



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ประจำปี 2555

โครงการวิจัยที่ 3070-0607

การศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกเพื่อปลูกกะหล่ำปลี
ในพื้นที่อาศัยน้ำฝน โครงการหลวงหนองหอย

Chemical Fertilizer and Manure Combination in Rainfed Pointed Cabbage
Production: The Case of Nong Hoi Royal Project Development Center

หัวหน้าโครงการวิจัย

นางเกษมศรี มานิมนต์

สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

ได้รับทุนสนับสนุนวิจัยจากมูลนิธิโครงการหลวงและกรมพัฒนาที่ดิน

เดือนพฤษภาคม 2555



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ประจำปี 2555

โครงการวิจัยที่ 3070-0607

การศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกเพื่อปลูกกะหล่ำ
ในพื้นที่อาศัยน้ำฝน โครงการหลวงหนองหอย

Chemical Fertilizer and Manure Combination in Rainfed Pointed Cabbage

Production: The Case of Nong Hoi Royal Project Development Center

หัวหน้าโครงการวิจัย

นางเกษมศรี มานิมนต์

กรมพัฒนาที่ดิน

คณะวิจัย

นางสาววรรรยา สุธรรมชัย

กรมพัฒนาที่ดิน

นางนิสา มีแสง

กรมพัฒนาที่ดิน

นางวรางคณา สงวนพงษ์

กรมพัฒนาที่ดิน

ที่ปรึกษาโครงการวิจัย

นางนงคราญ มณีวรรณ

กรมพัฒนาที่ดิน

ได้รับทุนสนับสนุนวิจัยจากมูลนิธิโครงการหลวงและกรมพัฒนาที่ดิน

เดือนพฤษภาคม 2555

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดีด้วยความกรุณาของท่านผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนากิจการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (นางกุลรัศมี อนันต์พงษ์สุข) ผู้อำนวยการส่วนวิจัยและพัฒนากิจการปรับปรุงบำรุงดิน สำนักวิจัยและพัฒนากิจการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (นางสุภา ปริกัปกุล) และผู้เชี่ยวชาญดินเปรี้ยว กรมพัฒนาที่ดิน (นางนงคราญ มณีวรรณ) ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำรวมทั้งให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ในการจัดทำโครงการวิจัยอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณมูลนิธิโครงการหลวง และกรมพัฒนาที่ดินที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยในครั้งนี้

เกษมศรี มานิมนต์

หัวหน้าโครงการวิจัย

มูลนิธิ

โครงการหลวง

ชื่อโครงการวิจัย	การศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกเพื่อปลูกกะหล่ำปลี ในพื้นที่อาศัยน้ำฝน โครงการหลวงหนองหอย Chemical Fertilizer and Manure Combination in Rainfed Pointed Cabbage Production: The Case of Nong Hoi Royal Project Development Center
สถานที่ดำเนินการ	พื้นที่ปลูกผัก ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย บ้านหนองหอย ตำบลแม่แรม อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

บทคัดย่อ

การศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกเพื่อปลูกกะหล่ำปลีในพื้นที่อาศัยน้ำฝนโครงการหลวงหนองหอย ดำเนินการในพื้นที่ โครงการหลวงหนองหอย ตำบลแม่แรม อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ในปี 2554 มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาวิธีการจัดการดินบนพื้นที่สูงให้เหมาะสมสำหรับการปลูกผักและการยอมรับของเกษตรกรบนพื้นที่สูง และเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน รวมทั้งศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ในการทดลองนี้ใช้กะหล่ำปลีรูปหัวใจ และวางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) ประกอบด้วย 6 ตำรับการทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ คือ ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร (สูตร 46-0-0 อัตรา 45 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 15-0-0 อัตรา 45 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 15-15-15 อัตรา 70 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่) ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 450 กิโลกรัมต่อไร่ (วิธีเกษตรกร) ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งอัตราเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร(เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน สูตร 46-0-0 อัตรา 45 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 15-0-0 อัตรา 215 กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และตำรับที่ 6 พันน้ำหมักชีวภาพ ผลการทดลองพบว่า ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร (สูตร 46-0-0 อัตรา 45 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 15-0-0 อัตรา 45 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 15-15-15 อัตรา 70 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 450 กิโลกรัมต่อไร่ (วิธีเกษตรกร) ให้ผลผลิตต่อไร่ น้ำหนักต่อหัว และปริมาณการเข้าเกรดสูงสุด เท่ากับ 14.58 ตันต่อไร่ 1.29 กิโลกรัมต่อหัว และ 96.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจพบว่า ตำรับที่ 6 พันน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงสุด 19,610 บาทต่อไร่ ผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินพบว่า ค่าการประเมินจากทุกตำรับการทดลองไม่แสดงการเปลี่ยนแปลง คือ ค่าปฏิกิริยาของดิน (pH) เป็นกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูง ปริมาณฟอสฟอรัส และ ปริมาณโพแทสเซียมสูงมาก ปริมาณแคลเซียม และปริมาณแมกนีเซียมอยู่ระดับปานกลาง ทั้งนี้ เกษตรกรร้อยละ 100 มีความพึงพอใจต่อตำรับ

ที่ 4 คือใส่ปุ๋ยเคมีครั้งหนึ่งอัตราเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ เนื่องจากสามารถลดค่าปุ๋ยเคมีลงได้ครั้งหนึ่ง และคุณภาพผลผลิตเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรคือขนาดของหัวใหญ่และแน่น สีสวย

คำสำคัญ : ปุ๋ยเคมี, ปุ๋ยคอก, กะหล่ำปลีรูปหัวใจ, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย



Abstract

Chemical fertilizer and manure combination in rainfed pointed cabbage production was studied at Nong Hoi Royal Project Development Center in Chiang Mai province. The objective of this study was to investigate soil management technology in highland area for appropriate vegetable growing and acceptable from farmers. Also, to study soil properties change and economic returns. Pointed cabbage was used in this project. The experimental design was randomized complete block design (RCBD) with 6 treatments and 4 replications. There were (1) no fertilizer (control method), (2) chemical fertilizer at the farmer's rate (formula 46-0-0 rate 45 kg/rai, formula 15-0-0 rate 45 kg/rai, formula 15-15-15 rate 70 kg/rai and formula 13-13-21 100 kg/rai), (3) chemical fertilizer at the farmer's rate and farm manure 450 kg/rai (Farmer practice), (4) farm manure in combination with chemical fertilizer at half of farmer's rate, (5) farm manure and chemical fertilizer at the farmer's rate (only nitrogen), and (6) Bio-extract. The result showed that farm manure in combination with chemical fertilizer at the farmer's rate (Farmer practice) (Treatment 3) gave the highest yield (14.58 ton/rai), weight per head (1.29 kg/head), and grade (96.43%). The highest economic return was bio-extract 19,610 baht/rai (Treatment 6). Soil chemical properties were not changed in all treatments such as neutral soil pH high organic matter, extremely high phosphorus and potassium, and moderate calcium and magnesium. All farmers are satisfied in farm manure in combination with chemical fertilizer at half of farmer's rate. Because they could reduce half rate of chemical fertilizer. Product qualities were big, firm and good color.

Key words: chemical fertilizer, farm manure, pointed cabbage, Nong Hoi Royal Project Development Center

สารบัญ

รายการ	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I - II
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	III
บทที่ 1 : บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 : ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 : กรรณวิธีการทดลอง	12
สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง	12
อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย	12
บทที่ 4 : ผลการวิจัย	16
ผลการทดลองและวิจารณ์ผล	16
บทที่ 5 : สรุปผลและข้อเสนอแนะ	23
สรุปผลการทดลอง	23
ข้อเสนอแนะ	23
เอกสารอ้างอิง	24
ภาคผนวก	25

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงปริมาณผลผลิตกะหล่ำปลี	16
ตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักต่อหัวกะหล่ำปลี	17
ตารางที่ 3 แสดงคุณภาพ (เปอร์เซ็นต์)การเข้าเกรดของกะหล่ำปลี	18
ตารางที่ 4 แสดงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกกะหล่ำปลี	19
ตารางที่ 5 สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังสิ้นสุดการทดลอง	21
ตารางที่ 6 ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อตัวรับการทดลอง	22

สารบัญภาคผนวก

รายการ	หน้า
ภาคผนวก	25
ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงต้นทุน รายได้และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกกะหล่ำปลี	26
ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงผลวิเคราะห์ดินที่มีปริมาณธาตุอาหารพืชในพื้นที่โครงการหลวง	27
ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์(มูลไก่)	27
ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักชีวภาพ	27
ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงปริมาณน้ำฝนรายเดือน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ พื้นที่โครงการหลวง หนองหอย ต.แม่แรม อ.แมริม จ.เชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2554	28
ตารางภาคผนวกที่ 6 แบบสอบถามความพึงพอใจของเกษตรกร	29

บทที่ 1 : บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การผลิตพืชผักเป็นอาชีพหลักของชุมชนบนพื้นที่สูงส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝนในการผลิต พืชผัก เกษตรกรดังกล่าวมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการปลูกพืชผักอย่างต่อเนื่องและติดต่อกันเป็น เวลานาน โดยการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและวัชพืชรวมทั้งการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่สูง เป็น ผลทำให้ดินเกิดการสะสมปริมาณธาตุอาหารสูง และดินมีสภาพเป็นกรด ทำให้ปริมาณธาตุอาหาร บางชนิดในดินถูกตรึงอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จึงควรมีการศึกษาอัตราการใช้ ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกหรือการใช้สารชีวภาพเพื่อการปลูกผัก เพื่อให้มีการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่ เหมาะสม ซึ่งจะนำไปสู่การลดใช้ปุ๋ยเคมีและต้นทุนการผลิต ในการดำเนินการจะเป็นลักษณะการ วิจัยกึ่งสาธิตมีการปฏิบัติการแบบเกษตรกร ซึ่งมีกระบวนการตั้งแต่ การกำหนดปัญหา วิเคราะห์ สาเหตุ เรียนรู้วิธีการที่จะแก้ปัญหา ออกแบบการวิจัย ดำเนินการวิเคราะห์ผล จนถึงการอภิปราย ผลการวิจัย ซึ่งเป็นการร่วมมือกันของเกษตรกร เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการในพื้นที่และนักวิจัย เพื่อ แก้ปัญหาที่พวกเขาได้รับผลกระทบโดยตรง โดยได้รับการสนับสนุนจากผู้เชี่ยวชาญภายนอกร่วม ด้วย การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อนำมาใช้ในการดำเนินงานวิจัยกึ่งสาธิต ให้เกษตรกรผู้ที่ปลูกผักบน พื้นที่สูงที่อาศัยน้ำฝนในการเพาะปลูกพืชผักและอาศัยอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงโครงการฯและผู้สนใจ ทั่วไป ได้เรียนรู้ถึงวิธีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยเคมีให้เหมาะสมกับพืชที่ปลูกในพื้นที่อาศัยน้ำฝน ซึ่งจะช่วยสนับสนุนให้เกษตรกรเกิดการยอมรับและสามารถนำไปปฏิบัติได้ อย่างเป็นรูปธรรม ช่วย ลดอัตราการใช้ปุ๋ยเคมี เป็นการเพิ่มรายได้ ลดค่าใช้จ่าย รวมทั้งเป็นการฟื้นฟูและรักษาทรัพยากรดิน เพื่อการปลูกพืชผักบนพื้นที่สูงซึ่งมีความลาดชันได้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิธีการจัดการดินเพื่อปลูกผักบนพื้นที่สูงให้เหมาะสมทั้งด้านผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและถ่ายทอดวิธีการจัดการดินที่เหมาะสมสู่เกษตรกรเพื่อนำไปปฏิบัติในพื้นที่อาศัยน้ำฝนโครงการหลวงหนองหอย
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

