

# มูลนิธิโครงการหลวง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ตามโครงการวิจัยที่ 3015-3243

งบประมาณปี 2545 – 2547

การผลิตผักและพืชสมุนไพรในระบบเกษตรอินทรีย์

Production of Vegetables and Herbs in Organic Farming System

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิทยา สรวมศิริ

นางสาวรัตติยา นวลหัด้า

นางสาวกรรณิกา ศรีลัย

นายภราดร ส้อมโนธรรม

นายพีระชาติ เรืองประดิษฐ์

นายอนุชา ศรีมา

นายบัณฑิต ช่างสวน

นางสาวกัณทรส มีเดช

หัวหน้าโครงการฯ

คณะทำงาน

คณะทำงาน

คณะทำงาน

คณะทำงาน

คณะทำงาน

คณะทำงาน

คณะทำงาน

## บทคัดย่อ

ในการพัฒนาระบบการปลูกพืชผักอินทรีย์บนพื้นที่สูงของมูลนิธิโครงการหลวง จำเป็นที่จะต้องมีความรู้ เทคนิคการผลิตที่เหมาะสม และสอดคล้องกับการดำรงชีวิตของชาวเขา ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาการผลิตพืชผักในระบบเกษตรอินทรีย์ การศึกษาพันธุ์พืชที่เหมาะสมกับฤดูกาล และการใช้สารธรรมชาติควบคุมโรคแมลง เพื่อใช้ในการส่งเสริมเกษตรกรอย่างเหมาะสมต่อไป

การศึกษากาปลูกพืชผักในระบบเกษตรอินทรีย์ ณ สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ โดยศึกษาพืชผัก 5 ชนิด ได้แก่ กะหล่ำปลีหัวใจพันธุ์ New Jersey (Tokita) ผักกาดหอมห่อพันธุ์ Ballade (T.K.) C.T. เฟนเนลพันธุ์ Elegance มะเขือเทศพันธุ์ VF Super Kada และเซเลอรี่ พบว่า กะหล่ำปลีหัวใจมีผลผลิต 2.87 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ผักกาดหอมห่อ 3.02 กิโลกรัมต่อตารางเมตร เฟนเนล 1.79 กิโลกรัมต่อตารางเมตร มะเขือเทศ 1,676.8 - 2,122 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนเซเลอรี่ พบการระบาดของโรคใบจุดและหนอนชอนใบรุนแรงมากทำให้ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้

นอกจากนี้ ยังได้ทำการทดลองใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรในการควบคุมศัตรูพืชในแปลงปลูกผัก ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะด้วย โดยทำการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืช ในแปลงปลูกผักกาดหอมห่อพันธุ์ Frame มีทั้งหมด 5 กรรมวิธี ได้แก่ ชุดควบคุม (พ่นน้ำเปล่า) สารสกัดจากค้ำควาดำและคิปีสูต 1 (TP I) สารสกัดจากค้ำควาดำและคิปีสูต 2 (TP II) สารสมุนไพรรวม (MIX) และสาร azadirachtin (AZT) พบว่า สาร AZT มีน้ำหนักผลผลิตหลังตัดแต่งมากที่สุด คือ 401.50 กรัม รองลงมา คือ สาร TP II, TP I, ชุดควบคุม และ MIX ตามลำดับ นอกจากนี้ยังทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีต่อผลผลิตมะเขือม่วงก้านดำและแตงกวาญี่ปุ่น มี 4 กรรมวิธี ได้แก่ ชุดควบคุม พ่นสารสกัดค้ำควาดำ (Tacc I) พ่นสารโรโนไซด์ และพ่นสารสกัดฤทธิ์ไพโร พบว่า ในทุกกรรมวิธีมะเขือม่วงก้านดำมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น ปริมาณและคุณภาพผลผลิต รวมทั้งประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนแตงกวาญี่ปุ่นนั้น สารสกัดทั้ง 3 ชนิด ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น และคุณภาพผลผลิต สำหรับปริมาณผลผลิต จะพบว่าสารโรโนไซด์และสารสกัดฤทธิ์ไพโรมีแนวโน้มในการเพิ่มปริมาณผลผลิตสูงกว่าชุดควบคุมและสารสกัดค้ำควาดำ (Tacc I) อย่างไรก็ตามก่อนหน้านี้ยังได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรในแตงกวาญี่ปุ่น โดยเปรียบเทียบระหว่างชุดควบคุม พ่นสารสกัดหยาบจากค้ำควาดำ พ่นสารสกัดหยาบจากคิปีสูต และพ่นสารโรโนไซด์ พบว่า การพ่นสารโรโนไซด์ และสารสกัดหยาบคิปีสูต มีแนวโน้มที่จะเพิ่มปริมาณผลผลิตแตงกวาญี่ปุ่นสูงกว่าการพ่นด้วยสารสกัดหยาบจากค้ำควาดำ และชุดควบคุม

## Abstract

The development of an organic vegetable farming system of the Royal project is in need of knowledge and proper production techniques considering the suitability for farmers livelihood. Therefore, organic vegetable growing system has been studied. Studies on the cultivars for a better growing in each seasons and studies on using biochemicals for controlling pest insects have to be communicated to farmers.

Five vegetables species have been studies with respect to their suitability in organic farming at Inthanon Royal project Research station namely pointed cabbage cv. New Jersey (Tokita), head lettuce cv. Ballade (T.K.) C.T., fennel cv. Elegance, tomato cv. VF Super Kada and celery. It was found that the total yields were 2.87 kg/m<sup>2</sup>, 302 kg/m<sup>2</sup>, 1.79 kg/m<sup>2</sup> and 1,679-2122 kg/rai for pointed cabbage, head lettuce, funnel and tomato, respectively. Celery was severely infected with leaf spot disease and the leaf miner. Therefore, yield was excluded.

The application of medicinal plant extract to control the pests in the vegetable farm at The Royal Agricultural Station Pang Da was also studied. The extracts were tested on head lettuce cv. Frame. The experiment consisted of five treatments, as there were control (sprayed with water), the first formula of the extract from Tacca and Indian long pepper 1 (TP I), the second formula of the extract from Tacca and Indian long pepper 2 (TP II), the mixture of medicinal plants (MIX) and Azadirachtin (AZT). The results showed that the post cutting weight of the products were higher in AZT treatment with 401.50 g and lower were TP II, TP I, Control and MIX, respectively. Further more, there was an experiment on the effect of medicinal plant extracts on yield of Black-purple eggplant and Japanese cucumber. There were four treatments : Control, the Tacca extract (Tacc I), Ronocide and Rithprai. The results showed that the growth and yield of Black-purple eggplant in every treatment were not significantly different. For Japanese cucumber, all three medicinal plant extracts had no effect on stem growth and product quality. With respect to yield, it was found that Ronocide and Rithprai seemed to be able to increase yield more than Control and Tacc I. However, before this, experiments were conducted with Japanese cucumber in comparison between Control, Tacca extract, Indian long pepper extract and Ronocide. It was found that Ronocide and Indian long pepper extract seemed to be able to increase Japanese cucumber yield more than Tacca extract and Control treatment.

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	1
1 ความสำคัญและที่มาของหัวข้อวิจัย	1
2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
3 ระเบียบวิธีวิจัย	2
<b>บทที่ 2 การปลูกพืชผักในระบบเกษตรอินทรีย์</b>	3
1 การศึกษาการปลูกกะหล่ำปลีหัวใจในระบบเกษตรอินทรีย์	3
2 การศึกษาการปลูกผักกาดหอมห่อในระบบเกษตรอินทรีย์	7
3 การศึกษาการปลูกเขเลอรีในระบบเกษตรอินทรีย์	11
4 การศึกษาการปลูกเฟนเนลในระบบเกษตรอินทรีย์	13
5 การศึกษาการปลูกมะเขือเทศในระบบเกษตรอินทรีย์	15
<b>บทที่ 3 การใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรควบคุมศัตรูพืชที่ผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์</b>	18
1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีผลต่อผลผลิตของมะเขือม่วงก้านดำ	18
2 ผลของสารสกัดหยาบจากค้ำควดดำและค้ำปลีที่มีต่อผลผลิตของแตงกวาญี่ปุ่น	29
3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีผลต่อผลผลิตของแตงกวาญี่ปุ่น	43
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	49
<b>ภาคผนวก</b>	51

## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	โรคของกะหล่ำปลี	4
2.2	เปรียบเทียบปริมาณเพ็ช้ร้อนที่พบในแปลงทดลองปลูกกะหล่ำปลี- หัวใจอินทรีย์ และแปลงผลิตผักที่ใช้สารเคมีเกษตร	6
2.3	ปริมาณผลผลิตผักกาดหอมห่อเมื่อได้รับการพ่นสารสกัดสมุนไพรชนิดต่างๆ	10
3.1	จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลผลิตรวม และน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ของมะเขือม่วงก้านดำ หลังพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ	21
3.2	น้ำหนักผลเฉลี่ย ความยาว และความกว้างของมะเขือม่วงก้านดำ หลังพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ	21
3.3	จำนวนประชากรแมลงเฉลี่ยที่พบในมะเขือม่วงก้านดำหลังพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ	25
3.4	จำนวนผลต่อแปลง น้ำหนักผลผลิตรวม และน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ของแตงกวาญี่ปุ่นหลังจากพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ	35
3.5	น้ำหนักผลเฉลี่ย ความกว้าง และความยาว ของแตงกวาญี่ปุ่น หลังพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ	36
3.6	จำนวนผลผลิตดี น้ำหนักผลผลิตดี และจำนวนผลผลิตตกเกรด น้ำหนักผลผลิตตกเกรดของแตงกวาญี่ปุ่น หลังพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ	37
3.7	จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลผลิตรวม และน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ของแตงกวาญี่ปุ่น หลังพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ	44
3.8	น้ำหนักผลเฉลี่ย ความยาว และความกว้างของแตงกวาญี่ปุ่น หลังพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ	45
3.9	ความสูง และจำนวนใบเฉลี่ย หลังพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ของแตงกวาญี่ปุ่นเมื่ออายุ 39 และ 47 วัน หลังจากย้ายปลูก	45

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางภาคผนวก		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินของสถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ เมื่อเริ่มปรับเปลี่ยนในระบบเกษตรอินทรีย์	52
2	ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินของสถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ เมื่อปรับเปลี่ยนในระบบเกษตรอินทรีย์นาน 6 เดือน	53
3	ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินของสถานีเกษตรหลวงปางดะเมื่อเริ่ม ปรับเปลี่ยนในระบบเกษตรอินทรีย์	55
4	ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินบริเวณแปลง 2000 สถานีเกษตรหลวง- อ่างขาง ระยะที่ 1 ก่อนปรับเปลี่ยนเข้าสู่ระบบเกษตรอินทรีย์	56
5	ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ระยะที่ 2 เมื่อปรับเปลี่ยนเป็นระบบเกษตรอินทรีย์ นาน 6 เดือน	57
6	โรคที่พบในบริเวณแปลง 2000 ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง	64
7	แมลงที่พบในบริเวณแปลง 2000 ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง	70

โครงการหลวง

## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 แปลงวิจัยปลูกกะหล่ำปลีหัวใจอินทรีย์ (ก) และหนอนผีเสื้อขาว แมลงศัตรูพืช (ข) ที่พบ ณ สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์	6
2.2 แปลงวิจัยปลูกผักกาดหอมห่ออินทรีย์ ณ สถานีวิจัยโครงการหลวง- อินทนนท์	9
2.3 แปลงวิจัยปลูกผักกาดหอมห่ออินทรีย์ ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ	11
2.4 อาการของโรคใบจุดและหนอนชอนใบทำลายใบเซเลอรี่	13
2.5 แปลงวิจัยปลูกมะเขือเทศอินทรีย์ในสภาพโรงเรือน ณ สถานีวิจัย โครงการหลวงอินทนนท์ (ก) การทำลายใบมะเขือเทศจากหนอน- ชอนใบ (ข) และลักษณะผลผลิตที่ได้จากงานวิจัย (ค)	17
3.1 มะเขือม่วงก้านดำ	18
3.2 แปลงวิจัยปลูกมะเขือม่วงก้านดำในระบบเกษตรอินทรีย์ สถานีเกษตร- หลวงปางดะ	20
3.3 ความสูงเฉลี่ยของต้นมะเขือม่วงก้านดำตลอดช่วงระยะเวลาการ เจริญเติบโต	22
3.4 จำนวนกิ่งเฉลี่ยของต้นมะเขือม่วงก้านดำตลอดช่วงระยะเวลาการ เจริญเติบโต	23
3.5 จำนวนใบเฉลี่ยของต้นมะเขือม่วงก้านดำตลอดช่วงระยะเวลาการ เจริญเติบโต	23
3.6 จำนวนดอกเฉลี่ยของต้นมะเขือม่วงก้านดำตลอดช่วงระยะเวลาการ เจริญเติบโต	24
3.7 ลักษณะผลมะเขือม่วงก้านดำที่ได้มาตรฐาน	26
3.8 ลักษณะผลมะเขือม่วงก้านดำที่ไม่ได้มาตรฐาน	26
3.9 แดงกวาญี่ปุ่น	29
3.10 สภาพแปลงทดลองแดงกวาญี่ปุ่นอินทรีย์ ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ	34
3.11 ผลแดงกวาญี่ปุ่นที่มีลักษณะผลดี	37
3.12 ผลแดงกวาญี่ปุ่นที่มีลักษณะผลตกเกรด	37

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
3.13 ความสูงเฉลี่ยของต้นแดงกวาญี่ปูนตลอดช่วงการเจริญเติบโต	38
3.14 จำนวนใบเฉลี่ยของต้นแดงกวาญี่ปูนตลอดช่วงการเจริญเติบโต	39
3.15 จำนวนดอกเฉลี่ยของต้นแดงกวาญี่ปูนตลอดช่วงการเจริญเติบโต	39
3.16 จำนวนผลอ่อนเฉลี่ยของต้นแดงกวาญี่ปูนตลอดช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโต	40
3.17 ลักษณะการเข้าทำลายของราน้ำค้างในแดงกวาญี่ปูน	40
3.18 แปลงวิจัยปลูกแดงกวาญี่ปูนในระบบอินทรีย์ ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ	46
3.19 ลักษณะต้นที่สมบูรณ์ของแดงกวาญี่ปูน	46
<b>ภาพภาคผนวก</b>	
1 แปลงวิจัยเกษตรอินทรีย์ของสถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์	54
2 แปลงวิจัยเกษตรอินทรีย์ของสถานีเกษตรหลวงปางดะ	55
3 ลักษณะอาการของโรคราน้ำค้างในกะหล่ำดอก	59
4 ลักษณะการขาดธาตุฟอสฟอรัสของกะหล่ำดอก	60
5 การปลูกปวยเล้งในแปลง 2000	62
6 ลักษณะการทำลายของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว ในถั่วระแะญี่ปูน	63
7 สารสกัดจากค้ำควาคำ (Tacc I)	99



