,224.00	1,477.0 A
4	1,406.00	1,084.00	1,245.0 B
5	1,474.00	1,170.00	1,322.0 AB
6	1,257.30	1,482.00	1,369.7 A
เฉลี่ย (วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด)	1,409.9 A	1,284.7 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 25 ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 60 วัน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2552

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	926.70	1,074.00	1,000.4 B
2	1,126.00	1,278.70	1,202.4 A
3	1,054.70	1,150.70	1,102.7 AB
4	1,108.00	1,034.70	1,071.4 B
5	1,225.30	1,125.30	1,175.3 AB
6	1,250.00	1,090.70	1,170.4 AB
เฉลี่ย (วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด)	1,115.1 A	1,125.7 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

LSD (5%) เปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยกรรมวิธีการจัดการปุ๋ย = 149.32

CV = 11.65%

### 6.3 ผลผลิตกระเทียม (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2553

#### 6.3.1 ผลผลิตกระเทียมหลังการเก็บเกี่ยว

จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิตกระเทียมหลังการเก็บเกี่ยวของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) ทำให้ได้ผลผลิตเท่ากับ 4,069.3 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด (3,925.3 กิโลกรัมต่อไร่) และกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ 3 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยหมัก กรรมวิธีที่ 4 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + น้ำหมักชีวภาพจากซุเปอร์ พด.2 กรรมวิธีที่ 5 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ½ ปุ๋ยหมัก + ½ น้ำหมักชีวภาพจากซุเปอร์ พด.2 และกรรมวิธีที่ 6 ใส่ปุ๋ยหมัก + น้ำหมักชีวภาพจากซุเปอร์ พด.2 ทำให้มีผลผลิตสูงที่สุดคือ 4,270.0 24,190.0 4,294.0 และ 4,138.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนกรรมวิธีที่ 1 และ 2 มีผลผลิต 3,304.0 และ 3,788.8 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 26)



### 6.3.2 ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 30 วัน

จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 30 วันของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดและการใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) มีผลผลิตเท่ากับ 1,766.4 และ 1,831.2 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่กรรมวิธีการจัดการปุ๋ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ 3 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยหมัก กรรมวิธีที่ 4 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + น้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2 กรรมวิธีที่ 5 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ½ ปุ๋ยหมัก + ½ น้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2 และกรรมวิธีที่ 6 ใส่ปุ๋ยหมัก + น้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2 ทำให้มีผลผลิตสูงที่สุดคือ 1,921.5, 1,885.5, 1,932.3 และ 1,862.1 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนกรรมวิธีที่ 1 และ 2 มีผลผลิต 1,486.8 และ 1,704.6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 27)

### 6.3.3 ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 60 วัน

จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 60 วันของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม) ทำให้ได้ผลผลิตเท่ากับ 1,220.8 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด (1,177.6 กิโลกรัมต่อไร่) และกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ 3 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยหมัก กรรมวิธีที่ 4 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + น้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2 กรรมวิธีที่ 5 ใส่ ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ½ ปุ๋ยหมัก + ½ น้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2 และกรรมวิธีที่ 6 ใส่ปุ๋ยหมัก + น้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2 ทำให้มีผลผลิตสูงที่สุดคือ 1,281.0, 1,257.0, 1,288.2 และ 1,241.4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนกรรมวิธีที่ 1 และ 2 มีผลผลิต 991.2 และ 1,136.4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 28)

### ตารางที่ 26 ผลผลิตกระเทียมหลังการเก็บเกี่ยว (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2553

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	3236.0	3372.0	3304.0 C
2	3740.0	3836.0	3788.0 B
3	4181.0	4360.0	4270.5 A
4	4064.0	4288.5	4176.3 A
5	4255.0	4308.0	4281.5 A
6	4052.0	4224.0	4138.0 A
เฉลี่ย (วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด)	3925.3 B	4069.3 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

LSD (5%) เปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด = 124.42

LSD (5%) เปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยกรรมวิธีการจัดการปุ๋ย = 246.60 CV = 3.39% และ 6.05%

ตารางที่ 27 ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 30 วัน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2553