ขอบเขตของการวิจัย

โครงการวิจัยนี้เป็นการจัดการดินบนพื้นที่สูงโดยการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกที่เหมาะสมเพื่อการปลูกกะหล่ำปลี ในพื้นที่อาศัยน้ำฝน เพื่อนำไปสู่การผลิตที่ยั่งยืน ดำเนินการ ณ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย บ้านหนองหอยเก่า ตำบลแม่แรม อำเภอแมริ่ม จังหวัดเชียงใหม่

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เกษตรกรผู้ปลูกผักบนพื้นที่สูงมีระบบการจัดการดินที่เหมาะสม และต้นทุนการผลิตพืชผักลดลง
2. นำระบบการจัดการดินที่สามารถใช้เป็นต้นแบบในการฟื้นฟูปรับปรุงบำรุงดินเพื่อการทำเกษตรบนพื้นที่สูงให้สามารถใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างยั่งยืน

บทที่ 2 : ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

สภาพพื้นที่ปลูก

มูลนิธิโครงการหลวง เป็นโครงการส่วนพระองค์ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้จัดตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2512 โดยให้ดำเนินงานการพัฒนาพื้นที่บนที่สูงเพื่อให้ราษฎรชาวเขาในท้องถิ่นทุรกันดารงดการปลูกฝิ่นและยาเสพติด หยุดการบุกรุกทำลายป่าเพื่อทำให้หมุนเวียน ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ป่าไม้ที่เหลืออยู่อย่างยั่งยืน รวมทั้งพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนบนพื้นที่สูงให้ดีขึ้น ซึ่งในปัจจุบันมูลนิธิโครงการหลวงมีจำนวน 38 ศูนย์ ในพื้นที่ 5 จังหวัด ภาคเหนือตอนบน สำหรับศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยก่อตั้งเพื่อส่งเสริมและพัฒนาอาชีพทางด้านเกษตรโดยแนะนำการปลูกพืชผักเมืองหนาวให้มีคุณภาพสูงและปลอดภัยจากสารพิษ แต่จากการประเมินและวิเคราะห์สภาพการผลิตผักของเกษตรกรบนพื้นที่สูง พบว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเข้มข้น ปลูกผักต่อเนื่องติดต่อกันเป็นระยะเวลาานาน ไม่มีการพักฟื้นแปลงปลูกหรือปรับปรุงบำรุงดิน การใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราสูงอย่างต่อเนื่องจึงเกิดการสะสมตกค้างของสารเคมีเป็นผลทำให้ดินมีสภาพเสื่อมโทรมอัดตัวแน่นแข็ง การระบายน้ำและอากาศไม่ดี เกิดการชะล้างพังทลายของดินและน้ำไหลป่า (run off) ในพื้นที่ได้โดยง่าย ซึ่งมีอัตรา การชะล้างพังทลายของดินประมาณ 7-20 ตันต่อเฮกแตร์ต่อปี จัดอยู่ในชั้นความรุนแรงของอัตราการสูญเสียดินปานกลาง ในขณะที่พื้นที่สูงที่เป็นป่าธรรมชาติ ดินมีความโปร่งมาก อัตราการชะล้างพังทลายของดินน้อยประมาณ 3-8 ตันต่อเฮกแตร์ต่อปี (ดร.ณิ และคณะ, มปป.) นอกจากนี้ดินมีสภาพเป็นกรดรุนแรงปานกลางถึงมาก จึงทำให้ปริมาณธาตุอาหารในดินถูกตรึงอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (ชูจิตต์, 2552)

ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย เป็นศูนย์หนึ่งในมูลนิธิโครงการหลวง ตั้งอยู่ที่บ้านหนองหอยเก่า หมู่ที่ 7 ตำบลแม่แรม อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ก่อตั้งเมื่อ พ.ศ. 2527 เป็นเขตพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เป็นแหล่งกำเนิดต้นน้ำลำธาร โดยในอดีตชาวเขาได้ทำลายป่าเพื่อเปิดพื้นที่ทำกิน ปลูกฝิ่น และทำไร่เลื่อนลอย จึงได้จัดตั้งเป็นศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขึ้นเพื่อส่งเสริมและพัฒนาอาชีพด้านการเกษตรทดแทนการปลูกฝิ่นและทำไร่เลื่อนลอย ลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูง สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 850-1,460 เมตร อุณหภูมิเฉลี่ย 20 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2040 มิลลิเมตรต่อปี ความชื้นสัมพัทธ์ 79 เปอร์เซ็นต์ มีหมู่บ้านในความรับผิดชอบ 5 หมู่บ้าน เป็นชาวพื้นเมือง และชาวเขาเผ่าต่างๆ ได้แก่ ม้ง ลีซอ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยมีหน้าที่สนับสนุนงานวิจัยทดสอบพืชผักเมืองหนาวชนิดใหม่ๆ เพื่อทดสอบผลิตพืชผักที่มีศักยภาพและนำไปส่งเสริมการปลูกให้กับเกษตรกรบนพื้นที่สูง ผักเมืองหนาวที่ได้รับการส่งเสริม เช่น ผักกาดหอมห่อ ผักกาดหางหงษ์ ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี ปวย

เหล็ก เบบี้แครอท มะเขือเทศ เป็นต้น นอกจากนี้ทางศูนย์ฯ ยังได้ส่งเสริมการปลูกไม้ผล เช่น องุ่น อะโวคาโด พลับ พลัม สตรอเบอร์รี่ มัลเบอร์รี่ ราสเบอร์รี่ เสาวรสรับประทานสด สาลี่ บัวลอย ท้อ เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่าผลการวิเคราะห์ข้อมูลตัวอย่างดินจำนวน 42 ตัวอย่างในพื้นที่โครงการหลวงหนองหอย มีปฏิกิริยาของดิน (pH) อยู่ระหว่าง 4.3-6.8 ดินมีสภาพเป็นกรดรุนแรงมากถึงปานกลาง มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส และแคลเซียม ในระดับต่ำถึงที่สูงมาก อยู่ในระดับต่ำ คิดเป็นร้อยละ 4.8 2.4 และ 35.7 ของตัวอย่างดิน สำหรับโพแทสเซียม มีเพียงพอ อยู่ในระดับปานกลางและสูง ส่วนแคลเซียมและแมกนีเซียม อยู่ในระดับต่ำถึงสูงมาก อยู่ในระดับต่ำ คิดเป็นร้อยละ 35.7 และ 21.4 ของตัวอย่างดิน (ชูจิตต์, 2552)

การใช้ปุ๋ยในพืชผัก

ปัญหาการใช้ปุ๋ยกับพืชผักของเกษตรกรแตกต่างจากการใช้ปุ๋ยกับพืชอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นข้าวหรือพืชไร่ ทั้งนี้เพราะพืชผักส่วนใหญ่อายุสั้น บางพื้นที่ปลูกติดต่อกันเกือบตลอดทั้งปี โดยมิได้ปลูกพืชชนิดอื่น แต่บางพื้นที่ปลูกหมุนเวียนกับพืชชนิดอื่น จึงทำให้การใช้ปุ๋ยในแต่ละพื้นที่แตกต่างกันและบางแห่งก็เป็นไปในลักษณะซับซ้อน การใส่ปุ๋ยน้อยเกินไปไม่เพียงพอกับความต้องการของพืชทำให้ปริมาณธาตุอาหารในดินที่มีอยู่เดิมตามธรรมชาติลดลง เพราะถูกพืชผักดูดไปใช้เพื่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตเป็นเหตุให้ดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ ทั้งนี้เพราะปริมาณธาตุอาหารที่พืชดูดไปจากดินแต่ละครั้งเป็นปริมาณค่อนข้างสูง เช่น การปลูกผักตระกูลกะหล่ำ ในแต่ละฤดูปลูก พืชผักเหล่านี้ดูดธาตุไนโตรเจนไปจากดิน 9-16 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 1.5-2 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม 15-25 กิโลกรัมต่อไร่ และเกษตรกรที่ปลูกพืชผักติดต่อกันตลอดปีเพียงอย่างเดียว โดยมิได้ปลูกพืชอื่น เกษตรกรจะใช้ปุ๋ยในอัตราสูงต่อเนื่องกันติดต่อกันเป็นเวลานานหลายปี ทำให้การสะสมธาตุอาหารต่างๆ ในดินมากขึ้น โดยเฉพาะการสะสมของธาตุฟอสฟอรัสในดินเพิ่มมากขึ้น กล่าวคือจากเดิมซึ่งมีธาตุฟอสฟอรัสในดินอยู่เพียง 4 ส่วนในล้าน หลังจากปลูกผักติดต่อกันกว่า 5 ปี พบว่ามีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสสะสมในดินเพิ่มขึ้นถึง 539 ส่วนในล้าน การสะสมของธาตุฟอสฟอรัสในดิน เนื่องมาจากการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตมากเกินไป อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อธาตุอาหารเสริมบางธาตุได้อย่างชัดเจนที่สุดคือ ธาตุเหล็ก ซึ่งพบว่าหากดินมีธาตุฟอสฟอรัสสะสมมากเกินไป ก็อาจทำให้ดินนั้นขาดธาตุเหล็ก นอกจากนี้ในดินที่มีการสะสมธาตุฟอสฟอรัสมากเกินไป ยังมีผลทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุทองแดงและธาตุสังกะสีในดินลดลง ขณะเดียวกันก็อาจทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุแมงกานีสเพิ่มขึ้น และมีผลต่อปริมาณของธาตุโบรอนและโมลิบดีนัมในพืชอีกด้วย(กรมวิชาการเกษตร, 2548) ในขณะเดียวกันเกษตรกรส่วนมากพยายามลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงเพื่อลดต้นทุน โดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทน แต่ถ้าเกษตรกรใส่ปุ๋ยเคมีน้อยเกินไป ผลผลิตที่ได้จะลดลงไปด้วย เกษตรกรจึงควรรู้จักทรัพยากรดินที่เป็นรากฐานของชีวิตตนเอง และควรมีความเข้าใจในการ