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ความสำคัญและที่มาของหัวข้อวิจัย

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า การผลิตพืชชนิดต่างๆ ของเกษตรกรภายใต้การดูแลของมูลนิธิโครงการหลวง ไม่ว่าจะเป็นพืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ และไม้ผล มีการใช้สารเคมีเกษตรเป็นจำนวนมาก ผลที่ตามมา คือ ปัญหาที่เกษตรกรและนักวิชาการล้วนประสบและกำลังแก้ใ้กันอย่างงุนงง ได้แก่ ปัญหาโรค/ศัตรูพืช และปัญหาดินเสื่อมโทรมที่นับวันยิ่งรุนแรงขึ้น ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น สภาพเช่นนี้จะส่งผลเชิงลบมากขึ้นในระยะยาว ถ้าเกษตรกรยังขาดจิตสำนึกและมูลนิธิฯ ยังขาดทางเลือกใหม่ให้กับเกษตรกร

ดังนั้น การที่ฝ่ายวิจัยของมูลนิธิฯ ได้กำหนดสาระสำคัญของแผนงานวิจัยของมูลนิธิฯ สำหรับ 5 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2545-2549) ไว้อย่างชัดเจนว่าจะ “คำนึงถึงการรักษาสภาพแวดล้อมอย่างยั่งยืน” และกำหนดกรอบนโยบายและแนวทางการวิจัยว่าจะ “เน้นการวิจัยตามความต้องการของตลาด การปรับปรุงและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตให้มีความเหมาะสมและปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม และงานวิจัยเพื่อพัฒนาสิ่งใหม่ๆ ที่มีศักยภาพความเป็นไปได้ที่จะสามารถปรับใช้ได้เหมาะสมในอนาคต และเป็นเอกลักษณ์ของมูลนิธิฯ” จึงเป็นสิ่งที่ดีและสอดคล้องกับสภาวะการณ์ปัจจุบันได้เป็นอย่างดี

“เกษตรอินทรีย์” เป็นหัวข้อใหม่ของเทคนิคการผลิตที่มีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ตามกระแสความต้องการบริโภคของตลาด แม้แต่ในระบบการผลิตเพื่อการส่งออกยังคำนึงถึงเรื่องนี้ ตลาดโลกมีมาตรฐาน IFOAM และ CODEX มากำหนด ในขณะที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ก็กำหนดมาตรฐานขึ้นมารับรองเช่นกัน การผลิตตามมาตรฐานดังกล่าวต้องการข้อมูลเพิ่มเติมและต้องการระยะเวลาศึกษาเพื่อสะสมความรู้และประสบการณ์ แม้ว่าจะมีเทคโนโลยีบางส่วนได้รับการพัฒนาไว้แล้ว เช่น การใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรเพื่อควบคุมโรค/แมลง การใช้ปุ๋ยหมัก เป็นต้น

ในกรณีที่มูลนิธิฯ มีนโยบายจะพัฒนาไปสู่ “การผลิตสินค้าปลอดภัยที่มีเอกลักษณ์ และก้าวไปสู่การเป็นผู้ส่งออกผลิตผล/ผลิตภัณฑ์เกษตรในตลาดโลก” ในทศวรรษที่ 4 นี้ งานวิจัย “การผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์” จึงมีความจำเป็นที่ควรจะเริ่มศึกษาเป็น โครงการนำร่องเพื่อสามารถขยายผลสู่เกษตรกรได้ทันที

## 2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อพัฒนาแนวทาง “การผลิตผักในระบบเกษตรอินทรีย์” ที่มีความคุ้มค่าและสามารถขยายผลได้

## 3. ระเบียบวิธีวิจัย

### 1) พืชศึกษา

- พืชผักเมืองหนาว และผักบนพื้นที่สูง

### 2) พื้นที่ศึกษา

- สถานีเกษตรหลวงปางดะ
- สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์



สถานีเกษตรหลวง  
โครงการหลวง

## บทที่ 2

### การปลูกพืชผักในระบบเกษตรอินทรีย์

#### 1. การศึกษาการปลูกกะหล่ำปลีหัวใจในระบบเกษตรอินทรีย์

กะหล่ำปลีหัวใจ (Pointed Cabbage)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Brassica oleracea* var. *capitata*

ชื่อวงศ์ : Cruciferae

กะหล่ำปลี ที่มีปลีห่อเป็นหัวสำหรับบริโภคปัจจุบันนี้พัฒนามาจาก *Brassica* ที่ไม่ห่อหัวในยุโรปตะวันตกประมาณศตวรรษที่ 12-16 (Shinohara, 1984) แม้ว่าแหล่งกำเนิดของผักกลุ่มนี้อยู่ที่ทะเลเมดิเตอร์เรเนียนทางตะวันออก หมู่เกาะแอตแลนติก และเอเชียไมเนอร์ (Bassett, 1986) เป็นผักที่ใช้บริโภคมาตั้งแต่สมัยโบราณอย่างน้อย 2,500 ปีก่อนคริสต์ศตวรรษ (Purseglove, 1968)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (มณีจักร, 2545)

กะหล่ำปลีหัวใจมีรูปร่างหัวแหลม ปลีเกิดจากใบที่ห่อกันหลายๆ ชั้น ลักษณะการห่อหัวของใบนี้เป็นลักษณะด้อยต่อการไม่ห่อหัว ขนาดของหัวปลีขึ้นอยู่กับอายุและความยาวของวัน หากวันยาวหัวก็จะมีขนาดใหญ่ และถ้าวันสั้นหัวก็จะมีขนาดเล็ก สภาพในประเทศไทยเป็นสภาพวันสั้น ดังนั้นกะหล่ำปลีจึงมีหัวขนาดเล็กไม่ใหญ่มาก

การเพาะปลูก (มูลนิธิโครงการหลวง, 2533)

สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี บริเวณพื้นที่สูงกว่า 1,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ความเป็นกรด-ด่างของดิน 6.0-6.8 ดินร่วนปนทราย ระยะปลูกในฤดูฝนและฤดูหนาว 40 x 40 เซนติเมตร ส่วนฤดูร้อนมีระยะปลูก 40 x 30 เซนติเมตร ขนาดแปลงกว้าง 100-120 เซนติเมตร

โรคและแมลงศัตรูของกะหล่ำปลี

โรคของกะหล่ำปลีในประเทศไทย มีหลายโรค เช่น โรคเน่าและ โรคโคนเน่า และโรคใบจุด ดังแสดงในตารางที่ 2.1 (Giatgong, 1980) ส่วนแมลงที่เป็นศัตรูสำคัญ ได้แก่ หนอนใยผัก

## ตารางที่ 2.1 โรคของกะหล่ำปลี

เชื้อสาเหตุ	โรคกะหล่ำปลี
<i>Alternaria brassicicola</i> (Schw.) Wiltsh.	โรคใบจุด (leaf spot)
<i>Erwinia carotovora</i> (Jones) Holland	โรคน้ำเละ (soft rot)
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht.f.sp <i>conglutinans</i> (Wr.)	โรคเหี่ยว (wilt)
<i>Gloeosporium concentricum</i> (Grev.) Berk. & Br.	โรคแอนแทรกคโนส (anthracnose)
<i>Meloidogyne</i> sp.	โรครากปม (root knot)
<i>Peronospora parasitica</i> Pers. ex Fr.	โรคราน้ำค้าง (downy mildew)
<i>Phoma lingam</i> (Tode ex Fr.) Desm.	โรคแข้งดำ (black leg)
<i>Pythium</i> sp.	โรคโคนเน่า (damping off)
<i>Rhizoctonia solani</i> Kuehn.	โรคแคงเกอร์ (canker)
<i>Xanthomonas campestris</i> (Pam.) Dowson	โรคน้ำดำ (black rot)

### การเก็บเกี่ยว (มูลนิธิโครงการหลวง, 2533)

ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อต้นมีอายุ 92-113 วัน หรือ 70-80 วันหลังย้ายปลูก โดยเลือกตัดหัวที่ห่อตัวดีก่อน ใช้มีดตัดตรงโคนต้น เหลือใบนอกไว้ 2-3 ใบ เพื่อป้องกันการเสียหายเวลาขนส่ง ห้ามล้างผัก ทำการเก็บเกี่ยวในวันที่จะขนส่ง

### การจัดชั้นคุณภาพกะหล่ำปลีหัวใจ (มูลนิธิโครงการหลวง, 2545)

การจัดชั้นคุณภาพแบ่งเป็น 3 ชั้น คือ ชั้นหนึ่ง ชั้นสอง และชั้น U

- |           |  |
|-----------|--|
| ชั้นหนึ่ง | 1) มีน้ำหนัก 600-1,500 กรัม                                    |
|           | 2) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพชั้นต่ำ                           |
| ชั้นสอง   | 1) มีน้ำหนัก 300-600 กรัม                                      |
|           | 2) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพชั้นต่ำ                           |
| ชั้น U    | 1) มีน้ำหนักต่ำกว่า 300 กรัม                                   |
|           | 2) มีตำหนิต่างๆ ได้ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนในภาชนะบรรจุ |
|           | 3) ปลอดภัยจากสารเคมี   |

คุณภาพชั้นต่ำ : เป็นกะหล่ำปลีรูปหัวใจทั้งหัว เข้าหัวแน่น ไม่มีตำหนิต่างๆ สด สะอาด แก่พอดี ไม่แทงช่อดอก มีใบนอก 2-3 ใบ ปลอดภัยจากสารเคมี

### อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองปลูกกะหล่ำปลีหัวใจพันธุ์ New Jersey (Tokita) C.M. ณ สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ ในช่วงเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

เตรียมแปลงปลูกมาตรฐาน กว้าง 1 เมตร ยาวตามความยาวของเบนซ์ เคมีปุ๋ยหมักอัตรา 3 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และโคโลไมท์ 100 กรัมต่อตารางเมตร คลุกให้ทั่วแปลง วางสายเทปน้ำหยด Ro-drip ขนาดรูเจาะห่าง 20 เซนติเมตร ตามแนวยาวของแปลงปลูก 2 เส้น คลุมแปลงปลูกด้วยพลาสติกที่ไม่ย่อยสลายสีดำ-บรอนซ์ ขนาดกว้าง 1.20 เมตร เจาะหลุมปลูก ระยะปลูก 35 x 35 เซนติเมตร รวมพื้นที่ปลูก 150 ตารางเมตร

เตรียมกล้ากะหล่ำปลีหัวใจในถาดหลุมขนาด 104 หลุมต่อถาด ดันกล้าอายุประมาณ 25 วัน ย้ายปลูกลงแปลง ปลูกซ่อมในกรณีต้นกล้าตายภายใน 7 วัน รดน้ำสม่ำเสมอ ภายหลังจากย้ายปลูก 21 วัน ใส่ปุ๋ยคอก (มูลไก่) อัตรา 100 กรัมต่อต้น และใส่อีกทุก 14 วัน และพ่นปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

การดูแลรักษาด้านโรคและแมลง ใช้วิธีเก็บกลุ่มไข่แมลง หรือใบที่เป็น โรคทำลายทันที และพ่นสารสกัดจากพืชสมุนไพร ได้แก่ สารสกัดจากค่างควาค้า (Tacc I) เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมด้วย

### ผลการทดลองและวิจารณ์

สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เมื่อผักมีอายุ 70 วันหลังย้ายกล้าปลูก หลังจากเก็บเกี่ยวแล้ว นำกะหล่ำปลีหัวใจมาทำการตัดเกรด ตามคู่มือการจัดชั้นคุณภาพผัก (มูลนิธิโครงการหลวง, 2545) พบว่า ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ จำแนกเป็นชั้นหนึ่ง 260 กิโลกรัม ชั้นสอง 21 กิโลกรัม และคละชั้นอีก 150 กิโลกรัม ผลผลิตคิดเป็น 2.87 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

การทดสอบครั้งนี้ได้ผลอยู่ในระดับที่น่าพอใจมาก อาจเพราะเป็นการผลิตในฤดูที่มีสภาพอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต การระบาดของโรคและแมลงไม่รุนแรงมาก

แมลงศัตรูผักที่พบมากที่สุด ได้แก่ เพลี้ยอ่อน ดังแสดงในตารางที่ 2.2 สำหรับศัตรูพืชชนิดอื่นๆ พบด้วงหมัดผักเพียง 1-7 ตัวต่อ 40 ต้น และหนอนผีเสื้อขาว เพียง 1-5 ตัวต่อ 40 ต้น

นอกจากนั้นพบแมลงที่มีประโยชน์อีกด้วย ได้แก่ แมงมุม (3-22 ตัวต่อ 40 ต้น) ตัวต่อแมลงวัน ซึ่งไม่พบในแปลงผลิตผักที่มีการใช้สารเคมีเกษตรเลย

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบปริมาณเพลี้ยอ่อนที่พบในแปลงทดลองปลูกกะหล่ำปลีหัวใจอินทรีย์ และแปลงผลิตผักที่ใช้สารเคมีเกษตร

กรรมวิธี	เพลี้ยอ่อน (ตัว)
เกษตรอินทรีย์	13.47 ± 8.41
ใช้สารเคมีเกษตร	0

หมายเหตุ : สุ่มนับจากกะหล่ำปลีหัวใจอายุ 30 วัน หลังย้ายปลูก จำนวน 160 ต้น (40 ต้นต่อ 1 ซ้ำ)



ก



ข

ภาพที่ 2.1 แปลงวิจัยปลูกกะหล่ำปลีหัวใจอินทรีย์ (ก) และหนอนมีเชื้อขาวแมลงศัตรูพืช (ข) ที่พบ ณ สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์



## 2. การศึกษาการปลูกผักกาดหอมห่อในระบบเกษตรอินทรีย์

ผักกาดหอมห่อ (Head Lettuce)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Lactuca sativa*