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	1430.7	1516.9	1473.8 C
2	1683.0	1726.2	1704.6 B
3	1881.0	1962.0	1921.5 A
4	1828.8	1942.2	1885.5 A
5	1926.0	1963.6	1944.8 A
6	1823.4	1900.8	1862.1 A
เฉลี่ย (วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด)	1766.4 A	1831.2 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
LSD (5%) เปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยกรรมวิธีการจัดการปุ๋ย = 108.42 CV = 5.90%

ตารางที่ 28 ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 60 วัน (กิโลกรัมต่อไร่) ปี 2553

กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย	วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด		เฉลี่ย (กรรมวิธีการจัดการปุ๋ย)
	ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	ใส่ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่ม)	
1	970.8	1011.6	991.2 C
2	1122.0	1150.8	1136.4 B
3	1254.0	1315.4	1284.7 A
4	1219.2	1294.8	1257.0 A
5	1258.9	1287.4	1273.2 A
6	1215.6	1267.7	1241.7 A
เฉลี่ย (วิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด)	1177.6 B	1220.8 A	

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%  
LSD (5%) เปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสด = 37.13  
LSD (5%) เปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยกรรมวิธีการจัดการปุ๋ย = 72.72  
CV = 3.38% และ 5.95%

## 7.วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

### 7.1 รายได้รวม

จากผลการทดลองปีที่ 1 พบว่า รายได้รวมของกระเทียมในกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ทั้ง 6 กรรมวิธี มีรายได้รวมระหว่าง 23,912.00 – 29,475.00 บาท โดยกรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน มีรายได้รวมมากที่สุด คือ 29,475.00 บาท รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยหมัก, กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย, กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยหมัก + น้ำหมักชีวภาพจากซุบเปอร์ พด.2 และกรรมวิธีที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + น้ำหมักชีวภาพจากซุบเปอร์ พด.2 มีรายได้รวม ดังนี้ 28,418.75, 27,193.75, 26,525.00 และ 25,918.75 บาท ตามลำดับ และ



65,767.50 บาท รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + น้ำหมักชีวภาพ จากซุเปอร์ พด.2, กรรมวิธีที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ½ ปุ๋ยหมัก + ½ น้ำหมักชีวภาพจากซุเปอร์ พด.2, กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยหมัก + น้ำหมักชีวภาพจากซุเปอร์ พด.2 และ กรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน มีรายได้รวม ดังนี้ 64,740.00, 64,370.00, 63,385.00 และ 57,540.00 บาท ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย มีรายได้รวมต่ำที่สุด คือ 50,580.00 บาท เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด และกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยพืชสด พบว่า กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยพืชสด มีรายได้รวมมากกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด

เมื่อพิจารณาระบบการปลูกกระเทียมทั้ง 2 ระบบ ในระยะเวลา 3 ปี ปรากฏว่า รายได้รวมของกระเทียมในระยะเก็บเกี่ยวของกรรมวิธีต่างๆ ตลอด 3 ปี ระหว่างกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด และกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยพืชสด พบว่า รายได้รวมของกระเทียมในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยพืชสด สูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด และเมื่อเปรียบเทียบในระบบการปลูก พบว่า ในปีที่ 1 การปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับกรรมวิธีที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยหมัก ให้รายได้รวมมากที่สุด และ ก็ไม่ปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับกรรมวิธีที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ½ ปุ๋ยหมัก + ½ น้ำหมักชีวภาพจากซุเปอร์ พด.2 ให้รายได้รวมต่ำที่สุด ในปีที่ 2 การปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับกรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้รายได้รวมมากที่สุด และ การไม่ปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย ให้รายได้รวมต่ำที่สุด ในปีที่ 3 การปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับกรรมวิธีที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยหมัก มีรายได้รวมมากที่สุด และ การไม่ปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย ให้รายได้รวมต่ำที่สุด (ตารางที่ 29)

ตารางที่ 29 ผลผลิตกระเทียมและรายได้รวมของการทดลองปีที่ 1-3 (2551-2553)