เลือกใช้ปุ๋ยอย่างเหมาะสมทั้งชนิด และปริมาณ เพื่อเพิ่มผลตอบแทนจากการผลิต และป้องกันดินเสื่อมโทรม (ทัศนีย์และรุ่งโรจน์,2550) และจากผลการทดลองการจัดการดินเพื่อปลูกผักปลอดสารพิษ (ผักไคคิลิฟแดง) ในพื้นที่โครงการหลวงหนองหอย โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำของโครงการหลวง คือ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-0-0 อัตรา 266.67 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 266.67 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 533.33 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 533.33 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าให้ผักไคคิลิฟแดงให้ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 1,418 กิโลกรัมต่อไร่ แต่มีต้นทุนการผลิตสูงสุดเฉลี่ย 37,209 บาทต่อไร่ แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรในพื้นที่โครงการหลวงมีการใช้ปุ๋ยเคมีเกินความต้องการของพืชติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน (กรมพัฒนาที่ดิน,2551)

อินทรีย์วัตถุและปุ๋ยอินทรีย์

อินทรีย์วัตถุในดินมีความสำคัญอย่างยิ่งในแง่ของการควบคุม หรือมีอิทธิพลต่อสมบัติของดินทั้งสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน เนื่องจากอินทรีย์วัตถุที่ได้จากการสลายตัวของซากพืชซากสัตว์มีธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองค่อนข้างครบถ้วนที่พืชจะใช้ในการเจริญเติบโต รวมถึงธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณน้อยที่สำคัญเช่น เหล็ก ทองแดง สังกะสี โมลิบดินัม และอื่นๆ ถึงแม้ธาตุอาหารจะมีปริมาณไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมี แต่ธาตุอาหารเหล่านี้จะค่อยๆปลดปล่อยให้เป็นประโยชน์ต่อพืชระยะยาว (กรมพัฒนาที่ดิน,2551) ปุ๋ยที่ใช้เพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินเช่น ปุ๋ยคอกซึ่งเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่มีประโยชน์หลายด้านได้แก่ ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินทำให้ดินร่วนซุย การระบายอากาศ และการอุ้มน้ำของดินดีขึ้น เป็นแหล่งธาตุอาหารพืชทั้งธาตุอาหารหลักธาตุอาหารรอง และจุลธาตุ ดุ้ยึดและเป็นแหล่งเก็บธาตุอาหารในดินไม่ให้ถูกชะล้างสูญเสียไปได้ง่ายและปลดปล่อยออกมาให้พืชใช้ประโยชน์ที่ละน้อยตลอดฤดูกาล เพิ่มความต่อการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน และ เพิ่มแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ดินทำให้ปริมาณและกิจกรรมจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้น(กรมพัฒนาที่ดิน,2550) ปุ๋ยคอกแต่ละชนิดมีปริมาณธาตุอาหารแตกต่างกันมูลสัตว์ปีกโดยเฉพาะมูลไก่จะมีปริมาณธาตุไนโตรเจนสูงกว่ามูลสัตว์ชนิดอื่นๆและจากการศึกษาการปลดปล่อยไนโตรเจนของปุ๋ยคอกชนิดต่างๆพบว่าปุ๋ยคอกมูลไก่ปลดปล่อยไนโตรเจนออกมาปริมาณสูงกว่ามูลสัตว์ชนิดอื่น(กรมพัฒนาที่ดิน,2551)

น้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพ เป็นน้ำหมักที่ได้จากการหมักเศษชิ้นส่วนของพืชและสัตว์ กากน้ำตาลและน้ำ โดยใช้จุลินทรีย์เป็นตัวย่อยสลาย น้ำหมักชีวภาพจะมีธาตุอาหารพืชมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับวัสดุที่นำมาใช้หมัก (กรมพัฒนาที่ดิน,2553) อัตราและวิธีการใช้โดยฉีดพ่นข้าว พืชไร่ และไม้ผล เจือจาง 1: 500 โดยข้าวให้ฉีดพ่นที่อายุ 30-50 และ 60 วัน พืชไร่ฉีดพ่นทุก 10 วัน ก่อนออกดอกและช่วงติดผล สำหรับไม้ผลฉีดพ่นทุก 1 เดือน ช่วงกำลังเจริญเติบโต ก่อนออกดอก และช่วงติดผล ฉีดพ่นพืชผัก และไม้ดอกเจือจาง 1: 1,000 (กรมพัฒนาที่ดิน,2545) และน้ำหมักชีวภาพอยู่ในรูป

ของเหลวที่ได้จากการหมักวัสดุอินทรีย์ เช่น พีช สัตว์ ที่มีลักษณะสดหรืออบน้ำ โดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในสภาพที่ไม่ต้องการอากาศช่วยย่อยสลายวัสดุอินทรีย์และได้ผลิตภัณฑ์หลายชนิด ได้แก่ กรดอินทรีย์ ฮอร์โมน หรือสารเร่งการเจริญเติบโตของพืช (ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน) วิตามิน กรดอะมิโน กรดฮิวมิก และธาตุอาหารพืช ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่อการเกษตรได้อย่างเห็นผลและมีประสิทธิภาพ ซึ่งอัตราและวิธีการใช้น้ำหมักชีวภาพกับพืช โดยการฉีดพ่นพีชไร่และไม้ผล ใช้เจือจาง อัตรา 1.ต่อ 500 ทุกๆ15-30 วัน ฉีดพ่นทุกๆ1 เดือน ช่วงกำลังเจริญเติบโต ก่อนออกดอก และช่วงติดผล ส่วนพีชผักและไม้ดอกใช้เจือจาง อัตรา 1 ต่อ 1000 โดยฉีดพ่นหรือรดลงดินทุกๆ 10 วัน โดยกรมพัฒนาที่ดินได้ศึกษาวิจัยการคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตน้ำหมักชีวภาพ เรียกว่า สารเร่ง พด. 2 และเพื่อตอบสนองความต้องการของเกษตรกรในการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากวัสดุได้หลากหลายและเพิ่มประสิทธิภาพในการละลายธาตุอาหาร เช่น ฟอสฟอรัส แคลเซียม จากวัสดุหมักที่เป็นก้างหรือ กระดุก เปลือกหอย เศษกุ้ง เป็นต้น จึงได้มีการพัฒนาสารเร่งจุลินทรีย์เรียกว่าสารเร่งซูเปอร์ พด. 2 ซึ่งเป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่มีสมบัติการย่อยสลายวัสดุการเกษตรในลักษณะสดอบน้ำ หรือมีความชื้นสูง เพื่อผลิตน้ำหมักชีวภาพ โดยดำเนินการทั้งหมดทั้งในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนและมีออกซิเจน โดยมีขั้นตอนและวิธีการทำน้ำหมักชีวภาพที่ทำจากผักและผลไม้ดังนี้

ผักหรือผลไม้จำนวน 40 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม น้ำ 10 กิโลกรัม โดยคิดเป็นอัตราส่วน 4ต่อ 1 ต่อ 1 และสารเร่ง ซูเปอร์ พด. 2 จำนวน 1 ซอง

วิธีการผลิต

1. หั่นหรือสับวัสดุพืชหรือสัตว์ให้เป็นชิ้นๆ ผสมกับกากน้ำตาลในถังหมักขนาด 50 ลิตร
2. นำสารเร่งซูเปอร์ พด. 2 จำนวน 1 ซอง ผสมในน้ำ 100 ลิตร คนให้เข้ากัน นาน 5 นาที
3. เทสารละลายสารเร่งจุลินทรีย์ในถังหมักคนส่วนผสมให้เข้ากัน
4. ปิดฝาไม่ต้องสนิทและตั้งทิ้งไว้ในร่ม
5. ในระหว่างการหมัก คนหรือกวน 1-2 ครั้งต่อวัน เพื่อระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และทำให้ส่วนผสมคลุกเคล้าได้ดียิ่งขึ้น

โดยหลักการพิจารณาน้ำหมักชีวภาพที่สมบูรณ์แล้ว คือการเจริญของจุลินทรีย์น้อยลงโดยคราบเชื้อที่พบในช่วงแรกจะลดลง ไม่พบฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กลิ่นของแอลกอฮอล์ลดลง และ ความเป็นกรดเป็นด่าง(pH) อยู่ระหว่าง 3-4 และประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพพบว่า เร่งการ

เจริญเติบโตของรากพืช เพิ่มการขยายตัวของใบ และยึดตัวของลำต้น ชักน้ำให้เกิดการงอกของ เมล็ด ส่งเสริมการออกดอกและติดผลดีขึ้น เป็นสารช่วยขับไล่แมลงศัตรูพืช ทำความสะอาดและ ลดกลิ่นเหม็นสาบในคอกสัตว์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

ฮอร์โมนพืช (plant hormone) เป็นสารเคมีที่พืชสร้างขึ้นมา เพื่อควบคุมการเจริญเติบโต ของพืช และใช้เป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช ด้วยสารที่ควบคุมการเจริญเติบโตของพืชนี้ เรียกว่า ฮอร์โมนพืช ซึ่งแบ่งเป็น 5 ชนิด ดังนี้

1. **ออกซิน (Auxin)** หรือ กรดอินโดลแอซิติค (IAA: Indoleacetic Acid) เป็นฮอร์โมนที่ พืชสร้างจากกลุ่มเซลล์เนื้อเยื่อเจริญบริเวณยอดอ่อนและรากอ่อนแล้วแพร่ไปยังเซลล์อื่น คุณสมบัติของออกซิน มีดังนี้

1) แพร่จากยอดลงสู่ล่าง 2) หันแสงไปยังด้านที่มีมากกว่า 3) ช่วยให้การ เจริญเติบโต แต่ยับยั้งการแตกกอของตาข้าง 4) กระตุ้นการออกดอก และกระตุ้นการสร้างผล(ไม่มี เมล็ด) โดยไม่ต้องผสมพันธุ์ 5) กระตุ้นการแตกรากของกิ่งในการเพาะชำ 6) ชะลอการหลุดร่วง ของใบ ดอก ผล 7) กระตุ้นให้ยอดเจริญเติบโตรวดเร็วแต่ในรากยับยั้งให้ช้าลง

2. **จิบเบอเรลลิน (GA:Gibberellins)** หรือ จิบเบอเรลลิน กรด (GA:Gibberellic Acid) เป็นฮอร์โมนพืชพวกหนึ่งในพืชชั้นสูง สร้างมาจากใบอ่อนและผลที่ยังไม่แก่ มีหลายชนิด มี คุณสมบัติดังนี้

1) กระตุ้นการเจริญเติบโตของเซลล์ระหว่างข้อปล้อง ทำให้ต้นไม้สูง 2) กระตุ้น การงอกของเมล็ดและตา เพิ่มการเกิดดอก 3) เปลี่ยนดอกตัวผู้ให้เป็นดอกตัวเมียในพืชตระกูลแตง 4) ช่วยยึดข้อของผล

3. **เอทิลีน (Ethylene)** เป็นฮอร์โมนพืช ซึ่งผลิตขึ้นมาขณะที่เซลล์กำลังมีเมแทบอลิซึม ตามปกติเอทิลีนทำหน้าที่กระตุ้นการหายใจ และทำหน้าที่อื่นๆ ดังนี้

1) เร่งเมแทบอลิซึม ทำให้ผลไม้สุก 2) กระตุ้นการออกดอกของพืชพวกสับปะรด 3) กระตุ้นการหลุดร่วงของใบ 4) เร่งการงอกของเมล็ด 5) เร่งการไหลของน้ำยางพารา 6) กระตุ้น การเจริญของกิ่งแขนง 7) ชะลอการแก่ของผลผลไม้