ชื่อวงศ์ : Compositae

การเพาะปลูก (มูลนิธิโครงการหลวง, 2533)

สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ขึ้นอยู่กับพันธุ์ที่ใช้ปลูก ความเป็นกรด-ด่างของดิน 6.0-7.0 ดินร่วนปนทราย (Sandy loam) ระยะปลูกในฤดูร้อน 30 x 30 เซนติเมตร (11 ต้นต่อตารางเมตร) ส่วนฤดูหนาว-ฤดูฝน ระยะปลูก 40 x 40 เซนติเมตร (6 ต้นต่อตารางเมตร) ความกว้างของแปลง 1 เมตร ระยะระหว่างแปลง 50 เซนติเมตร ระยะเวลาที่ต้นเจริญเติบโตเต็มที่ 75-90 วัน (ตั้งแต่เพาะกล้าจนถึงเก็บเกี่ยว)

ข้อแนะนำ : อย่าปลูกพืชซ้ำที่เดิมติดต่อกันนาน ควรมีการปลูกสลับกับพืชตระกูลถั่วด้วย

การเก็บเกี่ยว (มูลนิธิโครงการหลวง, 2533)

ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อต้นพืชมีอายุ 40-50 วันหลังย้ายปลูก ใช้มือกดคลุ้มหัวแน่นก็เก็บได้ ใช้มีดตัดโดยทิ้งใบนอก 3-4 ใบ หลีกเลี่ยงการเก็บเกี่ยวคอนเปียก ควรเก็บเกี่ยวตอนบ่ายหรือค่ำก่อนส่งไปตลาด ผึ่งลมในที่ร่ม ทำการคัดเกรดในวันรุ่งขึ้น อย่าล้างผัก แล้วบรรจุใส่ในถังพลาสติกหรือเข่ง

ข้อควรระวัง - ในฤดูฝน ควรเก็บเกี่ยวก่อนพักโตเต็มที่ 2-3 วัน เพราะผักจะเน่าง่าย  
- กำจัดหรือฝังเศษเหลือของพืชในแปลงปลูก ไม่ให้พืชเน่าเปื่อยและสะสมเชื้อโรคในดิน

การจัดชั้นคุณภาพผักกาดหอมห่อ (มูลนิธิโครงการหลวง, 2545)

การจัดชั้นคุณภาพแบ่งเป็น 3 ชั้น คือ ชั้นหนึ่ง ชั้นสอง และชั้น U

ชั้นหนึ่ง

- 1) มีขนาดหัว 450 กรัมขึ้นไป เส้นผ่าศูนย์กลางหัว 17-20 เซนติเมตร
- 2) ใบและก้านใบแตกได้ไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนในภาชนะบรรจุ
- 3) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพขั้นต่ำ

ชั้นสอง

- 1) มีขนาดหัว 300-450 กรัม เส้นผ่าศูนย์กลางหัว 14-17 เซนติเมตร
- 2) ใบและก้านใบแตกได้ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนในภาชนะบรรจุ
- 3) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพขั้นต่ำ

- ชั้น U
- 1) มีขนาดหัวเล็กกว่า 300 กรัม เส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 14 เซนติเมตร
  - 2) ใบและก้านใบแตกได้ไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนในภาชนะบรรจุ
  - 3) ไม่มีอาการปลายใบไหม้
  - 4) ปลอดภัยจากสารเคมี

คุณภาพขั้นต่ำ : เป็นผักกาดหอมห่อทั้งหัว สด สะอาด มีใบนอก 2-3 ใบ รูปร่างและสีตรงตามพันธุ์ ห่อปลีแน่นพอดี ไม่หลวมหรือแน่นเกินไป ไม่มีอาการใบไหม้หรือค้ำหนิจากโรคหรือแมลง แก่พอดีไม่มีรสขม ไม่แทงช่อดอก และไม่เปียกน้ำเป็นอนดิน ปลอดภัยจากสารเคมี

### ก. การทดลองที่สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์

#### อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองปลูกผักกาดหอมห่อพันธุ์ Ballade (T.K) C.T. ณ สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ ในช่วงเดือน พฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545

เตรียมแปลงปลูกมาตรฐาน กว้าง 1 เมตร เต็มปุ๋ยหมักอัตรา 4 กิโลกรัมต่อตารางเมตร คลุกให้ทั่วแปลง วางสายเทปน้ำหยด Ro-drip ขนาดรูเจาะห่าง 20 เซนติเมตร ตามแนวยาวของแปลงปลูก 2 เส้น คลุมแปลงปลูกด้วยพลาสติกที่ย่อยสลายสีดำ-บรอนซ์ ขนาดกว้าง 1.20 เมตร ขุดหลุมปลูก ระยะปลูก 35 x 35 เซนติเมตร รวมพื้นที่ปลูก 50 ตารางเมตร

เตรียมกล้าผักกาดหอมห่อในถาดหลุมขนาด 104 หลุมต่อถาด เมื่อต้นกล้าอายุ 23 วัน ย้ายปลูกลงแปลง ปลูกซ่อมในกรณีต้นกล้าตายภายใน 7 วัน รดน้ำสม่ำเสมอ ภายหลังจากย้ายปลูก 21 วัน ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 100 กรัมต่อต้น และให้อีกทุก 14 วัน และพ่นปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพอัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

การดูแลรักษาด้านโรคและแมลง ใช้วิธีเก็บกลุ่มไข่แมลง หรือใบที่เป็นโรคทำลายทันที และพ่นสารสกัดจากพืชสมุนไพร คือ สารสกัดจากค่างควาดำ (Tacc I) เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมด้วย

#### ผลการทดลองและวิจารณ์

สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เมื่ออายุ 55 วันหลังย้ายกล้าปลูก ผลผลิตจัดเป็นชั้นหนึ่ง 50 กิโลกรัม ชั้นสอง 80.5 กิโลกรัม เกรด U 20.5 กิโลกรัม และตัดทิ้ง 10.5 กิโลกรัม ผลผลิตคิดเป็น 3.02 กิโลกรัมต่อตารางเมตร มีผักกาดหอมห่อที่ไม่เข้าปลีประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์

การทดสอบครั้งนี้ได้ผลอยู่ในระดับที่น่าพอใจมาก อาจเพราะเป็นการผลิตในฤดูกาลที่มีสภาพอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ไม่พบการระบาดของโรคและแมลงเลย ซึ่งโดยปกติแล้วในฤดูหนาวไม่จำเป็นต้องใช้ยาฆ่าแมลงและยากำจัดเชื้อราเลย (มูลนิธิโครงการหลวง, 2533)





ภาพที่ 2.2 แปลงวิจัยปลูกผักกาดหอมที่อินทรีย์ ณ สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์

ข. การทดลองที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ  
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองปลูกผักกาดหอมที่พันธุ์ Frame ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ ในช่วงเดือน ตุลาคม - ธันวาคม 2545 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) มีทั้งหมด 5 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ ได้แก่

Control	=	น้ำเปล่า
TP I	=	สารสกัดจากค้ำควาค้าและคิปีลี สูตร 1 (อัตราส่วน 5:1)
TP II	=	สารสกัดจากค้ำควาค้าและคิปีลี สูตร 2 (อัตราส่วน 50:1)
MIX	=	สารสมุนไพรรวม
AZI	=	สาร azadirachtin ทางการค้า

โดยเตรียมแปลงปลูกมาตรฐาน กว้าง 1 เมตร เต็มปุ๋ยหมักอัตรา 3 กิโลกรัมต่อตารางเมตร คลุกให้ทั่วแปลง วางสายเทปน้ำหยด Ro-drip ขนาดรูเจาะห่าง 20 เซนติเมตร ตามแนวยาวของแปลงปลูก 2 เส้น คลุมแปลงปลูกด้วยพลาสติกที่ไม่ย่อยสลายได้สีดำ-บรอนซ์ ขนาดกว้าง 1.20 เมตร เจาะหลุมปลูก ระยะปลูก 35 x 35 เซนติเมตร เตรียมกล้าผักกาดหอมที่อยู่ในถาดหลุมขนาด 104 หลุมต่อถาด เมื่อต้นกล้าอายุ 25 วัน ข้ายปลูกลงแปลง ปลูกซ่อมในกรณีต้นกล้าตายภายใน 7 วัน รดน้ำสม่ำเสมอ ภายหลังจากข้ายปลูก ใส่ปุ๋ยคอก (ขี้ค้ำควาค้า) 20 กรัมต่อต้น และพ่นปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร 1 ครั้งต่อสัปดาห์

ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากค้ำควาดำและคิปลี เพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผัก กรรมวิธีที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มุ่งเน้นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากค้ำควาดำและคิปลี กับสารธรรมชาติเพื่อป้องกันกำจัดแมลงที่มีการซื้อขายในท้องตลาด ได้แก่ สาร azadirachtin จากผลสะเดา

#### ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการทดลอง พบว่า ในทุกกรรมวิธีผักกาดหอมห่อ มีน้ำหนักก่อนตัดแต่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าระหว่าง 434.25 - 532.60 กรัม เมื่อทำการตัดแต่งต้นผักกาดหอมห่อ แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก พบว่า การพ่นสาร azadirachtin มีน้ำหนักมากที่สุด คือ 401.80 กรัม รองลงมา คือ การพ่น TP II, TP I, Control และ MIX ซึ่งมีน้ำหนัก 393.60, 374.10, 346.63 และ 303.25 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2.3) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของปทุมพร (2546) ที่ทำการศึกษาผลกระทบของสารสกัดจากค้ำควาดำและคิปลีต่อปริมาณผลผลิตคะน้าเปรียบเทียบกับสารอินทรีย์ทางการค้า พบว่า การใช้สาร AZT สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตคะน้าได้ และการทดลองครั้งนี้ไม่พบการระบาดของโรคและแมลงเลย

ตารางที่ 2.3 ปริมาณผลผลิตผักกาดหอมห่อเมื่อได้รับการพ่นสารสกัดสมุนไพรชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	น้ำหนักก่อนตัดแต่ง (กรัม)	น้ำหนักหลังตัดแต่ง (กรัม)	เปอร์เซ็นต์ผลผลิตหลังตัดแต่ง
Control	486.25 <sup>ns</sup>	346.63c <sup>U</sup>	71.29
TP I	508.20	374.10bc	73.62
TP II	508.70	393.60ab	73.38
MIX	434.25	303.25c	69.84
AZT	532.60	401.80a	75.45

<sup>U</sup> ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $p < 0.05$ )

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $p < 0.05$ )



ภาพที่ 2.3 แปลงวิจัยปลูกผักกาดหอมห่ออินทรีย์ ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ

### 3. การศึกษาการปลูกเซเลอรีในระบบเกษตรอินทรีย์

เซเลอรี (Celery)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Apium graveolens*

ชื่อวงศ์ : Umbelliferae

การเพาะปลูก (มูลนิธิโครงการหลวง, 2533)

สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี บนพื้นที่สูง 300-1,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ความเป็นกรด-ด่างของดิน 6.5-7.0 เซนติเมตร ดินร่วนปนทราย ระยะปลูกในฤดูฝน 40 x 30 เซนติเมตร จำนวน 3 แถวต่อแปลง (8.33 ต้นต่อตารางเมตร) ส่วนฤดูหนาวและฤดูร้อนมีระยะปลูก 30 x 30 เซนติเมตร (11.1 ต้นต่อตารางเมตร) พืชจะมีอายุ 106-153 วันหลังจากเพาะเมล็ด

### การเก็บเกี่ยว (มูลนิธิโครงการหลวง, 2533)

เก็บเกี่ยวเมื่อต้นสูงประมาณ 45 เซนติเมตร ขึ้นไป (อายุ 2.5-3.5 เดือน) ใช้มีดตัดตรงโคนต้น ตัดแต่งกิ่งใบ ตัดปลายใบเนื่องจากข้อบนสุด 3 นิ้ว ล้างทำความสะอาด ผึ่งให้แห้งแล้วบรรจุในถุงหรือถังพลาสติก หรือกล่องกระดาษ

### การจัดชั้นคุณภาพเชลอรี่ (มูลนิธิโครงการหลวง, 2545)

การจัดชั้นคุณภาพแบ่งเป็น 3 ชั้น คือ ชั้นหนึ่ง ชั้นสอง และชั้น U

ชั้นหนึ่ง

- 1) ความยาวของกิ่งใบหลังตัดแต่งมากกว่า 35 เซนติเมตร กิ่งใบกอดกัน แน่นดีพอสมควร
- 2) ไม่แทงช่อดอก มีรอยแผลจากแมลงได้ไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ มีรอยข้ำหรือตำหนิได้เล็กน้อย
- 3) มีน้ำหนักต่อต้น 700 กรัม ขึ้นไป
- 4) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพชั้นต่ำ

ชั้นสอง

- 1) ความยาวของกิ่งใบหลังตัดแต่ง 30-35 เซนติเมตร
- 2) อาจเริ่มแทงช่อดอก มีรอยแผลจากแมลงได้ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ มีรอยข้ำและตำหนิได้ไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ มีเสี้ยนได้เล็กน้อย
- 3) กลุ่มใบอ่อนยาวและโผล่
- 4) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพชั้นต่ำ

ชั้น U

- 1) มีน้ำหนักต่อต้น 250-400 กรัม
- 2) มีรอยแผลจากแมลงได้ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ มีรอยข้ำและตำหนิได้ไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ มีเสี้ยนได้บ้างเล็กน้อย
- 3) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพชั้นต่ำ

คุณภาพชั้นต่ำ : เป็นเชลอรี่ซึ่งสมบูรณ์ทั้งต้น มีรูปร่างลักษณะและสีตรงตามพันธุ์ ไม่แก่เกินไปจนกิ่งใบกลวง สด สะอาด และปลอดภัยจากสารเคมี



## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองปลูกเซเลอรี ณ สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2544 - กุมภาพันธ์ 2545 โดยไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง



ภาพที่ 2.4 อาการของโรคใบจุดและหนอนซอนใบท่าภายในเซเลอรี

### ผลการทดลองและวิจารณ์

พบการระบาดของโรคใบจุด และหนอนซอนใบ รุนแรงมาก ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ซึ่งโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อรา *Septoria* sp. จะพบในฤดูหนาวเป็นปัญหารุนแรงสำหรับพืชนี้ สังเกตจากใบจุดเป็นสีน้ำตาล (มูลนิธิโครงการหลวง, 2533)