กรรมวิธีทดลอง	ปีที่ 1		ปีที่ 2		ปีที่ 3	
	ผลผลิต (กิโลกรัม/ ไร่)	รายได้รวม (บาท)	ผลผลิต (กิโลกรัม/ ไร่)	รายได้รวม (บาท)	ผลผลิต (กิโลกรัม/ ไร่)	รายได้รวม (บาท)
<b>ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด</b>						
กรรมวิธีที่ 1						
กรรมวิธีที่ 2	1,087.75	27,193.75	926.7	32,434.50	970.80	48,540.00
กรรมวิธีที่ 3	1,179.00	29,475.00	1,126.00	39,410.00	1,122.00	56,100.00
กรรมวิธีที่ 4	1,136.75	28,418.75	1,054.70	36,914.50	1,254.00	62,700.00
กรรมวิธีที่ 5	1,036.75	25,918.75	1,108.00	38,780.00	1,219.20	60,960.00
กรรมวิธีที่ 6	956.5	23,912.50	1,225.30	42,885.50	1,258.90	62,945.00
<b>ใส่ปุ๋ยพืชสด</b>						
กรรมวิธีที่ 1	1,061.00	26,525.00	1,250.00	43,750.00	1,215.60	60,780.00
กรรมวิธีที่ 2	1,138.25	28,456.25	1,074.00	37,590.00	1,011.60	50,580.00
กรรมวิธีที่ 3	1,332.25	33,306.25	1,278.70	44,754.50	1,150.80	57,540.00
กรรมวิธีที่ 4	1,332.50	33,312.50	1,150.70	40,274.50	1,315.35	65,767.50
กรรมวิธีที่ 5	1,102.25	27,556.25	1,034.70	36,214.50	1,294.80	64,740.00
กรรมวิธีที่ 6	1,136.75	28,418.75	1,125.30	39,385.50	1,287.40	64,370.00



แปรรวม 18,070, 17,095, 16,120 และ 15,595 บาท ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย มีต้นทุนผันแปรต่ำที่สุด คือ 14,620 บาท

ส่วนกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยพืชสด ทั้ง 6 กรรมวิธี มีต้นทุนผันแปรระหว่าง 15,345 – 19,320 บาท โดยกรรมวิธีที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยหมักมีต้นทุนผันแปรมากที่สุด คือ 19,320 บาท รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยหมัก + น้ำหมักชีวภาพจากซุเปอร์ พด.2, กรรมวิธีที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ½ ปุ๋ยหมัก + ½ น้ำหมักชีวภาพจากซุเปอร์ พด.2, กรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน และกรรมวิธีที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + น้ำหมักชีวภาพจากซุเปอร์ พด.2 มีต้นทุนผันแปร 18,795, 17,820, 16,845 และ 16,320 บาท ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย มีต้นทุนผันแปรต่ำที่สุด คือ 15,345 บาท

เมื่อพิจารณาระบบการปลูกกระเทียมทั้ง 2 ระบบ ในระยะเวลา 3 ปี ปรากฏว่า ต้นทุนผันแปรของกระเทียมในระยะเก็บเกี่ยวของกรรมวิธีต่างๆ ตลอด 3 ปี ระหว่างกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด และกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยพืชสด พบว่า ต้นทุนผันแปรของกระเทียมในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยพืชสด สูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 30 รายได้รวมและรายได้สุทธิเหนือต้นทุนผันแปรของการทดลองปี 2551 2552 และ 2553

ระบบ	ปี 2551			ปี 2552			ปี 2553		
	ต้นทุนผันแปร		รายได้สุทธิ	ต้นทุนผันแปร		รายได้สุทธิ	ต้นทุนผันแปร		รายได้สุทธิ
	รายได้รวม (บาท)	แปรรวม (บาท)		รายได้รวม (บาท)	แปรรวม (บาท)		รายได้รวม (บาท)	แปรรวม (บาท)	
<b>ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด</b>									
กรรมวิธีที่ 1	27,193.75	11,620	15,574	32,434.50	9,120	23,315	48,540.00	14,620	33,920
กรรมวิธีที่ 2	29,475.00	13,120	16,355	39,410.00	10,620	28,790	56,100.00	16,120	39,980
กรรมวิธีที่ 3	28,418.75	15,595	12,824	36,914.50	13,095	23,820	62,700.00	18,595	44,105
กรรมวิธีที่ 4	25,918.75	12,595	13,324	38,780.00	10,095	28,685	60,960.00	15,595	45,365
กรรมวิธีที่ 5	23,912.50	14,095	9,818	42,885.50	11,595	31,291	62,945.00	17,095	45,850
กรรมวิธีที่ 6	26,525.00	15,070	11,455	43,750.00	12,570	31,180	60,780.00	18,070	42,710
<b>ใส่ปุ๋ยพืชสด</b>									
กรรมวิธีที่ 1	28,456.25	12,345	16,111	37,590.00	9,845	27,745	50,580.00	15,345	35,235
กรรมวิธีที่ 2	33,306.25	13,845	19,461	44,754.50	11,345	33,410	57,540.00	16,845	40,695
กรรมวิธีที่ 3	33,312.50	16,320	16,993	40,274.50	13,820	26,455	65,767.50	19,320	46,448
กรรมวิธีที่ 4	27,556.25	13,320	14,236	36,214.50	10,820	25,395	64,740.00	16,320	48,420
กรรมวิธีที่ 5	28,418.75	14,820	13,599	39,385.50	12,320	27,066	64,370.00	17,820	46,550
กรรมวิธีที่ 6	29,487.50	15,795	13,693	38,174.50	13,295	24,880	63,385.00	18,795	44,590