4. **กรดแอบไซซิก (Abscisic Acid)** เรียกย่อว่า ABA เป็นฮอร์โมนพืชที่กระตุ้นในการร่วง ของใบโดยตรง นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ 1) กระตุ้นการหลุดร่วงของใบและผลที่แก่เต็มที่ 2) ยับยั้ง การเจริญของเซลล์บริเวณตา 3) กระตุ้นให้ปากใบปิดเมื่อขาดน้ำ 4) ยึดระยะพักตัวของต้นอ่อนใน เมล็ด

5. **ไซโตไคนิน (Cytokinins)** เป็นฮอร์โมนพืชที่พบในน้ำมะพร้าวและสารที่สกัดได้จาก ยีสต์ มีสมบัติกระตุ้นการเจริญและการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

การนำน้ำหมักชีวภาพมาใช้โดยการรดหรือฉีดพ่นในพืชผักชนิดกินใบจะช่วยในการเจริญเติบโตของพืชผักชนิดต่างๆ เช่น ผักกาดขาวปลี ผักกาดหวาน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

กะหล่ำปลีรูปหัวใจ (Pointed Cabbage) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Brescia oleracea var. capitata* ซึ่งอยู่ในวงศ์ Brassicaceae (Cruciferae) เป็นพืชข้ามฤดู แต่นิยมปลูกฤดูเดียว มีถิ่นกำเนิดแถบเมดิเตอร์เรเนียนของทวีปยุโรปจนถึงประเทศอังกฤษ ลักษณะลำต้นที่เรียกว่า Core มีขนาดสั้นมาก ใบเดี่ยวเรียงตัวห่อ ซ้อนๆกันหลายชั้นเกาะกันแน่นเป็นรูปโคนคว่ำ หรือรูปหัวใจ ความแน่นของหัวขึ้นอยู่กับการจัดการของใบ ใบหนา กรอบ ใบนอกมีสีเขียว ส่วนใบด้านในมีสีเขียวอ่อนกว่าหรือขาว ให้ผลผลิตดีในช่วงฤดูหนาว

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เป็นพืชเขตหนาวเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอุณหภูมิต่ำ ความชื้นสูง อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 15-20 องศาเซลเซียส หากปลูกในสภาพอุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส พืชจะชะงักการเจริญเติบโต ปัจจุบันเริ่มมีการพัฒนาสายพันธุ์ให้ทนต่ออุณหภูมิสูง

สำหรับดินที่เหมาะสมต่อการปลูกควรโปร่ง ร่วนซุย การระบายน้ำและอากาศดี มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 6.0-6.5 เนื่องจากกะหล่ำปลีเป็นพืชที่ต้องการความชื้นในดินมาก หากความชื้นในดินต่ำจะทำให้ผลผลิตลดลงกว่าปกติ 20-30 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาที่กะหล่ำปลีต้องการน้ำมากที่สุดได้แก่ระยะเริ่มห่อปลีและระยะการเจริญเติบโตเต็มที่

การปฏิบัติดูแลรักษาระยะต่างๆของการเจริญเติบโต

1. การเตรียมกล้า ควรเพาะกล้าในถาดหลุม หรือหยอดเมล็ดโดยตรง อายุกล้าไม่ควรเกิน 25 วัน หากย้ายกล้าชำจะมีผลต่อการเข้าปลี
2. การเตรียมดิน ควรไถดินให้ลึกประมาณ 10 -15 เซนติเมตร ตากดินทิ้งไว้ 5-7 วัน เก็บเศษวัชพืชออกให้หมด
3. การปลูก ขึ้นแปลงกว้าง 1-1.2 เมตร สำหรับฤดูฝนควรยกแปลงให้สูงกว่าปกติ 30-50 เซนติเมตร เพื่อการระบายน้ำ ควรรองพื้นก่อนปลูกด้วยปุ๋ย 12-24-12 อัตรา 30 กรัมต่อตารางเมตร ใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก อัตรา 2-4 ตันต่อไร่ (2 กิโลกรัมต่อตารางเมตร) ระยะปลูก 40 X 40 เซนติเมตร และข้อควรระวังหากปลูกในฤดูร้อน ควรให้น้ำสม่ำเสมอหากขาดน้ำจะเข้าปลีหลวม
4. การให้น้ำ ควรให้น้ำอย่างสม่ำเสมอตลอดฤดูกาลปลูก ถ้าขาดน้ำจะทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต และมีผลต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิต
5. การให้ปุ๋ย ประมาณ 5-7 วัน ควรมีการปลูกซ่อมกล้าที่ตาย หลังย้ายปลูก 7-10 วัน ใส่ปุ๋ย 15-15-15 หรือ 46-0-0 อัตรา 20-25 กรัมต่อตารางเมตร หลังจากนั้น 7-10 วัน ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ส่วนการ

ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 ช่วงการเข้าปลี ใช้ปุ๋ย 13-13-21 ข้อควรระวัง ควรหลีกเลี่ยงพื้นที่มีฝนตกชุก เนื่องจากจะทำให้ปลีเน่าได้ และช่วงฤดูฝนต้องดูแลอย่างใกล้ชิดเนื่องจากมีแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายมาก

6. การเก็บเกี่ยว เลือกลักษณะหัวแน่นพอดี ไม่มีตำหนิ มีใบนอก 2-3 ใบ สดสะอาด ทาด้วยปูนแดงที่รอยแผลตัดแล้วผึ่งให้แห้ง (สำนักงานพัฒนาเกษตรที่สูง,2546)

โรคและแมลงศัตรูที่สำคัญของกะหล่ำปลี

1. โรคเน่าและของกะหล่ำปลี

สาเหตุ เกิดจากเชื้อราแบคทีเรีย

ลักษณะอาการ โรคนี้พบได้เกือบทุกระยะการเจริญเติบโตแต่พบมากในระยะที่กะหล่ำปลีห่อหัว โดยในระยะแรกพบเป็นจุดหรือบริเวณมีลักษณะฉ่ำน้ำคล้ายรอยช้ำ ต่อมาแผลจะขยายลุกลามออกไป ทำให้เกิดการเน่าและเป็นเมือกเยิ้มมีกลิ่นเหม็นจัด เมื่ออาการรุนแรงจะทำให้กะหล่ำปลีเน่าและทั้งหัวและหักพับลง

การป้องกันกำจัด

1. ระวังอย่าให้เกิดแผลหรือรอยช้ำทั้งขณะเก็บเกี่ยวและขนส่ง
2. ฉีดพ่นสารกำจัดแมลงปากกัดหรือแมลงวันในแปลงปลูก
3. กำจัดเศษวัชพืชออกจากแปลง อย่าไถกลบ
4. ในแปลงปลูกควรมีการระบายน้ำดี
5. หลังจากเก็บเกี่ยวแล้วให้เก็บผักไว้ในที่อุณหภูมิต่ำประมาณ 10 องศาเซลเซียส

2. โรคเน่าดำ

สาเหตุ เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งจะเข้าทำลายทางรูใบที่อยู่ตามขอบใบ

ลักษณะอาการ ใบจะแห้งจากด้านขอบใบเข้าไปเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีปลายแหลมชี้ไปที่เส้นกลางใบ บนเนื้อเยื่อที่แห้งจะมีเส้นใยสีดำ เห็นชัดเจน อาการใบแห้งจะลุกลามไปจนถึงเส้นกลางใบและลุกลามลงไปถึงก้านใบ ทำให้เกิดอาการใบเหลืองเหี่ยวและแห้งตาย กะหล่ำปลีจะชะงักการเจริญเติบโตอาจตายได้ โดยเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคนี้จะอาศัยอยู่ในดิน เมื่อฝนตกจะระบาดไปทั่ว นอกจากนี้ยังสามารถติดไปกับเมล็ดผักได้อีกด้วย

การป้องกันกำจัด

1. ก่อนนำ เมล็ดพันธุ์ผักไปปลูกควรแช่เมล็ดพันธุ์ผักในน้ำอุ่นที่ อุณหภูมิประมาณ 50-55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20-30 นาที เพื่อฆ่าเชื้อโรคที่ติดอยู่ในเมล็ด
2. ไม่ปลูกพืชตระกูลกะหล่ำติดต่อกันเกิน 3 ปี เพราะจะทำให้เป็นแหล่งสะสมโรค

แมลงที่สำคัญ

1. หนอนใยผัก

หนอนใยผักเป็นหนอนผีเสื้อที่มีขนาดเล็กที่สุดในบรรดาหนอนผีเสื้อศัตรูผัก จะมีลักษณะหัวท้ายแหลม เมื่อถูกตัวจะดิ้นอย่างแรง และทิ้งตัวลงดินโดยการสร้างใย มักจะพบตัวแก่ตามใบโดยเกาะอยู่ในลักษณะยกหัวขึ้น หนอนใยผักเกิดจากการที่แม่ผีเสื้อวางไข่ไว้ ไข่มีขนาดเล็กค่อนข้างแบนสีเหลือง ติดกัน 2-5 ฟอง อายุไข่ประมาณ 3 วัน อายุดักแด้ 3-4 วัน ตัวเต็มวัยมีเหลืองเทา ตรงส่วนหลังมีแถบสีเหลืองอายุตัวเต็มวัย 1 สัปดาห์ การทำลายของหนอนใยผักจะกัดกินผักอ่อน ดอกหรือใบที่หุ้มอยู่ทำให้ใบเป็นรูพรุน หนอนใยผักมีความสามารถในการทนต่อสารเคมี และปรับตัวต้านทานต่อสารเคมีป้องกันกำจัดได้ดี

การป้องกันกำจัด

1. ใช้สารเคมีกำจัดตัวหนอนโดยตรง
2. โดยการใช้เชื้อแบคทีเรีย บาซิลลัสธูริงเจนซิสทำลาย
3. หมั่นตรวจจุดแปลงกะหล่ำปลี เมื่อพบตัวหนอนควรรีบทำลายทันที

2. หนอนกระทู้ผัก

หนอนกระทู้ผักมักพบบ่อยในพวกผักกาดโดยจะกัดกินใบ ก้าน หรือเข้าทำลายในหัวปลี มักจะเข้าทำลายเป็นหย่อม ๆ ตามจุดที่ผีเสื้อวางไข่ หนอนชนิดนี้สังเกตได้ง่าย คือ ลำตัวอ้วนป้อม ผิวหนังเรียบ คล้ายหนอนกระทู้หอม มีสีส้มต่าง ๆ กัน มีแถบสีข้างลำตัวแต่ไม่ค่อยชัดเจน เมื่อโตเต็มที่จะมีขนาด 3-4 เซนติเมตร เคลื่อนไหวช้า ระยะตัวหนอนประมาณ 15-20 วัน และจะเข้าดักแด้ตามใต้ผิวดิน ระยะดักแด้ประมาณ 7-10 วัน การทำลายจะกัดกินก้านใบและปลีในระยะเข้าปลี