#### 4. การศึกษาการปลูกเฟนเนลในระบบเกษตรอินทรีย์

เฟนเนล (Fennel)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Foeniculum vulgare* var. *azoricum*

ชื่อวงศ์ : Umbelliferae

การเพาะปลูก (มูลนิธิโครงการหลวง, 2533)

สามารถปลูกได้ตลอดปี ที่ระดับความสูง 800 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ขึ้นไป ความเป็นกรด-ด่างของดิน 6.0-6.0 ดินร่วนปนทราย ระยะปลูกในฤดูฝน 25 x 25 เซนติเมตร ฤดูหนาว 25 x 20

เซนติเมตร และฤดูร้อน 20 x 20 เซนติเมตร ควรปลูกในฤดูหนาว เพราะในฤดูฝนมีปัญหาเรื่องโรค โดยเฉพาะโรคเน่าดำ

#### การเก็บเกี่ยว (มูลนิธิโครงการหลวง, 2533)

สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 2-3 ครั้งต่อฤดู โดยใช้มีดตัดตรงโคนต้น ตัดแต่งใบออกเหลือ ก้านใบยาว 3 นิ้ว

#### การจัดชั้นคุณภาพเฟนเนล (มูลนิธิโครงการหลวง, 2545)

การจัดชั้นคุณภาพแบ่งเป็น 3 ชั้น คือ ชั้นหนึ่ง ชั้นสอง และชั้น U

- |           |   |
|-----------|---|
| ชั้นหนึ่ง | 1) น้ำหนักของหัวเมื่อตัดแต่งแล้ว 250 กรัม ขึ้นไป เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นเทียมมากกว่า 9 เซนติเมตร   |
|           | 2) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพชั้นต่ำ  |
| ชั้นสอง   | 1) น้ำหนักของหัวเมื่อตัดแต่งแล้ว 180-250 กรัม เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นเทียม 7-9 เซนติเมตร           |
|           | 2) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพชั้นต่ำ  |
| ชั้น U    | 1) น้ำหนักของหัวเมื่อตัดแต่งแล้วน้อยกว่า 180 กรัม เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นเทียมน้อยกว่า 7 เซนติเมตร |
|           | 2) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพชั้นต่ำ  |

คุณภาพชั้นต่ำ : กาบใบมีสีขาว ผิวเรียบเป็นมัน ลำต้นสะอาด ไม่มีตำหนิจากโรคและแมลง ไม่แตกกอ สด สะอาด ปลอดภัยจากสารเคมี

#### อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองปลูกเฟนเนลพันธุ์ Elegance ณ แปลงเกษตรกร สถานีวิจัยโครงการหลวง-อินทนนท์ในช่วงเดือน สิงหาคม - พฤศจิกายน 2545

ไพลินดินทิ้งไว้ประมาณ 1 อาทิตย์ ใส่ปุ๋ยคอก (มูลไก่และมูลวัว) อัตรา 3 กิโลกรัม ต่อตารางเมตร และโคโลไมท์ อัตรา 50 กรัมต่อตารางเมตร พรวนให้เข้ากัน คลุมแปลงปลูกด้วยพลาสติกที่ไม่ย่อยสลายสีดำ-บรอนซ์ และรองกันหลุมด้วยเชื้อไตรโคเดอร์มา ใช้พื้นที่ปลูกรวม 140 ตารางเมตร

ต้นกล้าอายุ 22 วัน ย้ายปลูกลงแปลง ใส่ปุ๋ยน้ำหมักกากถั่วเหลือง ทุกสัปดาห์ ประมาณ 3 ลิตรต่อครั้ง

### ผลการทดลองและวิจารณ์

สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เมื่ออายุ 67 วันหลังย้ายกล้าปลูก โดยตัดรากและปลายใบทิ้ง เหลือความยาวก้านใบประมาณ 30 เซนติเมตร สามารถทยอยตัดเก็บผลผลิตได้ 5 ครั้ง น้ำหนักรวม ก่อนตัดแต่ง 296 กิโลกรัม เมื่อตัดแต่งบรรจุถุงแล้วเหลือน้ำหนักเท่ากับ 251 กิโลกรัม ผลผลิต คิดเป็น 1.79 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (179 กิโลกรัมต่อ 100 ตารางเมตร) การทดลองครั้งนี้เกษตรกร ได้ผลผลิตอยู่ในระดับที่น่าพอใจมาก พบการทำลายของแมลงศัตรูพืชน้อยมาก อาจเพราะเป็นพืชที่มี กลิ่นเฉพาะ แต่พบปัญหาโรคน้ำดำ (black rot) ที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* โดยจะพบ โรคนี้นี้ระบาดมากในฤดูฝน (มูลนิธิโครงการหลวง, 2533) ซึ่งควรต้องหาแนวทางแก้ไขต่อไป

### 5. การศึกษาการปลูกมะเขือเทศในระบบเกษตรอินทรีย์

#### มะเขือเทศ (Tomato)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Lycopersicon esculentum*

ชื่อวงศ์ : Solanaceae

#### การเพาะปลูก (มูลนิธิโครงการหลวง, 2533)

สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ที่ระดับความสูง 300-1,500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ความเป็นกรด-ด่างของดิน 6.0-6.8 ดินร่วนปนทราย ระบายน้ำดี ระยะปลูก 20 x 150 เซนติเมตร ความกว้างของแปลง 75 เซนติเมตร

#### การเก็บเกี่ยว (มูลนิธิโครงการหลวง, 2533)

เริ่มเก็บเกี่ยว ได้ เมื่อต้นมะเขือเทศมีอายุ 85-90 วันหลังจากเพาะเมล็ด ถ้าส่งตลาดกรุงเทพฯ เก็บเมื่อผลมีสีแดง 20 เปอร์เซ็นต์ ถ้าส่งตลาดเชียงใหม่ เก็บเมื่อผลมีสีแดง 50 เปอร์เซ็นต์ เก็บให้มีชีวิตดีถ้าขายตลาดผู้บริโภคระยะผลให้แห้ง คัดชั้นแล้วทำการบรรจุ

#### การจัดชั้นคุณภาพมะเขือเทศ (มูลนิธิโครงการหลวง, 2545)

การจัดชั้นคุณภาพแบ่งเป็น 3 ชั้น คือ ชั้นหนึ่ง ชั้นสอง และชั้น U

- |           |                                       |
|-----------|---------------------------------------|
| ชั้นหนึ่ง | 1) ผลมีขนาดของน้ำหนัก 150 กรัม ขึ้นไป |
|           | 2) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพชั้นต่ำ  |
| ชั้นสอง   | 1) ผลมีขนาดน้ำหนัก 100-150 กรัม       |
|           | 2) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพชั้นต่ำ  |

- ชั้น B
- 1) ผลมีน้ำหนักตั้งแต่ 70 กรัม ขึ้นไป
  - 2) ผลมีค้ำหนิ ผลที่ขั้วไม่สด ปะปนมาได้บ้างไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนในภาชนะบรรจุ
  - 3) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพชั้นต่ำ

คุณภาพชั้นต่ำ : เป็นมะเขือเทศทั้งผล สมบูรณ์ มีรูปร่างลักษณะและสีตรงตามพันธุ์ มีกลิ่นเอียงสีเขียว ผิวเรียบเป็นมัน ไม่มีค้ำหนิใดๆ ผลแข็ง มีสีสม่ำเสมอทั้งผล ไม่ค้าง สด สะอาด และปลอดภัยจากสารเคมี

### อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองปลูกมะเขือเทศพันธุ์ VF Super Kada ณ สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ ในช่วงเดือนตุลาคม 2544 – มกราคม 2545 ในสภาพโรงเรือนพลาสติก

เตรียมแปลงปลูกมาตรฐาน กว้าง 1 เมตร เดิมปุ๋ยหมักอัตรา 5 กิโลกรัมต่อตารางเมตร คลุมแปลงปลูกด้วยซาแลนชนิดพรางแสง 80 เปอร์เซ็นต์ พับ 2 ชั้น เจาะหลุมปลูกระยะปลูก 60 x 60 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยเชื้อไตรโคเดอร์มา

เตรียมกล้าในถาดหลุมขนาด 104 หลุมต่อถาด ข้ายปลูกลงแปลง ให้น้ำสม่ำเสมอ ภายหลังข้ายปลูก 21 วัน ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 100 กรัมต่อต้น และให้อีกทุก 14 วัน และพ่นปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพอัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

การดูแลรักษาด้วนโรคและแมลง โดยหมั่นตรวจแปลงเป็นประจำ เมื่อพบกลุ่มไข่แมลงหรือใบที่เป็นโรคให้เก็บทำลายทันที และพ่นสารสกัดจากพืชสมุนไพร ได้แก่ สารสกัดจากค้างคาวดำ (Tacc I) และสารสกัดจากสะเดา เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชร่วมด้วน

### ผลการทดลองและวิจารณ์

สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เมื่ออายุ 60 วันหลังข้ายกล้าปลูก ผลผลิตคิดเป็น 1,676.8 – 2,112 กิโลกรัมต่อไร่

การทดสอบครั้งนี้ได้ผลอยู่ในระดับปานกลาง เพราะมีการจัดการด้วนแรงงานสูงมาก เนื่องจากการคัดชั้นขึ้นอยู่กัฝมือและความชำนาญของคนเก็บ ควรเก็บเมื่อผลเริ่มมีสีแดงเรื่อๆ ชั้นของมะเขือเทศขึ้นอยู่กัขนาดผล และสี ดังนั้นถ้าขาดแคลนแรงงาน เก็บผลผลิตไม่ทัน ผลที่สุกเกินไปจะไม่ได้คุณภาพเกรดดี (มูลนิธิโครงการหลวง, 2533) แมลงศัตรูฝักที่พบมากที่สุด ได้แก่ หนอนขนอนใบ ซึ่งสมควรต้องมีการศึกษาแก้ไขปัญหาดังกล่าว





ภาพที่ 2.5 แปลงวิจัยปลูกมะเขือเทศอินทรีย์ในสภาพโรงเรือน ณ สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ (ก)  
การทำลายใบมะเขือเทศจากหนอนชอนใบ (ข) และลักษณะผลผลิตที่ได้จากงานวิจัย (ค)

### บทที่ 3

#### การใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรควบคุมศัตรูพืชที่ผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์

1. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีผลต่อผลผลิตของมะเขือม่วงก้านดำ  
มะเขือม่วงก้านดำ (Black-Purple Eggplant)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Solanum melongena* Linn.

ชื่อวงศ์ : Solanaceae



ภาพที่ 3.1 มะเขือม่วงก้านดำ

มะเขือม่วงก้านดำ หรือมะเขือกะโปกแพะ มะเขือห้ามี้า มะเขือจาน มะเขือจาวมะพร้าว หรือมะแว้งคม (เหนือ) มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศอินเดีย ลักษณะเป็นไม้พุ่ม สูงประมาณ 1-1.5 เมตร เป็นไม้ล้มลุก ลำต้นมีขนนุ่มปกคลุม และมีหนามเล็กๆ ใบออกสลับกัน รูปร่างค่อนข้างกลม โคนใบเบี้ยว ปลายใบแหลม ริมขอบใบหยัก ใต้ท้องใบมีขน ดอกเป็นดอกเดี่ยว กลีบดอกมี 5 แฉก กลีบดอกสีม่วง เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ผลมีสีม่วง ขาว มีกลีบเลี้ยงติด เมล็ดมีจำนวนมาก

ขยายพันธุ์โดยการใช้เมล็ด ปลูกง่าย สามารถปลูกได้ตลอดปี ทนแล้งได้ดี เจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินร่วนปนทราย ระดับความสูง 500-800 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.5-6.5 แมลงศัตรูพืชที่พบ ได้แก่ มด เพลี้ยไฟ หนอนเจาะผล ซึ่งเพลี้ยไฟจะเข้าทำลายตลอดช่วงการปลูกในฤดูร้อน หนอนเจาะผลจะเข้าทำลายช่วงติดดอกถึงเก็บเกี่ยว ส่วนโรคที่พบ ได้แก่ โรคเน่าคอดิน โรคราแป้ง โรคเหี่ยว โรคใบจุด (มูลนิธิโครงการหลวง, 2533)

เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 60-85 วันหลังย้ายปลูก การเก็บเกี่ยวโดยใช้กรรไกรตัดก้านผลไม่ควรตัด  
 ขั้วผลเป็นรูปปากฉลาม ข้อกำหนดคุณภาพขั้นต่ำตามมาตรฐานของโครงการหลวงได้กำหนด  
 คุณภาพขั้นต่ำของมะเขือม่วงก้านดำ ให้เป็นมะเขือม่วงก้านดำที่สมบูรณ์ทั้งผล มีรูปร่างลักษณะและ  
 สีตรงตามพันธุ์ ผิวเรียบมัน ไม่มีตำหนิใดๆ สด กลีบเลี้ยงติดอยู่กับผล ไม่แก่ เมล็ดไม่เป็นสีน้ำตาล  
 สะอาด ปลอดภัยจากสารเคมี โดยได้จัดชั้นคุณภาพออกเป็น 3 ชั้น คือ ชั้นหนึ่ง ชั้นสอง และชั้น U  
 ซึ่งมีลักษณะดังนี้ (มูลนิธิโครงการหลวง, 2545)

ชั้นหนึ่ง	1) ผลมีขนาดความยาว 15-18 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 90-110 กรัม 2) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพขั้นต่ำ
ชั้นสอง	1) ผลมีขนาดความยาว 13-20 เซนติเมตร มีน้ำหนักผล 70-90 กรัม หรือ 110-130 กรัม 2) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพขั้นต่ำ
ชั้น U	1) ผลมีความยาว 11-13 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 60-70 กรัม 2) มีตำหนิได้ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิว 3) ผลโค้งงอได้เล็กน้อย แต่ไม่เสียรูปทรง 4) มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพขั้นต่ำ

#### อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ระยะเวลาการ  
 ทดลอง ตั้งแต่วันที่ 6 มีนาคม - 8 พฤษภาคม 2545

เตรียมแปลงปลูก โดยการไถพรวนพื้นที่เพื่อกำจัดวัชพืช และตากดินไว้ 1 สัปดาห์ จากนั้น  
 ทำการขึ้นแปลงปลูก ขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 10 เมตร จำนวน 6 แปลง รองพื้นด้วยปุ๋ยอินทรีย์  
 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร วางสายเทปน้ำหยด Ro-drip ขนาดรูเจาะห่าง 20 เซนติเมตร  
 ตามแนวยาวของแปลงปลูก 2 เส้น คลุมแปลงด้วยพลาสติกสีดำ-บรอนซ์ที่ไม่ย่อยสลาย ระยะปลูก  
 60 x 80 เซนติเมตร