พด.2 มีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรมากที่สุด คือ 45,850 บาท รองลงมา คือ , กรรมวิธีที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + น้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2, กรรมวิธีที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยหมัก, กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยหมัก + น้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2 และกรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน, มีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปร 45,365, 44,105, 42,710 และ 39,980 บาท ตามลำดับ และ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยมีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรต่ำที่สุด คือ 33,920 บาท

ส่วนกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยพืชสด มีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรระหว่าง 35,235 – 48,420 บาท โดยกรรมวิธีที่ 4 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + น้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2 มีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรมากที่สุด คือ 48,420 บาท รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ½ ปุ๋ยหมัก + ½ น้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2, กรรมวิธีที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยหมัก, กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยหมัก + น้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2 และกรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน, มีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปร 46,550, 46,448, 44,590 และ 40,695 บาท ตามลำดับ และ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยมีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรต่ำที่สุด คือ 35,235 บาท

เมื่อพิจารณาระบบการปลูกกระเทียมทั้ง 2 ระบบ ในระยะเวลา 3 ปี พบว่า ผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรของกระเทียมในระยะเก็บเกี่ยวของกรรมวิธีต่างๆ ในปีที่ 1 การปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับกรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินมีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรสูงสุด และ การไม่ปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับ กรรมวิธีที่ 5 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ½ ปุ๋ยหมัก + ½ น้ำหมักชีวภาพจากซูปเปอร์ พด.2มีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรต่ำที่สุดในปีที่ 2 การปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับกรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน มีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรสูงสุด และ การไม่ปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับ กรรมวิธีที่ 3 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน + ปุ๋ยหมักมีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรต่ำที่สุดในปีที่ 3 การปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับกรรมวิธีที่ 2 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน มีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรสูงสุด และ การไม่ปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับกรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย มีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรต่ำที่สุดในเฉลี่ย 3 ปี ระหว่างกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด และกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยพืชสด พบว่า ผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรของกระเทียม ระหว่าง 24,269 – 31,189 บาท โดยในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยพืชสด มีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด การปลูกกระเทียมโดยปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกรรมวิธีที่ 2 ½ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน มีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรสูงสุด และการปลูกกระเทียมไม่ปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยมีผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรต่ำที่สุด (ตารางที่ 21)



ตารางที่ 31 ต้นทุนผันแปรและผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรของการปลูกกระเทียมในปี 2551 2552 และ 2553