การป้องกันกำจัด

1. หมั่นตรวจดูสวนผัก เมื่อพบหนอนกระทู้ผักควรทำลายเสีย เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการระบาดลุกลามต่อไป
2. ฉีดพ่นด้วยสารเคมี เช่น เมโทมิล อัตรา 10-12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรืออาจใช้เมวินพอส 20-30 ซี.ซี./น้ำ 20 ลิตร

3. หนอนเจาะยอดกะหล่ำ

จะพบระบาดทำความเสียหายให้แก่พืชผักในตระกูลกะหล่ำ โดยหนอนจะเจาะเข้าไปกัดกินในหัวหรือยอดผักที่กำลังเจริญเติบโต ทำให้ยอดขาดไม่เข้าหัว ถ้าระบาดในระยะออกดอก จะเจาะเข้าไปในลำต้น ก้านดอก หรือในระยะเล็กจะกัดกินดอก

การป้องกันกำจัด

ควรปฏิบัติตั้งแต่ระยะแรกโดยการเลือกกล้าผักที่ไม่มีไข่หรือหนอนเล็กติดมา จะช่วยป้องกันมิให้หนอนเข้าไปทำลายส่วนสำคัญของพืช เช่น หัวหรือก้านดอกได้ นอกจากนี้อาจใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัด โดยหากเป็นแหล่งปลูกผักที่ไม่ค่อยมีการใช้สารเคมีกันมาก่อน ควรใช้

เมวินฟอสหรือเมทโรนิลควรเลือกใช้สารเคมีชนิดนี้ในระยะใกล้เก็บผักสด และถ้าเป็นแหล่งที่เคยปลูกผักและมีการใช้สารเคมีมาก่อน ควรเลือกใช้สารในกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ทั้งหลาย ในอัตรา 20-30 ซี.ซี. วิธีการใช้สารเคมีทั้งสองชนิดนี้คือใช้ เมื่อพบไข่หรือหนอนเริ่มเข้าทำ ภายช่วงเวลาพ่นประมาณ 7 วันต่อครั้ง

แมลงศัตรูอื่น ๆ

1. ตัวงหมัดผัก จะพบการทำลายได้ตลอดปี ป้องกันโดยการฉีดพ่นด้วยเซฟวิน 85 หรือแลนเนท
2. มด จะทำลายช่วงก่อนกล้างอก สังเกตได้จากทางเดินของมดป้องกันกำจัด โดยใช้เซฟวิน 85 และคูมิฟอส รดแปลงกล้า(กรมส่งเสริมการเกษตร,มปป.)

การประเมินสถานะชนบทอย่างรวดเร็ว (Rapid Rural Appraisal :RRA) เป็นเครื่องมือในการสำรวจข้อมูลอีกอย่างหนึ่ง และมีการนำไปปฏิบัติกันอย่างแพร่หลาย วิธีการหาข้อมูลโดยวิธี RRA ประกอบด้วยการสัมภาษณ์เกษตรกรอย่างไม่เป็นทางการ โดยกลุ่มนักวิจัยจากสหวิชาการ ดังนั้นข้อมูลที่ได้จึงเป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ โดยอาศัยเพียงหัวข้อหลักในการสัมภาษณ์ โดยคำตอบจากคำถามหนึ่งอาจนำไปสู่การตั้งคำถามต่อไป คำถามสามารถสร้างขึ้นขณะสัมภาษณ์และประเด็นคำถามที่น่าสนใจอาจนำไปสู่การสัมภาษณ์ที่ลึกซึ้งขึ้นไปอีก ซึ่งลักษณะการสัมภาษณ์ดังกล่าวจะต่างกับกับการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถาม คำถามจะถูกกำหนดไว้ล่วงหน้าแล้ว

ประโยชน์ของ RRA (Rapid Rural Appraisal) เพื่อการค้นหา ระบุ และวิเคราะห์สถานการณ์ และปัญหา เพื่อวางแผนดำเนินการ (ทดสอบ) ติดตามและประเมินผลโครงการ เพื่อพัฒนา ส่งเสริม และถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อช่วยในการตัดสินใจ และกำหนดนโยบาย เพื่อช่วยในการกำหนดความช่วยเหลือในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินหรือมีภัยพิบัติ และเพื่อที่จะเสริมหรือปรับปรุงวิธีการวิจัยอื่น (วิริยะ,มปป)

บทที่ 3 : กรรมวิธีการทดลอง

3.1 สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง

ดำเนินการในพื้นที่แปลงปลูกผัก ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอย บ้านหนองหอยเก่า ตำบลแม่แรม อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

เริ่มดำเนินการวิจัยเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 สิ้นสุดการวิจัยเดือนกันยายน พ.ศ. 2554

3.2 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงานวิจัย

อุปกรณ์

1. ต้นกล้ากะหล่ำปลี
2. ปุ๋ยเคมี
3. ปุ๋ยคอกมูลไก่
4. น้ำหมักชีวภาพ
5. ถุงพลาสติกเก็บตัวอย่างดิน
6. วัสดุอื่นๆที่จำเป็น

3.2.1 วิเคราะห์สภาพปัญหา

ดำเนินการวิเคราะห์สภาพพื้นที่ปลูกผักและวิธีการปฏิบัติของเกษตรกรผู้ปลูกผักในพื้นที่หมู่บ้านซึ่งอยู่ใกล้เคียงโครงการหลวงหนองหอย ตำบลแม่แรม อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ โดยการประเมินสถานะชนบทอย่างเร่งด่วน (Rapid Rural Appraisal :RRA) ได้เชิญเกษตรกรหัวก้าวหน้าซึ่งอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงโครงการได้แก่ เกษตรกร หมู่ที่ 7 หมู่ที่ 4 ตำบลแม่แรม และหมู่ที่ 2 ตำบลโป่งแยง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ มาพูดคุยถึงสัมภาระณ์ ถึงสภาพปัญหาพร้อมเก็บตัวอย่างดินที่แสดงสภาพปัญหาของการปลูกผัก เนื่องจากสภาพการปฏิบัติที่ไม่เหมาะสมจากการปลูกพืชผักโดยการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและวัชพืชรวมทั้งการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่สูงติดต่อกันมาเป็นเวลานาน โดยพบว่า มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงถึง 5 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสสูงมาก เท่ากับ 280 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โปแทสเซียมสูงมากเท่ากับ 440 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แคลเซียมเท่ากับ 1918 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และแมกนีเซียมเท่ากับ 111 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 จังหวัดเชียงใหม่) จะเห็นได้ว่าเกิดการสะสมปริมาณธาตุอาหารในดินสูง แต่พืชกลับไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เนื่องจากธาตุอาหารบางตัวถูกตรึงไว้ในสภาพดินเป็นกรด จากการบอกเล่าของเกษตรกรที่กล่าวว่า ถึงแม้จะใช้ปุ๋ยในอัตราที่สูงขึ้น แต่ผลผลิตของพืชที่ปลูกไม่ได้เพิ่มขึ้นไปด้วยแต่กลับน้อยลง จึงเป็นการเพิ่มต้นทุนค่าใช้จ่ายจากการใช้ปัจจัยการผลิต โดยเจ้าหน้าที่และเกษตรกรร่วมกันพิจารณหาแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดย

สามารถสรุปประเด็นปัญหา แล้วนำมาสู่การจัดทำแปลงวิจัยกึ่งสาธิตเรื่องศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกเพื่อการปลูกผักในพื้นที่อาศัยน้ำฝน เพื่อให้เกษตรกรได้ร่วมประเมินผลและตัดสินใจ

3.2.2 วิธีดำเนินการวิจัย ดำเนินการวางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) โดยการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์(ปุ๋ยคอกมูลไก่) อัตราต่างๆ ประกอบด้วย 6 ตำรับการทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ ดังนี้

ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)

ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร

ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร + ปุ๋ยมูลไก่ (วิธีเกษตรกร)

ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งอัตราเกษตรกร + ปุ๋ยมูลไก่

ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร (เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน) + ปุ๋ยมูลไก่

ตำรับที่ 6 พนน้ำหมักชีวภาพ

3.2.2.1 การคัดเลือกพื้นที่ ในพื้นที่สูงโครงการหลวงหนองหอย ตำบลแม่แรม อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ พร้อมเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองที่ความลึก 0 -15 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมีดินได้แก่ pH OM P K Ca และ Mg

3.2.2.2 การเตรียมพื้นที่ ดำเนินการขุดและย่อยดิน แล้วตากดินทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ แล้วยกร่องแปลงปลูกกว้างขนาด 1 เมตร ยาว 7 เมตร จำนวน 24 แปลงย่อย แล้วขุดหลุมปลูกโดยใช้ระยะปลูก 30 X 30 เซนติเมตร พร้อมใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่รอกันหลุมอัตรา 30 กรัมต่อหลุมปลูก หรือ อัตรา 450 กิโลกรัมต่อไร่ ในตำรับการทดลอง ที่ 3 4 และ 5 ยกเว้นตำรับที่ 1 2 และตำรับที่ 6

3.2.2.3 การปลูก ดำเนินการปลูกกะหล่ำปลีในเดือนมิถุนายน โดยใช้ต้นกล้าที่เพาะไว้ อายุ 25 วัน

3.2.2.4 วิธีการใส่ปุ๋ยตามตำรับการทดลองดังนี้

ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยใดๆ (แปลงควบคุม)

ตำรับที่ 2 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมี 3 ครั้งดังนี้

ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 สูตร 46-0-0 อัตรา 3 กรัมต่อต้น หรือ 45 กิโลกรัมต่อไร่

สูตร 15-0-0 อัตรา 3 กรัมต่อต้น หรือ 45 กิโลกรัมต่อไร่

ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 สูตร 15-15-15 อัตรา 5 กรัมต่อต้น หรือ 70 กิโลกรัมต่อไร่

ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 สูตร 13-13-21 อัตรา 7 กรัมต่อต้น หรือ 100 กิโลกรัมต่อไร่

ตำรับที่ 3 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร + ปุ๋ยมูลไก่

ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 อัตราเดียวกันกับ ตำรับที่ 2

ตำรับที่ 4 ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งอัตราเกษตรกร + ปุ๋ยมูลไก่

ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 อัตราครึ่งหนึ่ง ของตำรับที่ 2

ตำรับที่ 5 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร(เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน) + ปุ๋ยมูลไก่

ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 อัตราเดียวกันกับตำรับที่ 2

ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 สูตร 15-0-0 อัตรา 5 กรัมต่อต้น หรือ 70 กิโลกรัมต่อไร่

ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 สูตร 15-0-0 อัตรา 7 กรัมต่อต้น หรือ 100 กิโลกรัมต่อไร่

ตำรับที่ 6 ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราการใช้ 2.50 ลิตรต่อไร่

ช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยเคมี แบ่งใส่ 3 ระยะ โดยระยะแรกเมื่อกะหล่ำปลีอายุ 7 วัน ระยะที่สอง และระยะที่สาม เมื่อกะหล่ำปลีอายุ 12 และ 35 วัน

การฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราการเจือจาง 1 ต่อ 1000 (ปุ๋ยอินทรีย์ ต่อ น้ำเปล่า) ทำการฉีดพ่น 7 วันต่อครั้งโดยพ่นครั้งที่แรกเมื่อกะหล่ำปลีอายุ 7 วัน จนถึงกะหล่ำปลีอายุ 42 วัน รวมจำนวน 6 ครั้ง โดยอัตราการใช้ 2.50 ลิตรต่อไร่

วิธีการทำน้ำหมักชีวภาพเพื่อใช้ในแปลงทดลองดำเนินการโดยเกษตรกร

1) วัสดุที่ใช้หมักคือเศษพืชผักที่เหลือจากการตัดไปขายซึ่งเป็นผักสดไม่เน่าเสียจากแปลงปลูกผักของเกษตรกรซึ่งอยู่ในพื้นที่ โดยทำการหั่นผักเป็นชิ้นเล็กๆ

2) กากน้ำตาล

3) น้ำเปล่า

4) สารเร่งซูเปอร์พด.2

อัตราส่วนที่ใช้หมักคือ วัสดุเศษผักที่หั่นไว้ 4 ส่วน กากน้ำตาล 1 ส่วน น้ำเปล่า 1 ส่วน และสารเร่งซูเปอร์พด. 2 จำนวน 1 ซอง (25 กรัม) โดยการใช้เศษผักที่หั่นแล้วผสมกับกากน้ำตาลในถังหมักขนาด 50 ลิตร นำสารเร่งซูเปอร์พด. 2 จำนวน 1 ซอง ผสมในน้ำ 100 ลิตร คนให้เข้ากันนาน 5 นาที แล้วเทลงในถังหมัก คนส่วนผสมให้เข้ากัน เสร็จแล้วปิดฝาไม่ต้องสนิท และตั้งไว้ในที่ร่ม ในระหว่างการหมัก คนหรือกวน 1-2 ครั้งต่อวัน เพื่อระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และทำให้ส่วนผสมคลุกเคล้าได้ดียิ่งขึ้น ทิ้งไว้ 30 วัน จากการสังเกตน้ำหมักจะเป็นสีน้ำตาล ไม่มีฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และดมกลิ่นดูจะมีกลิ่นแอมโมเนียลดลง แล้วนำน้ำหมักมากรองเพื่อแยกเอาเศษผักออกเก็บน้ำหมักใส่ถังพร้อมปิดฝาไว้แล้วนำมาใช้ฉีดพ่นผักในแปลงทดลอง

3.2.2.5 พ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดโรคและแมลงตามความจำเป็น

3.3 การเก็บข้อมูล/การบันทึกข้อมูล

3.3.1 ข้อมูลดิน เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลอง หลังสับกลบพืชตระกูลถั่ว และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ที่ความลึกระดับ 0-15 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีดิน ได้แก่ pH OM P K Ca และ Mg)และวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของปุ๋ยคอกมูลไก่

วิธีการเก็บตัวอย่างดิน

1) **ดินก่อนการทดลอง** เก็บตัวอย่างดินภายในพื้นที่แปลงทดลองโดยเก็บตัวอย่างดิน 3 จุด นำมาคลุกเคล้ารวมกันใส่ถุง ให้ได้น้ำหนักถุงละประมาณ 1 กิโลกรัม (3 จุดต่อ 1 ถุง ๆ ละ 1 ตัวอย่าง) จำนวน 4 ตัวอย่าง แล้วนำส่งไปวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมีดิน เมื่อได้ผลวิเคราะห์ดินแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

2) **ดินเมื่อสิ้นสุดการทดลอง** เก็บตัวอย่างดินทุกตำรับการทดลอง ๆ ละ 3 จุด นำมาคลุกเคล้ารวมกันใส่ถุง ให้ได้น้ำหนักถุงละประมาณ 1 กิโลกรัม (3 จุดต่อ 1 ถุง ๆ ละ 1 ตัวอย่าง ๆ ละ 1 แปลง) จำนวน 24 ตัวอย่าง แล้วนำส่งไปวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมีดิน เมื่อได้ผลวิเคราะห์ดินแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยภายในแต่ละตำรับการทดลอง

3.3.2 ข้อมูลพืช เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อกะหล่ำปลีอายุครบ 80 วัน และบันทึกข้อมูลปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่ที่ปลูกโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างในพื้นที่ 3.78 ตารางเมตรต่อตำรับการทดลองและน้ำหนัก ต่อหัว พร้อมคัดเกรดของกะหล่ำปลีตามหลักเกณฑ์ของโครงการหลวง โดยเจ้าหน้าที่ของศูนย์เป็นผู้ดำเนินการคัดแยก ดูจากลักษณะขนาดและน้ำหนักผลผลิตต่อหัว โดยแบ่งเป็นเข้าเกรด และตกเกรด ดังนี้

เข้าเกรด แบ่งเป็น 3 ขนาดคือ

- 1) ขนาดเล็ก น้ำหนัก น้อยกว่า 400 กรัมต่อหัว
- 2) ขนาดกลาง น้ำหนัก 400 – 700 กรัมต่อหัว
- 3) ขนาดใหญ่ น้ำหนัก มากกว่า 700 กรัมต่อหัว

ตกเกรด คือคุณภาพของผลผลิตจะไม่อยู่ในเกณฑ์ดังกล่าว เช่น ลักษณะปลีหลวม ไม่ห่อ หัวไม่สวย

2.3.3 ข้อมูลผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ บันทึกต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการปลูกกะหล่ำปลี

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

โดยวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (analysis of variance) ตามแผนการทดลอง และเปรียบเทียบความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT(Duncan's Multiple Rang Test)

3.5 **การประเมินความพึงพอใจของเกษตรกร** โดยการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการและให้เกษตรกรเยี่ยมชม และสังเกตแปลงวิจัยกึ่งสาธิตในด้านการเจริญเติบโตของผัก ให้เกษตรกรตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อวิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการทดลอง และประเมินผลโดยวิธีการยกมือ

3.6 สรุปผลและเขียนรายงาน

บทที่ 4 : ผลการวิจัย

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

1. น้ำหนักผลผลิตและคุณภาพของกะหล่ำปลี

1.1 ปริมาณผลผลิตกะหล่ำปลี

จากผลการทดลองพบว่าทุกตำรับการทดลองมีผลทำให้ปริมาณผลผลิตของกะหล่ำปลีมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ (วิธีเกษตรกร) ให้ปริมาณผลผลิตมากที่สุดเท่ากับ 14.58 ต้นต่อไร่ รองลงมาได้แก่ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร(เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน)ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ ตำรับที่ 6 พ่นน้ำหมักชีวภาพอย่างเดียว ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งอัตราเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกรอย่างเดียวให้ปริมาณผลผลิตเท่ากับ 14.21 13.71 12.27 และ 8.22 ต้นต่อไร่ ตามลำดับ โดยตำรับที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) ให้ปริมาณผลผลิตน้อยที่สุดเท่ากับ 5.44 ต้นต่อไร่ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณผลผลิตกะหล่ำปลี

ตำรับการทดลอง	ผลผลิต (ต้นต่อไร่)
1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	5.44 a
2 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร	8.22 a
3 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร+ปุ๋ยมูลไก่ (วิธีเกษตรกร)	14.58 b
4 ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งอัตราเกษตรกร+ปุ๋ยมูลไก่	12.27 b
5 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร(เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน)+ปุ๋ยมูลไก่	14.21 b
6 น้ำหมักชีวภาพ	13.71 b
CV (%)	20.7
F-test	**

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์โดยวิธี

DMRT

1.2 น้ำหนักต่อหัวกะหล่ำปลี

พบว่าในแต่ละตำรับการทดลองมีผลทำให้น้ำหนักต่อหัวกะหล่ำปลีมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ให้น้ำหนักต่อหัวมากที่สุดเท่ากับ 1.29 กิโลกรัมต่อหัว รองลงมาตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร (เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน)ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ ตำรับที่ 6 น้ำหนักชีวภาพอย่างเดียว ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งอัตราเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกรโดยมีน้ำหนักต่อหัวเท่ากับ 1.19 1.18 1.04 และ 0.89 กิโลกรัมต่อหัว ตามลำดับ ส่วนตำรับที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) ให้น้ำหนักต่อหัวน้อยที่สุดเท่ากับ 0.52 กิโลกรัมต่อหัว (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักต่อหัวกะหล่ำปลี

ตำรับการทดลอง	น้ำหนักต่อหัว (กิโลกรัม)
1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	0.52 d
2 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร	0.89 c
3 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร+ปุ๋ยมูลไก่ (วิธีเกษตรกร)	1.29 a
4 ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งอัตราเกษตรกร+ปุ๋ยมูลไก่	1.04 bc
5 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร(เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน)+ปุ๋ยมูลไก่	1.19 ab
6 น้ำหนักชีวภาพ	1.18 ab
CV (%)	14.6
F-test	**

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์ที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์โดยวิธี

DMRT

1.3 คุณภาพการเข้าเกรดของกะหล่ำปลี

จากผลการทดลองพบว่า ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ (วิธีเกษตรกร) มีปริมาณการเข้าเกรดมากที่สุดเท่ากับ 96.05 เปอร์เซนต์ รองลงมาได้แก่ ตำรับที่ 6 น้ำหนักชีวภาพอย่างเดียว ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร(เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน)ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งอัตราเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และ ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกรอย่างเดียว เท่ากับ 88.69 85.71 80.36 และ 69.05 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ โดยตำรับที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) มีปริมาณการเข้าเกรดน้อยที่สุดเท่ากับ 30.95 เปอร์เซนต์ (ตารางที่ 3) และพบว่าปริมาณการเข้าเกรดในวิธีการต่างๆ สอดคล้องกับน้ำหนักหัวของกะหล่ำปลี (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 3 แสดงคุณภาพ(เปอร์เซ็นต์)การเข้าเกรดของกะหล่ำปลี

ตำรับการทดลอง	ปริมาณการเข้าเกรด (เปอร์เซ็นต์)
1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	30.95
2 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร	69.05
3 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร+ปุ๋ยมูลไก่ (วิธีเกษตรกร)	96.43
4 ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งอัตราเกษตรกร+ปุ๋ยมูลไก่	80.36
5 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร(เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน)+ปุ๋ยมูลไก่	85.71
6 น้ำหมักชีวภาพ	88.69
ค่าเฉลี่ย	75.20