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) โดยแบ่ง  
 พื้นที่แปลงออกเป็น 16 ส่วน ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ ได้แก่

- |               |                                     |
|---------------|-------------------------------------|
| กรรมวิธีที่ 1 | ชุดควบคุม (ไม่ใช้สารเคมี)           |
| กรรมวิธีที่ 2 | พ่นด้วยสารสกัดจากค่างคาวดำ (Tacc I) |
| กรรมวิธีที่ 3 | พ่นด้วยสาร โร โน ไชด์               |
| กรรมวิธีที่ 4 | พ่นด้วยสารสกัดฤทธิ์ไพโร             |



ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงทุกๆ 7 วัน โดยอัตราที่ใช้ คือ สารสกัดค้ำควาดำ (Tacc I) พ่นอัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สารโรโนไซด์พ่นในอัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สารสกัดฤทธิ์ไพโรอตรา 500 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ปริมาณสารที่ใช้ 2.5 ลิตรต่อ 1 ครั้งต่อ 1 สารพ่นทั้งหมด 9 ครั้ง

ทำการบันทึกข้อมูล ปริมาณผลผลิต คุณภาพผลผลิต น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย ขนาดผล การเจริญเติบโตด้านลำต้น และปริมาณการเกิดโรคและแมลง



ภาพที่ 3.2 แปลงวิจัยปลูกมะเขือม่วงก้านดำในระบบเกษตรอินทรีย์ สถานีเกษตรหลวงปางดะ

#### ผลการทดลอง

##### 1) ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีต่อปริมาณผลผลิตมะเขือม่วงก้านดำ

ผลของการใช้สารสกัดทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ สารสกัดค้ำควาดำ (Tacc I) สารโรโนไซด์ และ สารสกัดฤทธิ์ไพโร เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ได้ฉีดพ่นสารสกัดจากธรรมชาติ พบว่า ในทุกกรรมวิธีมีปริมาณผลผลิตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีน้ำหนักผลผลิตรวมอยู่ระหว่าง 1.07-1.28 กิโลกรัมต่อต้น มีน้ำหนักผลผลิต 3,557.29-4,259.17 กิโลกรัมต่อไร่ และมีจำนวนผล 10.31-12.25 ผลต่อต้น (ตารางที่ 3.1)

ตารางที่ 3.1 จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลผลิตรวม และน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ ของมะเขือม่วงก้านดำ หลังพ้นสารตามกรรมวิธีต่างๆ

กรรมวิธี	จำนวนผล (ผลต่อต้น)	น้ำหนักผลผลิตรวม (กิโลกรัมต่อต้น)	น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)
ชุดควบคุม	10.38 <sup>ns</sup>	1.13 <sup>ns</sup>	3,776.04 <sup>ns</sup>
สารสกัดค้ำคาวดำ (Tacc I)	11.38	1.28	4,259.17
สารโรโนไซด์	12.25	1.26	4,191.67
สารสกัดฤทธิ์ไพโร	10.31	1.07	3,557.29

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $p < 0.05$ )

2) ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีต่อคุณภาพผลผลิตมะเขือม่วงก้านดำ

ผลของการใช้สารสกัดค้ำคาวดำ สารโรโนไซด์ และสารสกัดฤทธิ์ไพโร ในมะเขือม่วงก้านดำ หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต และทำการชั่งน้ำหนักผลผลิต พบว่า ในทุกกรรมวิธีมีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 102.61–113.37 กรัมต่อผล ซึ่งเมื่อทำการวิเคราะห์ค่าทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS พบว่า น้ำหนักของผลผลิตเฉลี่ยต่อผลในแต่ละกรรมวิธีนั้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และหลังจากทำการวัดขนาดความยาว และความกว้างของผล พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 15.32–15.90 และ 3.94–4.19 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.2 น้ำหนักผลเฉลี่ย ความยาว และความกว้างของมะเขือม่วงก้านดำ หลังพ้นสารตามกรรมวิธีต่างๆ

กรรมวิธี	น้ำหนักผลเฉลี่ย (กรัมต่อผล)	ความยาว (เซนติเมตร)	ความกว้าง (เซนติเมตร)
ชุดควบคุม	108.96 <sup>ns</sup>	15.86 <sup>ns</sup>	4.19 <sup>ns</sup>
สารสกัดค้ำคาวดำ (Tacc I)	113.37	15.32	4.18
สารโรโนไซด์	102.61	15.90	3.94
สารสกัดฤทธิ์ไพโร	103.13	15.63	4.10

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $p < 0.05$ )

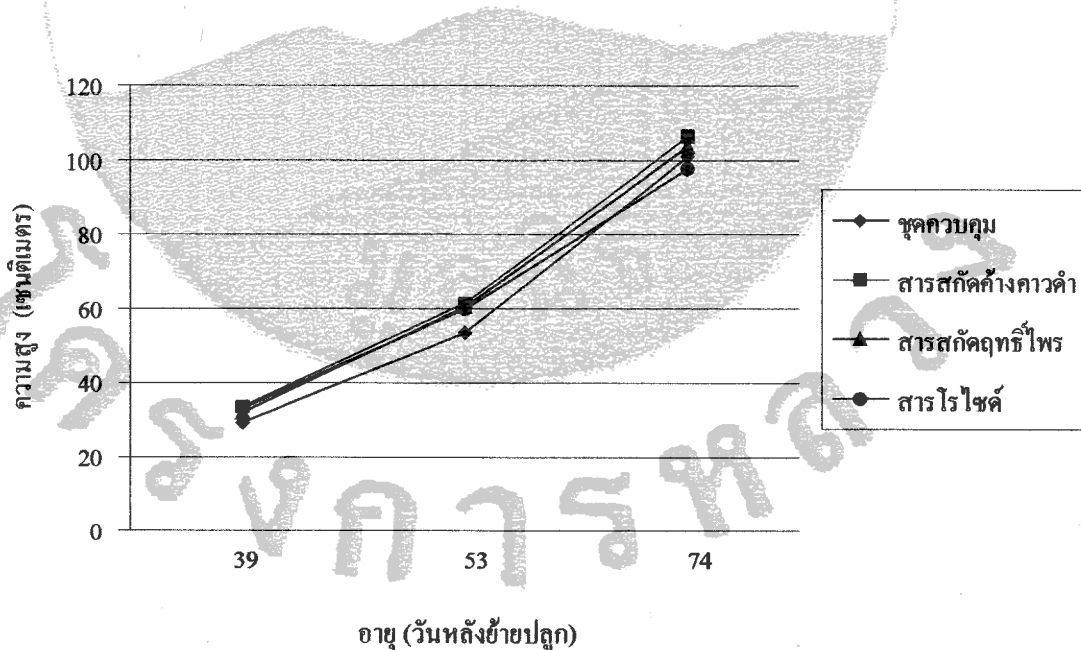
3) ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีต่อการเจริญเติบโตด้านลำต้นของมะเขือม่วงก้านดำ

ความสูงเฉลี่ยของมะเขือม่วงก้านดำในแต่ละกรรมวิธีนั้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งความสูงเฉลี่ย เมื่อวัดหลังย้ายปลูก 39 วัน มีค่า 29.06–33.25 เซนติเมตร วัดครั้งที่ 2 เมื่อต้นอายุ 53 วันหลังย้ายปลูก มีค่า 53.19–61.38 เซนติเมตร และวัดครั้งสุดท้ายเมื่อต้นมีอายุได้ 74 วันหลังย้ายปลูก มีค่า 97.75–106.31 เซนติเมตร (ภาพที่ 3.3)

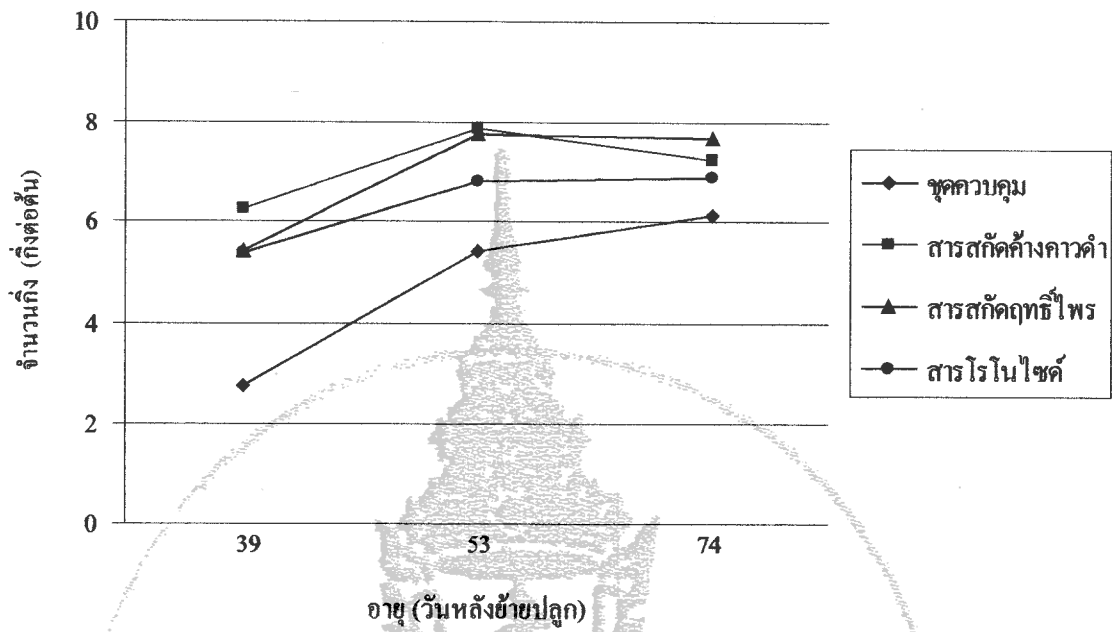
จำนวนกิ่งในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมะเขือม่วงก้านดำจะมีการแตกกิ่งมากที่สุดเมื่อต้นมีอายุประมาณ 53 วันหลังย้ายปลูก ซึ่งจะมีจำนวนกิ่ง 5.43–7.88 กิ่งต่อต้น หลังจากนั้นจะเริ่มคงที่ (ภาพที่ 3.4)

สำหรับจำนวนใบเฉลี่ย พบว่า ในแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยจะแปรผันตรงกับอายุของต้น โดยเมื่อต้นมีอายุมากขึ้น ก็จะมีจำนวนใบมากขึ้นตาม (ภาพที่ 3.5)

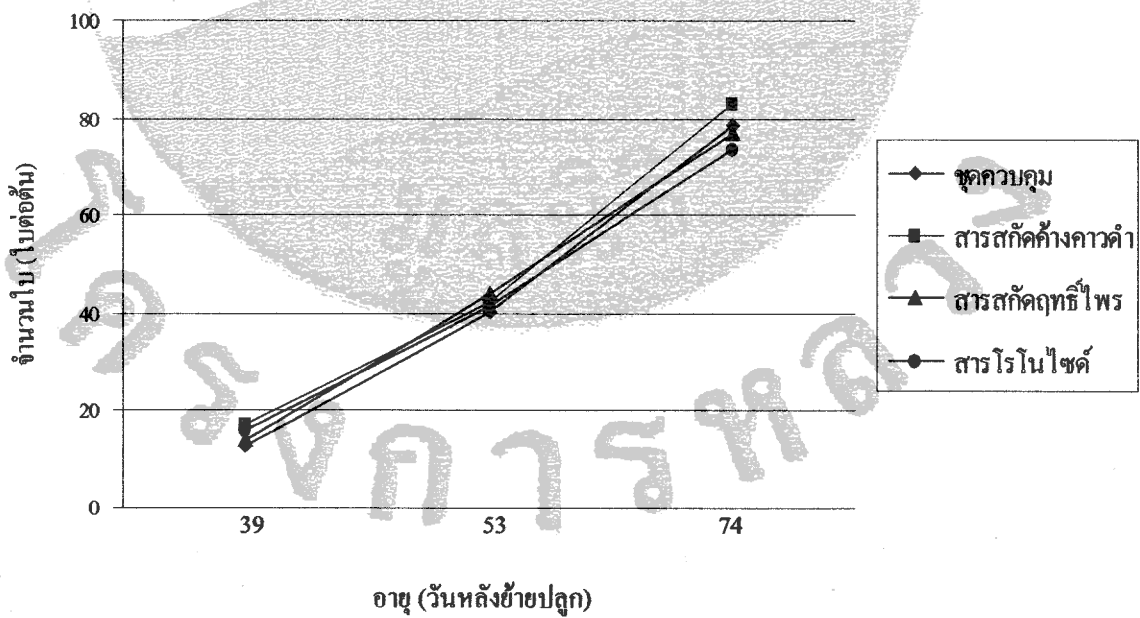
ส่วนจำนวนดอกเฉลี่ยนั้น ในแต่ละกรรมวิธีก็มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยจำนวนดอกจะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นตามอายุของพืช และช่วงที่มีจำนวนดอกมากที่สุดเมื่อต้นมีอายุประมาณ 53 วันหลังย้ายปลูก ซึ่งมีจำนวนดอกประมาณ 6.25–4.56 ดอกต่อต้น หลังจากนั้นจำนวนดอกก็จะลดลงเรื่อยๆ ตามอายุของต้นที่เพิ่มมากขึ้น (ภาพที่ 3.6)