ระบบ	ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)				ผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปร (บาท/ไร่)			
	ปี	ปี	ปี	ค่าเฉลี่ย	ปี	ปี	ปี	ค่าเฉลี่ย
	2551	2552	2553		2551	2552	2553	
<b>ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด</b>	<b>13,683</b>	<b>11,183</b>	16,683		13,225	27,847	41,988	
กรรมวิธีที่ 1	11,620	9,120	14,620	<b>11,787</b>	15,574	23,315	33,920	24,269
กรรมวิธีที่ 2	13,120	10,620	16,120	<b>13,287</b>	16,355	28,790	39,980	28,375
กรรมวิธีที่ 3	15,595	13,095	18,595	<b>15,762</b>	12,824	23,820	44,105	26,916
กรรมวิธีที่ 4	12,595	10,095	15,595	<b>12,762</b>	13,324	28,685	45,365	29,125
กรรมวิธีที่ 5	14,095	11,595	17,095	<b>14,262</b>	9,818	31,291	45,850	28,986
กรรมวิธีที่ 6	15,070	12,570	18,070	<b>15,237</b>	11,455	31,180	42,710	28,448
<b>ใส่ปุ๋ยพืชสด</b>	<b>14,408</b>	<b>11,908</b>	17,408		15,682	27,491	43,656	
กรรมวิธีที่ 1	12,345	9,845	15,345	<b>12,512</b>	16,111	27,745	35,235	26,364
กรรมวิธีที่ 2	13,845	11,345	16,845	<b>14,012</b>	19,461	33,410	40,695	31,189
กรรมวิธีที่ 3	16,320	13,820	19,320	<b>16,487</b>	16,993	26,455	46,448	29,965
กรรมวิธีที่ 4	13,320	10,820	16,320	<b>13,487</b>	14,236	25,395	48,420	29,350
กรรมวิธีที่ 5	14,820	12,320	17,820	<b>14,987</b>	13,599	27,066	46,550	29,071
กรรมวิธีที่ 6	15,795	13,295	18,795	<b>15,962</b>	13,693	24,880	44,590	27,721

## สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการเปรียบเทียบผลผลิต คุณภาพ และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของกระเทียมที่ผลิตโดยใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินในจังหวัดเชียงใหม่ สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. การใส่ปุ๋ยพืชสดทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) เพิ่มขึ้นจากระดับกรดจัด (pH 4.8) มาเป็นกรดแก่ (pH 5.3 – 5.4) ส่วนกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยในแต่ละปีการทดลองพบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

2. ความสูงของกระเทียมอายุ 30 วัน ของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดและกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และความสูงของกระเทียมอายุ 45 วัน ของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่กรรมวิธีการจัดการปุ๋ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน มีความสูงของกระเทียมอายุ 45 วันสูงที่สุด

3. ผลผลิตกระเทียมหลังการเก็บเกี่ยว ผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 30 วัน และผลผลิตกระเทียมอายุการเก็บรักษา 60 วัน พบว่า กรรมวิธีการจัดการปุ๋ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่ 3 4 5 และ 6 ทำให้มีผลผลิตสูงที่สุด ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่ากรรมวิธีที่ 3 4 5 และ 6 สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานกว่า กรรมวิธีที่ 1 และ 2

4. การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า รายได้รวม ต้นทุนผันแปรและ ผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรของกระเทียมในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยพืชสดสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด

## ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ผลผลิตและคุณภาพในการเก็บรักษาของกระเทียมเพิ่มขึ้น ช่วยลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรไม่น้อยกว่า 10% เนื่องจากการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตร

2. ดินมีคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพดีขึ้น เนื่องจากการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตร ไม่ทำให้สมดุลของธาตุอาหารของดินเปลี่ยนแปลงปลุกเสียไป ซึ่งจะสามารถเพิ่มผลผลิตกระเทียมในระยะยาวได้

3. เป็นแนวทางให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติในกระบวนการผลิตกระเทียม เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพในการเก็บรักษาของกระเทียมในระยะยาว นำไปสู่ระบบการผลิตกระเทียมที่ยั่งยืนต่อไป

4. เป็นแนวทางที่จะพัฒนาการผลิตกระเทียมของเกษตรกรไปสู่การผลิตกระเทียมอินทรีย์ เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลผลิต

5. เป็นการผลิตที่ปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม สนับสนุนการทำเกษตรอินทรีย์ ซึ่งเป็นวาระแห่งชาติ

6. เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สามารถนำไปใช้ในงานวิจัยอื่นต่อไปได้

### เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2547. ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ทางการเกษตรของกรมพัฒนาที่ดิน สารเร่ง พด.1 พด.2 พด.3 พด.5 พด.6 พด.7 และสารปรับปรุงบำรุงดิน พด.4 . กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 36 น.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. การผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำโดยใช้สารเร่ง พด.2. เอกสารแนะนำครั้งที่ 1/2548 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2536. สรุปรงานวิจัยหอม – กระเทียม. กลุ่มพืชผัก กองส่งเสริมพืชสวน. 114 น.
- ไฉน ยอดเพชร. 2542. พืชผักอุตสาหกรรม. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล คณะเกษตรศาสตร์ บางพระ ชลบุรี. 358 น.
- พจน์ เกิดชัย. 2546. การผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของแก้วมังกรในจังหวัดเชียงใหม่และ เชียงราย.บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 85 น.
- พรศักดิ์ ดีใหม่. 2532. การปลูกกระเทียม. ศูนย์บริการข้อมูลเอกสารการเกษตร (TACTICS) วิทยาลัย เกษตรกรรมลำพูน กองวิทยาลัยเกษตรกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 24 น.
- วีณา กลีบอุบล. 2538. ข้อมูลพื้นฐาน กระเทียม หอมแดง หอมหัวใหญ่. สำนักงานเลขาธิการสภา ผู้แทนราษฎร. 50 น.
- สุทธิลักษณ์ มงคลทรัพย์. 2547. หอมขาว ทางเลือกสู่ทางรอดคนแม่สุริน. โครงการวิจัย การศึกษา ทางเลือกที่เหมาะสมในการพัฒนาคุณภาพกระเทียมโดยไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตร กรณีบ้าน แม่สุริน อำเภอขุนยวม จังหวัดแม่ฮ่องสอน. ศูนย์ประสานงานวิจัยเพื่อท้องถิ่นจังหวัด แม่ฮ่องสอน. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักงานภาค. 48 น.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2549. ระบบออนไลน์ วันที่ 3 ตุลาคม พ.ศ. 2549 (<http://www.oae.go.th/>)
- Steel R.G.D and J.H.Torie. 1960. Principle and Procedures of Statistics. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York.

## ภาคผนวก

### ตารางผนวกที่ 1 เกณฑ์สูงต่ำของค่าวิเคราะห์ดิน

#### 1. ปฏิกริยาดิน (Soil reaction) (ดิน:น้ำ = 1:1)

ระดับ (rating)		พิสัย (range)
เป็นกรดจัดมาก	(extremely 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	(extremely alkali)	> 9.0

#### 2. อินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter) (Walkly and Black method)

ระดับ (rating)		พิสัย (range)
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

#### 3. ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Mehlich I method)

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (mg/kg)	
		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 กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

## 4. โพลแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Mehlich I method)

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

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

## รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

**รหัสโครงการวิจัย** 51 53 03 12 08308 0106 108 01 11

**ชื่อโครงการ** การเปรียบเทียบผลผลิต คุณภาพ และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของกระเทียมที่ผลิตโดยใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินในจังหวัดเชียงใหม่ ( Yield, Quality and Economic Return Comparison of LDD Organic Product Using for Garlic Production in Chiang Mai Province)

**ชื่อแผนงานวิจัย** (กรณีเป็นโครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัย) บูรณาการงานวิจัยในการลดการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตรเพื่อเป็นแนวทางในการผลิตกระเทียมอินทรีย์ใน ภาคเหนือตอนบน (Integrated Research to Reduce Chemical Factors for Organic Garlic Production on Northern Thailand)

**ชื่อผู้รับผิดชอบ** นางสาวนงเยาว์ จันทน์อินทร์

**ที่ปรึกษาโครงการ** ผู้อำนวยการสถานีพัฒนาที่ดินเชียงใหม่  
ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6

**ผู้ร่วมดำเนินการ** นางสาวจุไรพร แก้วทิพย์  
นางสาวสุมาลี กลางสุข

**ระยะเวลาดำเนินการ** เริ่มต้นเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2550  
สิ้นสุดเดือน กันยายน พ.ศ. 2553  
รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 3 ปี

**สถานที่ดำเนินการ** บ้านภูดิน ต.แม่หอพระ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่  
กลุ่มชุดดินที่ 29 ชุดดินแม่แตง (Mae Taeng series: Mt) ชนิดดิน ดินร่วนหรือดินร่วนเหนียวปนทราย

**ชนิดพืช** กระเทียม

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการดำเนินการ ดังนี้

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร	งบดำเนินงาน	รวม
2551	-	120,000	120,000
2552	-	120,000	120,000
2553	-	120,000	120,000
<b>รวม</b>	-	<b>360,000</b>	<b>360,000</b>

แหล่งงบประมาณที่ใช้ : งบปกติ กรมพัฒนาที่ดิน

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....

(นางสาวนงเยาว์ จันทน์อินทร์)

ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ.....

ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.2554