จากการวิเคราะห์ ผลผลิตกะหล่ำปลี น้ำหนักต่อหัว และปริมาณการเข้าเกรด พบว่า ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยมูลไก่(วิธีเกษตรกร) ให้ผลผลิตกะหล่ำปลีมากที่สุดเท่ากับ 14.58 ตันต่อไร่ น้ำหนักต่อหัวมากที่สุดเท่ากับ 1.29 กิโลกรัมต่อหัว และปริมาณการเข้าเกรดมากที่สุด เท่ากับ 96.43 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจาก พืชได้รับปุ๋ยเคมีและปุ๋ยมูลไก่ในอัตราที่สูง ประกอบกับผลการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง มีปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารอื่นๆค่อนข้างสูง ซึ่งพบว่าผลของการใช้ปุ๋ยมูลไก่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตมากกว่าผลของการใช้ปุ๋ยเคมี โดยผลการใช้ปุ๋ยเคมี (ตำรับที่ 1 และตำรับที่ 2) ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 2.78 ตันต่อไร่ ส่วนผลการใช้ปุ๋ยมูลไก่ (ตำรับที่ 3) ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 6.36 ตันต่อไร่ และพบว่า ผลของการใช้ปุ๋ยมูลไก่มีผลต่อการ เพิ่มน้ำหนักต่อหัวมากกว่าผลของการใช้ปุ๋ยเคมี โดยผลการใช้ปุ๋ยเคมี(ตำรับที่ 1 และตำรับที่ 2) ทำให้น้ำหนักต่อหัวเพิ่มขึ้น 0.37 กิโลกรัมต่อหัว ส่วนผลการใช้ปุ๋ยมูลไก่ (ตำรับที่ 3 4 และตำรับที่ 5) ทำให้น้ำหนักเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.40 0.15 และ 0.30 กิโลกรัมต่อหัว ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยมูลไก่เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุอาหารสูงโดยเฉพาะ ธาตุไนโตรเจน ซึ่งมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผัก รวมทั้งปุ๋ยอินทรีย์ ช่วยในการปรับปรุงบำรุงดินเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ให้ดินมีความโปร่งและร่วนซุย ประกอบกับปุ๋ยอินทรีย์มีธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองค่อนข้างครบถ้วนที่พืชจะใช้ในการเจริญเติบโตรวมถึงธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณน้อยที่สำคัญเช่น เหล็ก ทองแดง สังกะสี โมลิบดีนัม และธาตุอื่นๆ ถึงแม้ธาตุอาหารจะมีปริมาณไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมี แต่ธาตุอาหารเหล่านี้จะค่อยๆปลดปล่อยให้เป็นประโยชน์ต่อพืชระยะยาว (กรมพัฒนาที่ดิน,2551)

นอกจากนี้ยังพบว่าผลของการใช้น้ำหมักชีวภาพมีผลต่อการเพิ่มผลผลิต น้ำหนักต่อหัว และคุณภาพ (เปอร์เซ็นต์) การเข้าเกรด มากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว โดยผลการ

ใช้น้ำหมักชีวภาพ (ตำรับที่ 1 และตำรับที่ 6) ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 8.27 ตันต่อไร่ น้ำหนักผลผลิตต่อหัว 0.66 กิโลกรัมต่อหัว และคุณภาพการเข้าเกรด 57.74 เปอร์เซ็นต์ สำหรับน้ำหมักชีวภาพ ถึงแม้จะมีปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสแต่ยังพบว่ามีฮอร์โมนพืชกลุ่มออกซิน (Auxin) จิบเบอเรลลิน (Gibberellins) และไซโตไคนิน (Cytokinins) (ตารางภาคผนวกที่ 4) โดยเฉพาะ กลุ่มของออกซิน (Auxin) ทำให้เกิดการขยายตัวของเซลล์ (Cell enlargement) เช่นทำให้เกิดการขยายตัวของใบ และทำให้เกิดการแบ่งเซลล์ในบางกรณี เช่นกระตุ้นการแบ่งเซลล์ของแคมเบียมและกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพ เช่น กระตุ้นให้เกิดท่อลำเลียงและท่ออาหาร ส่วนจิบเบอเรลลิน (Gibberellins) มีคุณสมบัติพิเศษสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชโดยทำให้เกิดการยืดตัวของเซลล์ และไซโตไคนิน ที่มีคุณสมบัติกระตุ้นการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของเซลล์พืช (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

2. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการปลูกกะหล่ำปลี พบว่าตำรับที่ 6 น้ำหมักชีวภาพอย่างเดียวให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรมากที่สุดเท่ากับ 19,610 บาทต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ (วิธีเกษตรกร) ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร (เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน)ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งอัตราเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ เท่ากับ 15,405 13,340 และ 11,090 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกรอย่างเดียวขาดทุนสุทธิเท่ากับ 2,280 บาทต่อไร่ และตำรับที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) ขาดทุนสุทธิมากที่สุดเท่ากับ 4,580.00 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 4) ตารางที่ 4 แสดงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกกะหล่ำปลี

ตำรับการทดลอง	ผลผลิต	รายได้รวม	ต้นทุนรวม	ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร
	(ตัน/ไร่)	(บาท/ไร่)	(บาท/ไร่)	(บาท/ไร่)
1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	5.44	16,320	20,900	-4,580
2 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร	8.22	24,660	26,940	-2,280
3 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร+มูลไก่ (วิธีเกษตรกร)	14.58	43,740	28,335	15,405
4 ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของเกษตรกร+มูลไก่	12.27	36,810	25,720	11,090
5 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร(เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน)+มูลไก่	14.21	42,630	29,290	13,340
6 น้ำหมักชีวภาพ	13.71	41,130	21,520	19,610

3. การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูกพบว่า ดินมีความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 6.75 อยู่ในระดับเป็นกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินค่อนข้างสูง เท่ากับ 2.76 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ระดับที่สูงมาก เท่ากับ 123.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับสูงมาก เท่ากับ 309 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียม เท่ากับ 1727 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณแมกนีเซียมเท่ากับ 129.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับปานกลาง (ตารางที่ 5)

การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ตารางที่ 5) พบว่าระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีค่าสูงขึ้นอยู่ระหว่าง 6.8-6.98 แต่ยังคงอยู่ระดับเป็นกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าลดลงทุกตัวรับการทดลองคืออยู่ระหว่าง 2.11-2.68 เปอร์เซ็นต์ อาจเป็นเพราะถูกพืชดึงดูดนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต แต่ยังมีปริมาณอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ทุกตัวรับการทดลอง ทั้งนี้เนื่องจากการสะสมของปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่ในดินเดิมซึ่งเกิดจากการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่สูงและต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน ปริมาณฟอสฟอรัสมีค่าทั้งลดลงและเพิ่มขึ้นคืออยู่ระหว่าง 121.50-146.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อย่างไรก็ตามปริมาณฟอสฟอรัสที่เพิ่มขึ้นและลดลงก็ยังคงอยู่ในระดับที่สูงมาก ส่วนปริมาณโพแทสเซียมมีค่าลดลงทุกตัวรับการทดลองคืออยู่ระหว่าง 216-264 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทั้งนี้เนื่องกะหล่ำปลีเป็นพืชที่ต้องการธาตุโพแทสเซียมสูงเพื่อใช้ในการสร้างความเจริญเติบโตให้แก่ต้นพืช อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าปริมาณโพแทสเซียมจะลดลงแต่ก็ยังคงอยู่ในระดับที่สูงมากนอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมมีค่าเพิ่มขึ้นแต่ยังคงอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 5 สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังสิ้นสุดการทดลอง ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร

ตัวรับการทดลอง	pH	OM (%)	Avail.P (mg/kg)	Avail.K. (mg/kg)	Ext.Ca (mg/kg)	Ext.Mg (mg/kg)
ก่อนการทดลอง	6.75	2.76	123.0	309	1727.60	129.0
สิ้นสุดการทดลอง						
1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	6.80	2.11	121.50	216.00	1757.00	189.00
2 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร	6.93	2.24	145.00	247.50	1763.25	250.00
3 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร+ มูลไก่ (วิธีเกษตรกร)	6.90	2.47	146.75	252.00	2000.00	257.75
4 ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของเกษตรกร+มูลไก่	6.98	2.42	139.25	241.50	1811.00	255.25
5 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร (เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน)+ มูลไก่	6.93	2.38	133.00	222.00	1847.00	251.00
6 น้ำหมักชีวภาพ	6.80	2.68	135.25	264.00	1754.00	255.25

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรต่อวิธีการต่างๆในแปลงวิจัยกึ่งสาธิต

ในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต ได้ดำเนินการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ โดยเจ้าหน้าที่ศูนย์โครงการหลวงหนองหอย ให้เกษตรกรในพื้นที่ หมู่ที่ 2 หมู่ที่ 11 หมู่ที่ 7 ตำบลแม่แรม อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ และเกษตรกรที่อยู่ใกล้เคียง ได้แก่ อำเภอแม่แตง อำเภอฝาง อำเภอสันป่าตอง อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 58 คน มาเยี่ยมชมแปลงวิจัยกึ่งสาธิตของโครงการฯ หลังจากประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์โครงการฯ เสร็จแล้วให้เกษตรกรประเมินผลแปลงวิจัยกึ่งสาธิต โดยให้สังเกตการณ์เจริญเติบโตของกะหล่ำปลี และบันทึกลงในแบบสอบถาม และทำการประเมินผลโดยวิธีการยกมืออีกครั้งหนึ่ง

ผลการประเมินพบว่าตัวรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งอัตราเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยมูลไก่มีเกษตรกรชอบมากที่สุดเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรเห็นว่าประหยัดค่าปุ๋ยเคมีลงได้ครึ่งหนึ่ง รองลงมา ตัวรับที่ 6 พนน้ำหมักชีวภาพอย่างเดียว ตัวรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร(เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน)ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ และตัวรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ (วิธีเกษตรกร)เท่ากับ 35.17 5.17 และ 3.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยตัวรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร เกษตรกรไม่พึงพอใจเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากเห็นว่า หัวไม่แน่น สีไม่สวย สิ้นเปลืองค่าปุ๋ยเคมีมาก ส่วนตัวรับที่ 1 แปลงควบคุม(ไม่ใส่ปุ๋ย) เกษตรกรไม่พึงพอใจ

เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ เช่นกัน ซึ่งเกษตรกรเห็นว่ากะหล่ำปลีหัวเล็ก หัวไม่แน่น และสีไม่สวย (ตารางที่ 6)

จากการวิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อวิธีการต่างๆ ซึ่งเป็นการประเมินจากสายตา โดยพบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจต่อดำรับที่ 4 มากที่สุด เนื่องเกษตรกรเห็นว่ากะหล่ำปลีมีหัวขนาดใหญ่ หัวแน่น สีสวย และลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ครึ่งหนึ่ง รองลงมาคือ ดำรับที่ 6 ซึ่งเห็นว่ากะหล่ำปลีมีหัวขนาดใหญ่ หัวแน่น และไม่เสียค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยเคมี แต่เกษตรกรเห็นว่ายังมีความจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมีอยู่ อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ผลการทดลอง โดยดำรับที่ 3 4 5 และ 6 กะหล่ำปลีให้ผลผลิตต่อไร่ น้ำหนักต่อหัว และปริมาณการเข้าเกรดมีความใกล้เคียงกัน ดังนั้นเกษตรกรควรนำวิธีการที่ 3 4 5 และ 6 ไปทดลองในพื้นที่ของตนเองต่อไป