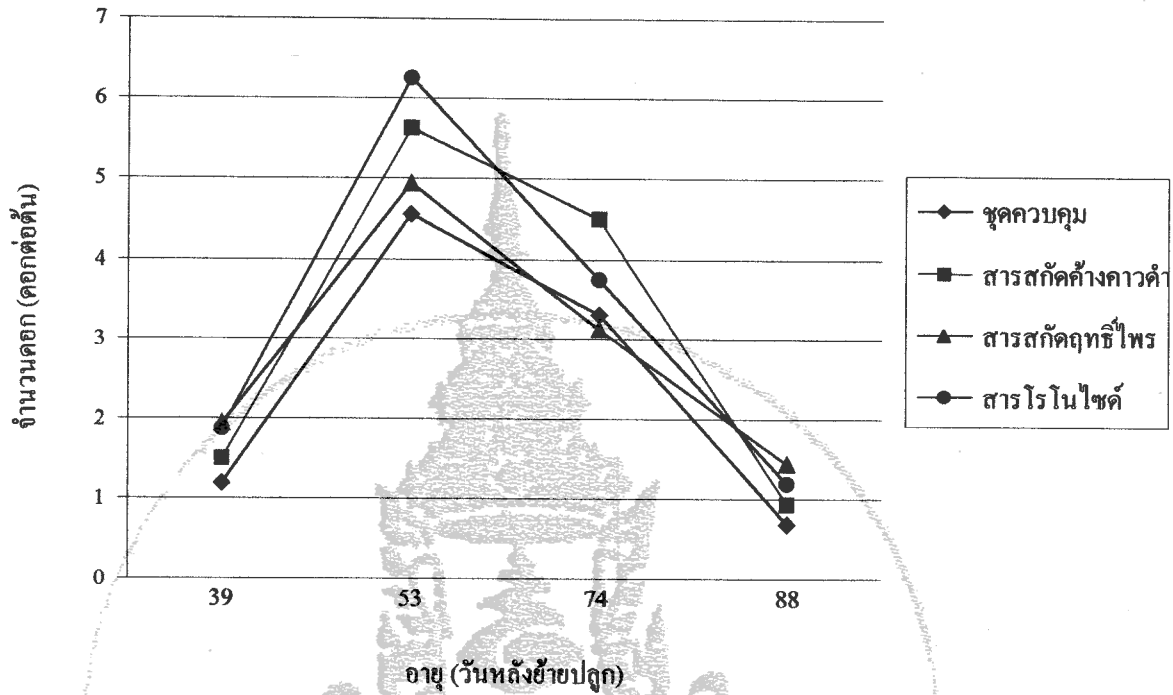
ภาพที่ 3.3 ความสูงเฉลี่ยของต้นมะเขือม่วงก้านดำตลอดช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโต



ภาพที่ 3.4 จำนวนกิ่งเฉลี่ยของต้นมะเขือม่วงก้านดำตลอดช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโต



ภาพที่ 3.5 จำนวนใบเฉลี่ยของต้นมะเขือม่วงก้านดำตลอดช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโต



ภาพที่ 3.6 จำนวนดอกเฉลี่ยของต้นมะเขือม่วงก้านดำตลอดช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโต

#### 4) ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดแมลง

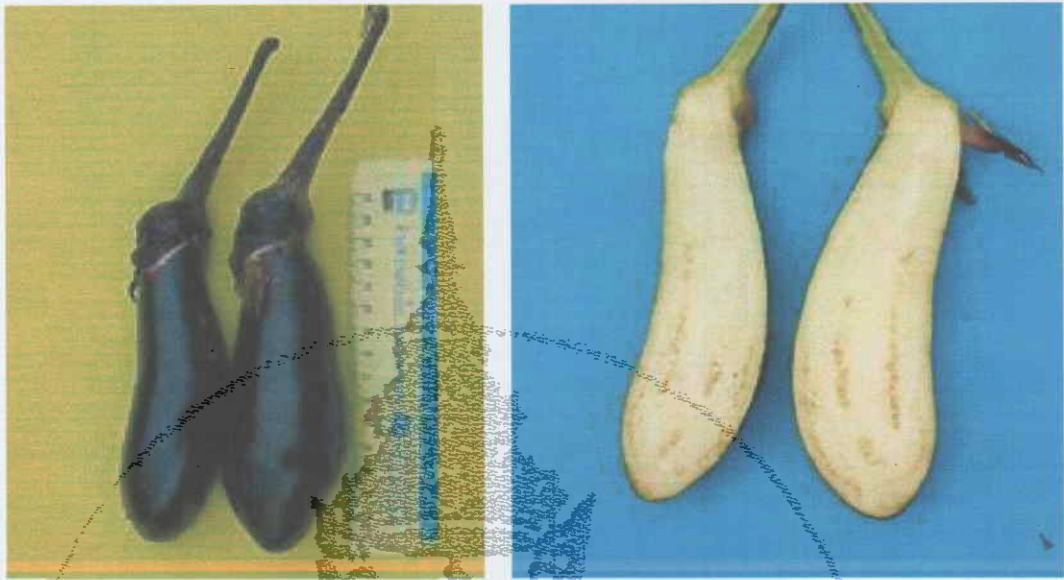
จากการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงในแปลงปลูกมะเขือม่วงก้านดำ โดยเปรียบเทียบระหว่าง สารสกัดค้ำควาค้า (Tacc 1) สารโรโนไซด์ สารสกัดฤทธิ์ไพโร และ ชุกควบคุม ซึ่งทำการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงทุกๆ 7 วัน จากการสำรวจประชากรแมลง พบว่า แมลงที่พบในระหว่างทำการทดลอง ได้แก่ แมลงหริ่งขาว เพลี้ยกระโดด และด้วงเต่าทอง โดยจำนวนประชากรแมลงเฉลี่ยทุกกรรมวิธีในแต่ละครั้งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจำนวนประชากรแมลงหวี่ที่สำรวจได้ตั้งแต่ 39-112 วัน มีค่าประมาณ 0.00-1.38 ตัวต่อต้น เพลี้ยกระโดด 0.00-1.63 ตัวต่อต้น และพบด้วงเต่าทองในครั้งสุดท้ายที่สำรวจประมาณ 0.062-0.31 ตัวต่อต้น (ตารางที่ 3.3)



ตารางที่ 3.3 จำนวนประชากรแมลงเกลียที่พบในมะเขือม่วงก้านดำ หลังพ้นสารตามกรรมวิธีต่างๆ

กรรมวิธี	39 วัน			53 วัน			74 วัน			98 วัน			112 วัน				
	แมลงหวี่	เพลี้ยกระโดด	แมลงหวี่	เพลี้ยกระโดด	แมลงหวี่	เพลี้ยกระโดด	แมลงหวี่	เพลี้ยกระโดด	แมลงหวี่	เพลี้ยกระโดด	แมลงหวี่	เพลี้ยกระโดด	แมลงหวี่	เพลี้ยกระโดด	แมลงหวี่	เพลี้ยกระโดด	ด้วงเต่าทอง
ชุดควบคุม	0.00 <sup>ns</sup>	0.00 <sup>ns</sup>	0.00 <sup>ns</sup>	0.00 <sup>ns</sup>	1.19 <sup>ns</sup>	1.58 <sup>ns</sup>	0.92 <sup>ns</sup>	0.84 <sup>ns</sup>	0.88 <sup>ns</sup>	0.43 <sup>ns</sup>	0.25 <sup>ns</sup>						
สารสกัดค้างคาวดำ (Tacc I)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	1.13	0.92	0.91	0.94	0.51	0.06						
สารโรโนไซด์	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	1.38	0.86	0.96	0.81	0.59	0.31						
สารสกัดถั่วไพรี	0.00	0.00	0.00	0.00	1.38	1.63	0.97	1.03	1.31	0.66	0.31						

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (p < 0.05)



ภาพที่ 3.7 ลักษณะผลมะเขือม่วงก้านดำที่ได้มาตรฐาน



ภาพที่ 3.8 ลักษณะผลมะเขือม่วงก้านดำที่ไม่ได้มาตรฐาน

## วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีผลต่อผลผลิตของมะเขือม่วงก้านดำ ในสภาพแปลงปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ โดยนำสารสกัดซึ่งอยู่ในรูปการค้ำสามชนิด คือ สารสกัดค้ำกวาดำ (Tacc I) สารโรโนไซด์ ที่ผลิตจากสารสกัดหางไหล และสารสกัดฤทธิ์ไพโรซึ่งเป็นสารสกัดจากตะไคร้ดิน เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ได้พ่นสารสกัดใดๆ พบว่าปริมาณของผลผลิต ไม่ว่าจะเป็นจำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น และน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ที่ได้ หลังจากพ่นด้วยสารสกัดทั้ง 3 ชนิด ไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าสารสกัดทั้ง 3 ชนิดนั้นไม่มีผลต่อการเพิ่มหรือลดปริมาณผลผลิตของมะเขือม่วงก้านดำได้ ซึ่งขัดแย้งกับการทดลองของรัฐกร (2544) ที่ศึกษาผลของสารสกัดจากค้ำกวาดำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกะหล่ำปลี พบว่า สารสกัดจากค้ำกวาดำ (Tacc I) ทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของส่วนที่เหมาะสมแก่การบริโภคของกะหล่ำปลีเพิ่มมากขึ้นจากปกติ ทั้งนี้สอดคล้องกับการทดลองในหัวข้อที่จะรายงานต่อไป (ข้อ 2) ที่พบว่าสารสกัดจากค้ำกวาดำ และสารโรโนไซด์นั้นมิได้มีผลต่อปริมาณของแตงกวาญี่ปุ่น แต่ขัดแย้งกับการทดลองในหัวข้อที่ 3 ที่พบว่า สารโรโนไซด์ และสารสกัดฤทธิ์ไพโรมีแนวโน้มในการเพิ่มผลผลิตแตงกวาญี่ปุ่น ซึ่งจากผลดังกล่าวจึงไม่สามารถสรุปได้ว่าสารสกัดทั้ง 3 ชนิดมีผลต่อปริมาณผลผลิตมะเขือม่วงก้านดำ

และจากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า สารสกัดทั้ง 3 ชนิดมีผลทำให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย ความกว้าง และความยาวของผลมะเขือม่วงก้านดำไม่แตกต่างกัน และไม่ต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า สารสกัดจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดไม่มีผลต่อคุณภาพของผลผลิตมะเขือม่วงก้านดำซึ่งจากการสังเกตลักษณะคุณภาพของผลผลิต พบว่า ผลผลิตในบางส่วนมีลักษณะแตกลายไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ของผล และบางส่วนถูกทำลายโดยหนูและหนอน ผลผลิตส่วนมากจัดอยู่ในชั้นหนึ่ง คือ มีลักษณะผลได้ตรงตามมาตรฐานชั้นด่ำ คือ มีรูปร่างลักษณะและสีตรงตามพันธุ์ ผิวเรียบมัน กลีบเลี้ยงติดอยู่กับผล เมล็ดไม่เป็นสีน้ำตาล สะอาด และปลอดภัยจากสารเคมี ผลมีขนาดความยาว 15-18 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 90-110 กรัมต่อผล (มูลนิธิโครงการหลวง, 2545) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมะเขือม่วงก้านดำเป็นพืชที่ทนแล้ง และสามารถปลูกได้ตลอดปี โรคและแมลงที่พบมีน้อย และปลูกในพื้นที่ที่เหมาะสม คือ 500-800 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (มูลนิธิโครงการหลวง, 2533) ประกอบกับสถานีเกษตรหลวงปางดะเป็นสถานีที่มีความชำนาญในการปลูกพืชชนิดนี้

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาผลต่อการเจริญเติบโตด้านลำต้นของมะเขือม่วงก้านดำ พบว่า สารสกัดจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดนั้นไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านลำต้นของมะเขือม่วงก้านดำ

โดยมีความสูง จำนวนใบ จำนวนกิ่ง จำนวนดอกเฉลี่ย ไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการทดลองในหัวข้อที่ 2 และ 3 และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงเปรียบเทียบกันระหว่างสารสกัดทั้ง 3 ชนิด และชุดควบคุม พบว่า สารสกัดทั้ง 3 ชนิดมีจำนวนประชากรแมลงไม่แตกต่างกัน และไม่ต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามเนื่องจากจำนวนประชากรที่พบในระหว่างทำการทดลองมีน้อยมาก คือ โดยเฉลี่ยไม่เกิน 2 ตัวต่อต้น ทั้งในชุดควบคุมเอง จึงไม่อาจสรุปประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงของสารสกัดจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดได้

#### สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีต่อผลผลิตมะเขือม่วงก้านดำ ได้แก่ สารสกัดจากค้ำควาดำ (Tacc I) สารโรโนไซด์ และสารสกัดฤทธิ์ไพโรในแปลงวิจัยพืชผักอินทรีย์ สถานีเกษตรหลวงปางดะ พบว่า ผลผลิตของมะเขือม่วงก้านดำในแต่ละกรรมวิธี มีปริมาณและคุณภาพผลผลิตไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โครงการหลวง

## 2. ผลของสารสกัดหยาบจากค้างคาวดำและคิปีที่มีต่อผลผลิตของแตงกวาญี่ปุ่น

แตงกวาญี่ปุ่น (Japanese Cucumber)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cucumis sativas*.

ชื่อวงศ์ : Cucurbitaceae



ภาพที่ 3.9 แตงกวาญี่ปุ่น

แตงกวาญี่ปุ่น มีถิ่นกำเนิดอยู่แถบเชิงเขาด้านใต้ของภูเขาหิมาลัยหรือประเทศพม่า มีสายพันธุ์ป่าที่มีลักษณะใบและผลแตกต่างกันไปหลายรูปแบบ โดยทั่วไปจะปลูกในเขตอบอุ่น และเขตร้อนหรือแถบเอเชียกลางและตะวันออก (นิพนธ์, 2546) เป็นพืชผักที่นิยมนำผลมารับประทานสด เป็นเครื่องเคียง หรือนำมาใช้ตกแต่งอาหาร หรือนำไปแปรรูปเป็นแตงกวาดอง (มูลนิธิโครงการหลวง, 2533)



## ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น	เป็นลักษณะเลื้อย มีมือเกาะ (tendrils) ตามง่ามใบ ช่วยในการพยุงต้น มีขนอ่อนถึงแข็งปกคลุมทั่วไป
ใบ	เป็นใบเดี่ยวลักษณะ 3 - 5 แฉก เรียงแบบสลับ ขอบใบเว้า (ลัดควาล์ว, 2533)
ราก	เป็นระบบรากแก้วและรากฝอย
ดอก	เป็นแบบ monoecious มีดอกเพศผู้และดอกเพศเมียอยู่คนละดอก แต่อยู่ในต้นเดียวกัน มีกลีบดอก 5 กลีบ แยกออกจากกัน ดอกเพศผู้มักอยู่เป็นกลุ่ม 3 - 5 ดอก บริเวณมุมใบ ดอกเพศเมียมักเป็นดอกเดี่ยว มีกลีบเลี้ยงสีเขียว 5 กลีบ เหมือนกันทั้งคู่ ต่างกันตรงที่ดอกเพศเมียจะมีรังไข่อยู่ใต้กลีบดอก ซึ่งจะขยายตัวคล้ายผลแดงกวาขนาดเล็ก ละอองเกสรตัวผู้มี 3 อัน มีก้านชูเกสรสั้นๆ ดอกเพศผู้บานช่วงเช้า เพื่อผสมและดอกเพศเมียจะหุบในช่วงบ่าย การแสดงออกเพศแดงกวาจะมี 3 ระยะ ในระยะแรกจะแสดงออกเพศผู้ทั้งหมด ระยะกลางดอกเพศผู้สลับเพศเมีย ระยะสุดท้ายมีดอกเพศเมียมาก
ผล	ส่วนมากเป็นรูปทรงกระบอก ผลอ่อนมีหนาม (spine) เป็นผลแบบ pepo มี 3 locule มีไส้ภายในผล เป็นที่อยู่ของเมล็ดจำนวนมากเรียงยาวอย่าง axial placentation ผลมีสีเขียว เขียวอ่อน (ชนะพงษ์, 2541)

สภาพแวดล้อมในการปลูก อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ดระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส สามารถเจริญเติบโตได้ดีระหว่างอุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางวัน 22-28 องศาเซลเซียส แดงกวาจะชะงักการเจริญเติบโต สำหรับอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการผสมเกสรนั้นอยู่ระหว่าง 17-25 องศาเซลเซียส ให้ผลผลิตเกือบทุกฤดู แต่ไม่เหมาะสมที่จะปลูกในฤดูร้อน เพราะผลผลิตค่อนข้างต่ำ เจริญเติบโตได้ดีในระดับความสูง 300-1,200 เมตรจากระดับน้ำทะเล แดงกวาเป็นพืชที่ไม่ต้องการน้ำมาก แต่ขาดน้ำไม่ได้ ชอบดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำดี มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5.5-6.5 เป็นที่ชราวุฒินต้องการดูแลเอาใจใส่สูง

วิธีการปลูก อาจปลูกโดยการหยอดเมล็ดโดยตรง หรือเพาะกล้าก่อนแล้วย้ายปลูก ระยะปลูก 30 x 50 เซนติเมตร ทำค้างเมื่อต้นสูง 10 เซนติเมตร หรืออายุ 7-15 วัน ระยะเวลาเจริญเติบโตเต็มที่ 50-60 วัน โดยเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน 3-5 วัน (มูลนิธิโครงการหลวง, 2533)

## แมลงศัตรูแตงกวา

แตงกวาจัดเป็นพืชผักที่มีแมลงศัตรูเข้าทำลายมาก ที่พบบ่อย และทำความเสียหายกับแตงกวามาก ได้แก่

**เพลี้ยไฟ (Trips : *Haplothrips floricola*)** ลักษณะการเข้าทำลายจะเข้าดูดน้ำเลี้ยงที่ใบ และยอดอ่อน ทำให้ใบม้วนหงิกงอ รูปร่างผิดปกติเป็นกระจุก มีสีน้ำตาลสลับเขียวเป็นทาง ระบาดมากในช่วงที่มีอากาศแห้ง และฝนทิ้งช่วง นับเป็นปัญหาสำคัญที่สุดในการปลูกแตงกวา การป้องกันกำจัด โดยให้น้ำเพิ่มความชื้นในแปลงปลูก การให้น้ำเป็นฝอยตอนเช้า และตอนเย็น จะช่วยลดปัญหาของเพลี้ยไฟ

**เพลี้ยอ่อน (Aphids : *Aphids gossypii*)** ลักษณะการเข้าทำลายจะดูดน้ำเลี้ยงที่ใบ และยอดอ่อน ทำให้ใบม้วน ต้นแคระแกร็น และยังเป็นพาหะนำไวรัสด้วย มักระบาดในช่วงอากาศร้อน และแห้งซึ่งเป็นตอนที่พืชขาดน้ำ โดยมีมดเป็นตัวนำหรือโดยการบินย้ายตัวของตัวแก่

**ไรแดง (Red spider mites : *Tetranychus spp.*)** การทำลายจะดูดน้ำเลี้ยงที่ใบ และยอดอ่อน ทำให้ใบเป็นจุดด่างมีสีซีด โดยจะอยู่ใต้ใบเข้าทำลายร่วมกับเพลี้ยไฟ และเพลี้ยอ่อน มักระบาดมากในช่วงอากาศร้อน และแห้ง ซึ่งเป็นตอนที่พืชขาดน้ำ

**เต่าแตงแดง (Red cucurbit beetle : *Aulacophora similis*)** และเต่าแตงดำ (Black cucurbit beetle : *A. frontalis*) ลักษณะการทำลายจะกัดกินใบตั้งแต่ระยะใบเลี้ยงจนกระทั่งต้นโต ทำให้เป็นแผล และเป็นพาหะโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียด้วย ตัวเมียวางไข่บริเวณโคนต้น ตัวหนอนกัดกินราก

**หนอนกินใบแตง (Leaf eating caterpillar : *Palpita indica*)** และ หนอนไถเปลือก หรือ หนอนเจาะผล (Fruit boring caterpillar : *Helicoverpa armigera*) ลักษณะจะกัดกินใบ และไถเปลือกผลเป็นแผลและเจาะผลเป็นสาเหตุให้โรคอื่นๆ เข้าทำลายต่อได้ เช่น โรคผลเน่า

โรคแตงกวา ที่สำคัญ ได้แก่

**โรคน้ำค้าง (Downy mildew)** หรือที่เกษตรกรนิยม เรียกว่า โรคใบลาย เกิดจากเชื้อ *Pseudoperonospora* sp. ลักษณะอาการ จะเริ่มมีจุดสีเหลืองบนใบ และจะขยายออกเป็นเหลี่ยม ถ้าเป็นมากๆ จะลามไปทั้งใบแห้งตาย ในตอนเช้าที่หมอกน้ำค้างจัด หรือหลังฝนตกติดต่อกัน มีความชื้นสูง จะพบเส้นใยสีขาวเกาะเป็นกลุ่มและมีสปอร์เป็นผงสีดำไต่ใบตรงตำแหน่งของแผล

**โรคผลเน่า (Mosaic)** สาเหตุเกิดจากเชื้อ *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani* และเชื้อ *Botrytis cinerea* ลักษณะอาการ มักเกิดกับผลที่สัมผัสดิน และผลที่แมลงกัดหรือเจาะทำลายทำให้เกิดแผลก่อน พบมากในสภาพที่เย็นและชื้น หากเกิดจากเชื้อ *Pythium* spp. จะเป็นแผลน้ำเริ่มจากส่วนปลายผล กรณีที่เกิดจากเชื้อ *Rhizoctonia solani* จะเป็นแผลเน่าฉ่ำน้ำบริเวณผิวของผลที่สัมผัสดิน แผลจะเปลี่ยนจากสีน้ำตาลแก่และมีรอยฉีกของแผลด้วย ส่วนกรณีที่เกิดจากเชื้อ *Botrytis cinerea* นั้น บริเวณส่วนปลายของผลที่เน่า จะมีเชื้อราขึ้นคลุมอยู่

**โรคราแป้ง (Powdery mildew)** เชื้อสาเหตุ *Oidium* sp. ลักษณะอาการ มักเกิดใบล่างก่อน ในระยะที่ผลโตแล้ว บนใบจะพบราสีขาวคล้ายผงแป้งคลุมอยู่เป็นหย่อมๆ กระจายทั่วไป เมื่อรุนแรงจะคลุมเต็มผิวใบทำให้ใบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแล้วแห้งตาย

ภาควิชาการทดลอง



## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

สถานที่ทดลอง ทำการทดลองที่ แปลงวิจัยพืชผักอินทรีย์ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอ สะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ เริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 11 ตุลาคม 2545 และเสร็จสิ้นในวันที่ 25 ธันวาคม 2545

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) ซึ่ง ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ ได้แก่

- กรรมวิธีที่ 1 พ่นด้วยสารสกัดหยาบจากค่างควาคำ
- กรรมวิธีที่ 2 พ่นด้วยสารสกัดหยาบจากคิปลี
- กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วยสาร โร โน ไซค์ (สารสกัดสมุนไพรการค้า ; ชื่อสามัญ : โรติโนน ; สารสำคัญ : (2R,6aS,12aS)-1,2,6,6a,12,12a-hexahydro-2-isopropenyl-8,9dimethoxychromenel[3,4-b]furo=[2,3-b]chromen-6-one-8% W/V EC.)
- กรรมวิธีที่ 4 ชุคควบคุม

เตรียมแปลงปลูก โดยการไถพรวนพื้นที่เพื่อกำจัดวัชพืช และตากดินไว้ 1 สัปดาห์ จากนั้นทำการขึ้นแปลงปลูก ขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 8 เมตร จำนวน 16 แปลง รองพื้นด้วยปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1,600 กิโลกรัมต่อไร่ วางสายเทปน้ำหยด Ro-drip ขนาดรูเจาะห่าง 20 เซนติเมตร ตามแนวยาวของแปลงปลูก 2 เส้น คลุมแปลงด้วยพลาสติกสีดำ-บรอนซ์ ที่ไม่ย่อยสลาย เพื่อป้องกันวัชพืช และเจาะพลาสติกเป็นหลุมสำหรับปลูกต้นกล้าแตงกวาญี่ปุ่น เป็นแถวคู่ต่อแปลง แถวละ 20 ต้น

เตรียมกล้าในถาดหลุม ข้ายปลูกเมื่อต้นกล้ามีใบจริง 3-4 ใบ หรือกล้ามีอายุ 14 วัน (เพาะกล้าวันที่ 11/10/2545 ข้ายปลูกวันที่ 27/11/2545) และทำค้างให้แตงกวา หลังจากข้ายกล้าลงแปลงประมาณ 1 สัปดาห์

ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงทุกๆ 7 วัน โดยอัตราที่ใช้ คือ สารสกัดหยาบค่างควาคำ 7.5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 5 ลิตร สารสกัดหยาบจากคิปลี 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 5 ลิตร และสารโร โน ไซค์ใช้อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 5 ลิตร รวมทั้งหมด 5 ครั้ง และพ่นปุ๋ยน้ำหมักจากปลา ทุก 7 วัน หลังจากย้ายลงแปลงปลูก

ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2545 และเก็บอีกทุกๆ 2-3 วัน เก็บผลผลิตครั้งสุดท้ายเมื่อวันที่ 25 ธันวาคม 2545 อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 30-40 วัน

บันทึกผลของสารสกัดแต่ละกรรมวิธีที่มีต่อผลผลิต ในแง่ของผลต่อปริมาณผลผลิต คุณภาพผลผลิต และการเจริญเติบโตด้านลำต้นของแตงกวาญี่ปุ่น



ภาพที่ 3.10 สภาพแปลงทดลองแตงกวาญี่ปุ่นอินทรีย์ ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ

#### ผลการทดลอง

##### 1) ผลของสารสกัดจากธรรมชาติที่มีต่อปริมาณผลผลิตของแตงกวาญี่ปุ่น

ภายหลังจากทดลองพ่นสารสกัดจากธรรมชาติทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ สารสกัดจากคางคาวดำ สารสกัดจากดีปลี และสารโรโนไซด์ เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ไม่ได้ฉีดพ่นสารสกัดจากธรรมชาติ) ทำการเก็บเกี่ยวและบันทึกผล พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนผลอยู่ระหว่าง 67.50–70.50 ผลต่อแปลง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3.4)

เมื่อทำการชั่งน้ำหนักผลผลิตรวม พบว่า ทุกกรรมวิธีมีน้ำหนักผลผลิตรวมอยู่ระหว่าง 7.44–8.30 กิโลกรัมต่อแปลง และเมื่อนำมาคิดเทียบเป็นน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ จะได้น้ำหนักอยู่ระหว่าง 933.29–1,041.80 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3.4)

ตารางที่ 3.4 จำนวนผลต่อแปลง น้ำหนักผลผลิตรวม และน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ ของแตงกวาญี่ปุ่น หลังจากพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ

กรรมวิธี	จำนวนผล (ผลต่อแปลง)	น้ำหนักผลผลิตรวม (กิโลกรัมต่อแปลง)	น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)
สารสกัดค้ำคาวดำ	69.25 <sup>ab</sup>	7.65 <sup>ab</sup>	960.09 <sup>ab</sup>
สารสกัดคิปลี	67.50	8.03	1,007.39
สารโรโนไซด์	68.75	8.30	1,041.80
ชุดควบคุม	70.50	7.44	933.29

<sup>ab</sup> ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $p < 0.05$ )

## 2) ผลของสารสกัดจากธรรมชาติที่มีต่อคุณภาพผลผลิตของแตงกวาญี่ปุ่น

หลังจากทำการเก็บเกี่ยวและบันทึกผลแตงกวาญี่ปุ่น พบว่า กรรมวิธีที่ทำการฉีดพ่นด้วยสารโรโนไซด์ มีน้ำหนักผลเฉลี่ยมากที่สุด คือ 118.95 กรัมต่อผล รองลงมา คือ สารสกัดจากคิปลี และสารสกัดค้ำคาวดำ มีน้ำหนัก 114.92 และ 108.52 กรัมต่อผล ตามลำดับ สำหรับชุดควบคุม มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 104.02 กรัมต่อผล (ตารางที่ 3.5)

และเมื่อทำการวัดขนาดความยาวและความกว้างของผลผลิตในแต่ละกรรมวิธี พบว่า ความยาวและความกว้างของผลผลิตที่ทำการพ่นสารสกัดจากธรรมชาติในแต่ละกรรมวิธีนั้น ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความยาวของผลอยู่ระหว่าง 17.52–18.55 เซนติเมตร และมีความกว้างของผล 3.05–3.26 เซนติเมตร (ตารางที่ 3.5)

ตารางที่ 3.5 น้ำหนักผลเฉลี่ย ความกว้าง และความยาว ของแคงควาญ์ปุ่น หลังพ่นสารตามกรรมวิธีต่าง ๆ

กรรมวิธี	น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย (กรัมต่อผล)	ความกว้าง (เซนติเมตร)	ความยาว (เซนติเมตร)
สารสกัดค้ำควาคำ	108.52bc <sup>l</sup>	3.05 <sup>ms</sup>	18.55 <sup>ms</sup>
สารสกัดคิปลี	114.92ab	3.18	17.80
สารโรโนไซด์	118.95a	3.26	18.46
ชุดควบคุม	104.02c	3.07	17.52