ภาพที่ 1

เกษตรกรเยี่ยมชมแปลงวิจัยกิ่งสาธิต



ภาพที่ 2

เกษตรกรประเมินความพึงพอใจกิ่งสาธิต

ตารางที่ 6 ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อดำรับการทดลอง

ดำรับการทดลอง	ความพึงพอใจ (เปอร์เซ็นต์)		เหตุผล
	ชอบ	ไม่ชอบ	
1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	-	100.00	หัวเล็กและไม่แน่น สีไม่สวย
2 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร	-	100.00	หัวไม่แน่น สีไม่สวย สิ้นเปลืองค่าปุ๋ยเคมีมาก
3 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร+มูลไก่ (วิธีเกษตรกร)	3.45	96.55	สิ้นเปลืองค่าปุ๋ยเคมีมาก
4 ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งอัตราเกษตรกร+มูลไก่	100.00	-	ประหยัดค่าปุ๋ยเคมีได้ ครึ่งหนึ่ง
5 ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกร(เฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน)+ มูลไก่	5.17	94.83	หัวใหญ่และแน่น
6 น้ำหมักชีวภาพ	35.17	64.83	หัวใหญ่และแน่น ไม่เสีย ค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ย

บทที่ 5 : สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาดังกล่าวการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกเพื่อปลูกกะหล่ำปลีในพื้นที่อาศัยน้ำฝน โครงการหลวงหนองหอย สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ (วิธีเกษตรกร) ให้ผลผลิตกะหล่ำปลีมากที่สุดเท่ากับ 14.58 ตันต่อไร่ น้ำหนักต่อหัวมากที่สุดเท่ากับ 1.29 กิโลกรัมต่อหัว และปริมาณการเข้าเกรดมากที่สุดเท่ากับ 96.43 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ ตำรับที่ 6 ใช้น้ำหมักชีวภาพอย่างเดียว ใช้ต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดและให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรมากที่สุดเท่ากับ 19,610 บาทต่อไร่

2. ผลการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง ค่าการประเมินจากทุกตำรับ การทดลองไม่แสดงการเปลี่ยนแปลง คือค่าปฏิกิริยาของดิน (pH) เป็นกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ค่อนข้างสูง ปริมาณฟอสฟอรัส และ ปริมาณโพแทสเซียมสูงมาก ปริมาณแคลเซียม และปริมาณ แมกนีเซียมอยู่ระดับปานกลาง

3. ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อวิธีการต่างๆ เกษตรกรร้อยละ 100 มีความพึงพอใจต่อ ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งหนึ่งอัตราเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ เนื่องจากสามารถลดค่าปุ๋ยเคมีลงได้ ครั้งหนึ่ง และคุณภาพผลผลิตเป็นที่ยอมรับคือขนาดของหัวใหญ่ และแน่น สีสวย

ข้อเสนอแนะ

1. ควรส่งเสริมการใช้ น้ำหมักชีวภาพ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอก ช่วยในการปรับ สมบัติกายภาพ ช่วยการปรับปรุงบำรุงดิน เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน จึงเป็นการรักษา ทรัพยากรดินบนพื้นที่สูงเพื่อการปลูกผักได้อย่างยั่งยืน และเป็นการลดต้นทุนในพื้นที่ที่มีปริมาณธาตุ อาหารในระดับสูงโดยไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเคมี

2. ควรสร้างเครือข่ายเกษตรกรทำน้ำหมักชีวภาพเพื่อนำไปใช้ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ย คอก เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีลง

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน .2545. การผลิตและประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2550. ภูมิปัญญาเกษตรกรอินทรีย์ ตามวิถีเศรษฐกิจพอเพียง ฉบับที่ 2 . กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ . กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. คู่มือการจัดการอินทรีย์วัตถุเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาที่ดิน.2553.คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ . กรุงเทพฯ.
- กรมวิชาการเกษตร.2548. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ . กรุงเทพฯ.
- กรมส่งเสริมการเกษตร.มปป. การปลูกกะหล่ำปลี กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ . กรุงเทพฯ.
- ชูจิตต์ สงวนทรัพย์ากร. 2552. ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการและธาตุอาหารพืชในดินของพื้นที่โครงการหลวง. ผลงานวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวง ประจำปี 2552 ฝ่ายวิจัย มูลนิธิโครงการหลวง. หน้า 354-363.
- ดรุณี ชัยโรจน์, จิราวุฒิ เวียงวงษ์งาม และลลิตา ชัยเนตร. มปป. การประเมินค่าการชะล้างพังทลายของดินโดยใช้นิวเคลียร์เทคโนโลยี และคุณภาพของดินบนพื้นที่สูงในจังหวัดเชียงใหม่ และพื้นที่ตอนจังหวัดขอนแก่น. สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ <http://osd101.ldd.go.th> เข้าถึงเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2555.
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และ รุ่งโรจน์ พิทักษ์ด้านธรรม .2550. ปุ๋ยสังเคราะห์. ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- วิริยะ ลิ้มปิ่นนัท. มปป. การใช้เครื่องมือช่วยศึกษาในการประเมินสภาวะชนบทเร่งด่วน.ในรายงานการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ.หลักสูตร การวิเคราะห์พื้นที่เพื่อการฟื้นฟูและพัฒนาที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.กรุงเทพฯ
- สำนักงานพัฒนาเกษตรที่สูง.2546. คู่มือการปลูกผักบนพื้นที่สูง. สำนักปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 257น.
- http://web.agri.cmu.ac.th/hort/course/359311/PPHY10_hormone.htm: เข้าถึงเมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2555.

ภาคผนวก

๒๕๖๑ ส น อ
โครงการหลวง

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงต้นทุน รายได้และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกกะหล่ำปลี

หน่วย : บาทต่อไร่

ต้นทุนการผลิต	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3	ตำรับที่ 4	ตำรับที่ 5	ตำรับที่ 6
ค่าแรง						
เตรียมแปลง	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600
ปลูก	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260
ใส่มูลไก่อรงก้นหอย	-	-	360	360	360	-
กำจัดวัชพืช	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600
ใส่ปุ๋ยเคมี	-	810	810	810	810	-
ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรค-แมลง	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
พ่นน้ำหมักชีวภาพ	-	-	-	-	-	600
เก็บเกี่ยวผลผลิต	900	900	900	900	900	900
รวมค่าแรงงาน	8,360	9,170	9,530	9,530	9,530	8,960
ค่าวัสดุ						
ต้นกล้าผัก	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
ปุ๋ยเคมี	-	5,230	5,230	2,615	6,185	-
ปุ๋ยคอกมูลไก่	-	-	1035	1035	1035	-
สารเคมีป้องกันโรคและแมลง	11,240	11,240	11,240	11,240	11,240	11,240
น้ำหมักชีวภาพ	-	-	-	-	-	20
รวมค่าวัสดุ	12,540	17,770	18,805	16,190	19,760	12,560
ต้นทุนรวม(บาทต่อไร่)	20,900	26,940	28,335	25,720	29,290	21,520
ผลผลิต(ตันต่อไร่)	5.44	8.22	14.58	12.27	14.21	13.71
รายได้รวม(บาทต่อไร่)	16,320	24,660	43,740	36,810	42,630	41,130
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร(บาทต่อไร่)	-4,580	-2,280	15,405	11,090	13,340	19,610

หมายเหตุ : 1. ปุ๋ยเคมี - สูตร 15-15-15 ราคา 21.00 บาทต่อกิโลกรัมและ สูตร 15-0-0 ราคา 25.00 บาทต่อกิโลกรัม

สูตร 46-0-0 ราคา 18.00 บาทต่อกิโลกรัม สูตร 13-13-21 ราคา 19.00 บาทต่อกิโลกรัม

2. ปุ๋ยคอกมูลไก่ ราคา 2.30 บาทต่อกิโลกรัม

3. ราคาผลผลิตกะหล่ำปลี 3.00 บาทต่อกิโลกรัม (ราคา ณ วันที่ 27 สิงหาคม 2554)

4. ค่าแรงงาน 180 บาทต่อวัน ยกเว้นค่าแรงพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง 200 บาทต่อวัน

5. สารเคมีป้องกันและกำจัดโรคแมลง เช่น อาลิเอท ไดเทนเอ็ม อมิสตา สกอร์ แจคเกตร์ เมตาแลคซิน ฯลฯ

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงผลวิเคราะห์ดินที่มีปริมาณธาตุอาหารพืชในพื้นที่โครงการหลวง

OM(%)	pH	Avail.P (mg/kg)	Avail.K. (mg/kg)	Ext.Ca (mg/kg)	Ext.Mg (mg/kg)
5.11	4.2	280	440	1918	111

ที่มา: กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต6 จังหวัดเชียงใหม่

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์(มูลไก่)

OM(%)	pH	EC(dS/m)	N(%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O(%)	CaO(%)	MgO(%)
29.81	8.11	12.77	2.53	8.95	4.34	19.08	2.82

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักชีวภาพ

pH	N(%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O(%)	CaO(%)	MgO(%)	B(%)	Free IAA mg /l	Free GA ₃ mg/l	Free Cytokines mg /l
3.81	0.23	0.05	1.14	0.39	0.13	0.38	174.68	2.96	1.57

ที่มา: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงปริมาณน้ำฝนรายเดือน คุณภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์

พื้นที่โครงการหลวงหนองหอย ต.แม่แรม อ.แมริม จ.เชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2554

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	คุณภูมิเฉลี่ย(องศาเซลเซียส)			ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)
		สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	
มกราคม	5.00	21.84	13.52	17.68	94.08
กุมภาพันธ์	5.80	25.75	15.86	20.81	66.36
มีนาคม	135.80	23.03	15.39	19.21	78.87
เมษายน	136.10	25.63	18.27	21.95	81.23
พฤษภาคม	316.40	24.77	19.06	21.92	88.35
มิถุนายน	277.10	24.07	18.97	21.52	90.87
กรกฎาคม	359.60	23.77	19.00	21.39	89.42
สิงหาคม	280.80	23.87	18.87	21.37	90.61
กันยายน	382.10	24.23	19.07	21.65	91.57
ตุลาคม	134.00	23.74	17.68	20.71	3.03
พฤศจิกายน	9.00	23.57	15.23	19.40	88.13
ธันวาคม	-	21.68	13.13	17.41	86.65
รวม	2,041.70	285.95	204.05	245.00	949.17
เฉลี่ย	170.14	23.83	17.00	20.42	79.10

ที่มา: โครงการหลวงหนองหอย ต.แม่แรม อ.แมริม จ.เชียงใหม่

ตารางภาคผนวกที่ 6 แบบสอบถามความพึงพอใจของเกษตรกร

แบบสอบถามความพึงพอใจของเกษตรกร

1. ท่านมีความพึงพอใจต่อวิธีการทดลองใดบ้าง เพราะเหตุใด
(ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ท่านพึงพอใจ ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1. แปลงควบคุม เพราะ.....

.....

2. ปุ๋ยเคมีเต็มอัตรา เพราะ.....

.....

3. ปุ๋ยเคมีเต็มอัตรา+มูลไก่ เพราะ.....

.....

4. ปุ๋ยเคมีครึ่งอัตรา+มูลไก่ เพราะ.....

.....

5. ปุ๋ยเคมีเต็มอัตราเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน+มูลไก่ เพราะ.....

.....

6. น้ำหมักชีวภาพ เพราะ.....

.....

2. ข้อเสนอแนะอื่นๆ (โปรดระบุ)

.....