<sup>l</sup> ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ( $p < 0.05$ )

<sup>ms</sup> ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ( $p < 0.05$ )

จากนั้นทำการคัดแยกผลผลิตดี และผลผลิตตกเกรดออกจากกัน ทำการนับจำนวนผลผลิตต่อต้น และชั่งน้ำหนักผล พบว่า จำนวนผลดีจากทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ มีจำนวนผลอยู่ระหว่าง 3.50-4.47 ผลต่อต้น ส่วนน้ำหนักผลดีนั้น กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารโรโนไซด์ให้น้ำหนักมากที่สุด คือ 154.50 กรัมต่อผล ส่วนชุดควบคุม สารสกัดจากค้ำควาคำ และสารสกัดจากคิปลี มีน้ำหนัก 144.10, 142.15 และ 140.42 กรัมต่อผล ตามลำดับ (ตารางที่ 3.6)

สำหรับผลผลิตที่ตกเกรดนั้น พบว่า ชุดควบคุมมีจำนวนผลตกเกรดมากที่สุด คือ 3.65 ผลต่อต้น รองลงมา คือ สารสกัดจากค้ำควาคำ มีจำนวนผลตกเกรด 3.17 ผลต่อต้น สำหรับสารสกัดจากคิปลี และสารโรโนไซด์ มีค่าใกล้เคียงกัน คือ 2.35 และ 2.85 ผลต่อต้น ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักผลตกเกรดนั้น ทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีค่าอยู่ระหว่าง 67.48-70.68 กรัมต่อผล (ตารางที่ 3.6)



ตารางที่ 3.6 จำนวนผลผลิตดี น้ำหนักผลผลิตดี และจำนวนผลผลิตตกเกรด น้ำหนักผลผลิตตกเกรด ของแตงกวาญี่ปุ่น หลังจากพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ

กรรมวิธี	จำนวนผลผลิตดี (ผลต่อต้น)	น้ำหนักผลผลิตดี (กรัมต่อผล)	จำนวนผลผลิต ตกเกรด (ผลต่อต้น)	น้ำหนักผลผลิต ตกเกรด (กรัมต่อผล)
สารสกัดค้ำควาดำ	3.85 <sup>ns</sup>	142.15b <sup>v</sup>	3.17ab <sup>v</sup>	68.37 <sup>ns</sup>
สารสกัดคี้ปี้	4.47	140.42b	2.35c	70.68
สารโรโนไซด์	4.12	154.05a	2.85bc	68.86
ชุดควบคุม	3.50	144.10ab	3.65a	67.48

<sup>v</sup> ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $p < 0.05$ )

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $p < 0.05$ )

หมายเหตุ - ผลดี หมายถึง ผลที่มีน้ำหนักมากกว่า 100 กรัมต่อผล ผลมีลักษณะตรง ไม่บิดเบี้ยว ไม่เสีรูปร่าง ไม่ถูกโรค-แมลง เข้าทำลาย (ภาพที่ 3.11)  
- ผลตกเกรด หมายถึง ผลที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 100 กรัม และมีลักษณะผลบิดเบี้ยว เสีรูปร่าง ถูกโรค-แมลงเข้าทำลาย (ภาพที่ 3.12)



ภาพที่ 3.11 ผลแตงกวาญี่ปุ่นที่มีลักษณะผลดี



ภาพที่ 3.12 ผลแตงกวาญี่ปุ่นที่มีลักษณะผลตกเกรด

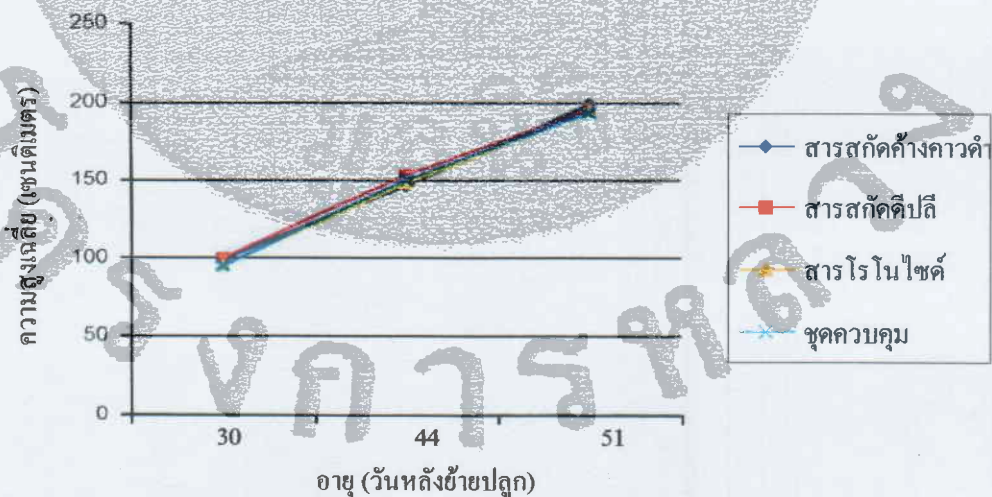
### 3) ผลของสารสกัดจากธรรมชาติที่มีต่อการเจริญเติบโตด้านลำต้นของแตงกวาญี่ปุ่น

ภายหลังจากทดลองพ่นสารสกัดจากธรรมชาติ และทำการบันทึกการเจริญเติบโตด้านลำต้นของแตงกวาญี่ปุ่น พบว่า ความสูงโดยเฉลี่ยของแตงกวาญี่ปุ่นในแต่ละกรรมวิธีนั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งความสูงเฉลี่ย เมื่อวัดหลังจากต้นแตงกวาญี่ปุ่นมีอายุประมาณ 30 วันหลังจากย้ายปลูก มีค่าประมาณ 95.1–99.7 เซนติเมตร และวัดครั้งสุดท้ายเมื่อต้นมีอายุได้ 55 วันหลังจากย้ายปลูก มีค่าประมาณ 194.12–199.15 เซนติเมตร (ภาพที่ 3.13)

สำหรับจำนวนใบเฉลี่ยนั้นก็ไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งช่วงที่มีจำนวนใบที่สมบูรณ์มากที่สุด อยู่ในช่วงอายุ 50 วันหลังจากย้ายปลูก ซึ่งมีจำนวนใบประมาณ 12.00-15.45 ใบต่อต้น (ภาพที่ 3.14)

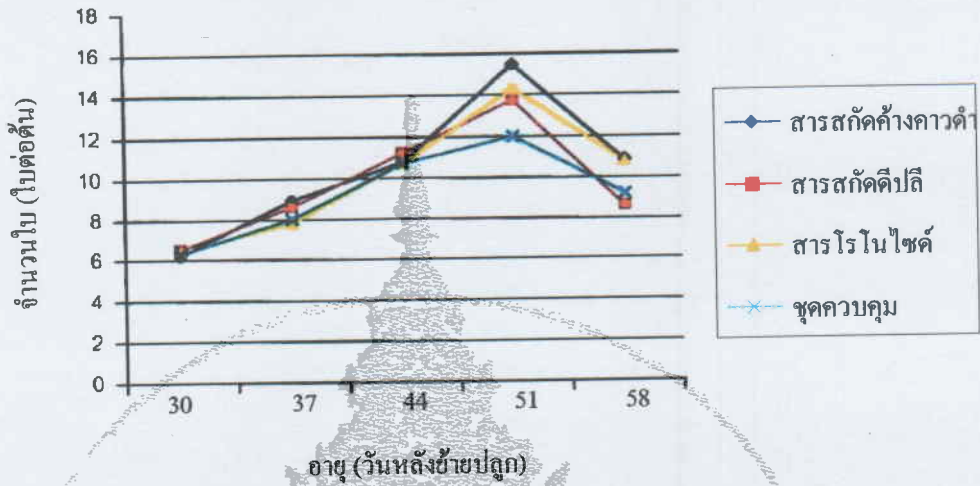
ส่วนจำนวนดอกเฉลี่ย ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อต้นมีอายุประมาณ 45 วันหลังจากย้ายปลูก จะมีจำนวนดอกเฉลี่ยมากที่สุด ประมาณ 6.4-7.47 ดอกต่อต้น (ภาพที่ 3.15)

จำนวนผลอ่อนเฉลี่ยก็เช่นเดียวกัน คือ ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งช่วงที่มีจำนวนผลอ่อนสูงที่สุด คือ เมื่อแตงกวาญี่ปุ่นมีอายุได้ 35 วันหลังจากย้ายปลูก ซึ่งมีจำนวนผลอ่อนเฉลี่ยประมาณ 3.95–5.1 ผลต่อต้น (ภาพที่ 3.16)

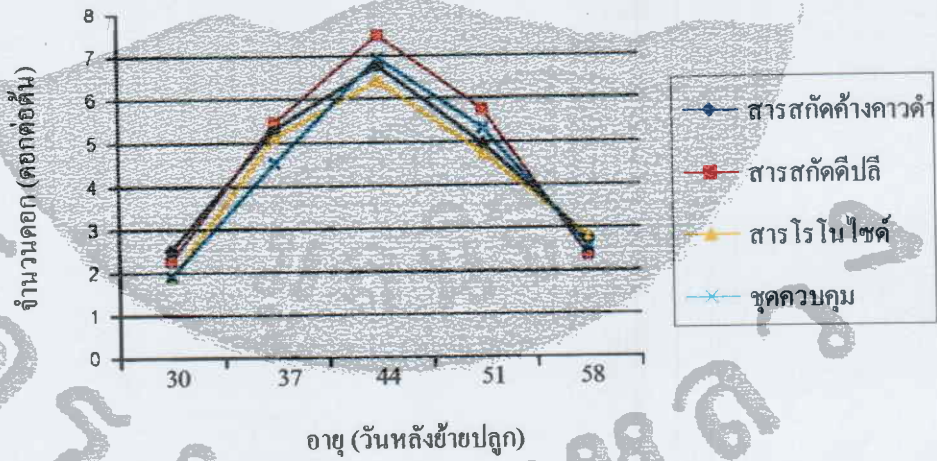


ภาพที่ 3.13 ความสูงเฉลี่ยของต้นแตงกวาญี่ปุ่นตลอดช่วงการเจริญเติบโต

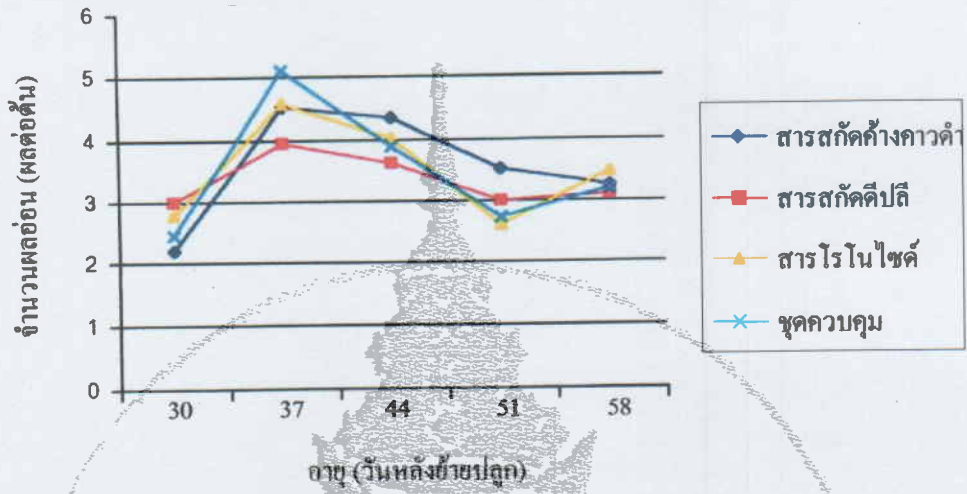




ภาพที่ 3.14 จำนวนใบเฉลี่ยของต้นแดงกวาญี่ปูนตลอดช่วงการเจริญเติบโต



ภาพที่ 3.15 จำนวนดอกเฉลี่ยของต้นแดงกวาญี่ปูนตลอดช่วงการเจริญเติบโต



ภาพที่ 3.16 จำนวนผลอ่อนเฉลี่ยของต้นแตงกวาญี่ปุ่นตลอดช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโต



ภาพที่ 3.17 ลักษณะการเข้าทำลายของราน้ำค้างในแตงกวาญี่ปุ่น

## วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลอง พบว่า ผลของสารสกัดที่มีต่อปริมาณผลผลิตแดงกวาญี่ปุ่นหลังจากที่พ่นด้วย สารสกัดค้ำควาคำ สารสกัดคิปลี สารโรโนไซด์ และซุคคววม (ไม่ได้พ่นสารสกัดจากธรรมชาติ) ไม่ว่าจะป็นจำนวนผลต่อแปลง และน้ำหนักผลผลิตรวมนั้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ จึงไม่สามารถยืนยันได้ว่า สารสกัดจากธรรมชาติทั้ง 3 ชนิด จะมีผลต่อปริมาณผลผลิตแดงกวาญี่ปุ่น ซึ่งขัดแย้งกับพงศธร (2544) ที่ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากคิปลีในการเพิ่มปริมาณผลผลิตค่น้ำ พบว่า ดินค่น้ำที่พ่นด้วยสารสกัดจากคิปลีมีการเจริญเติบโต และผลผลิตที่มากขึ้นกว่าปกติ ทั้งนี้ประกอบกับระหว่างการทำการทดลองสภาพแวดล้อม (เกิดพายุฝน) ได้เข้ามาส่งเสริมทำให้เกิดโรคน้ำค้ำ และราสนิมแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งโรคต่างๆ เหล่านี้มีผลต่อการเจริญเติบโตของค่น้ำพืช ทำให้ใบพืชถูกทำลายความสามารถในการทำงานของเซลล์ต่างๆ ในเนื้อเยื่อของพืชน้อยลงหรือหมดประสิทธิภาพในการทำงานลงไป ซึ่งเป็นการลดการสังเคราะห์แสงของพืช ดังนั้นจึงส่งผลให้ค่น้ำพืชสร้างอาหารไม่เพียงพอที่จะส่งไปเลี้ยงผลอ่อนให้เจริญเป็นผลที่สมบูรณ์ได้ (ประสาทร, 2534) นอกจากนี้การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในอัตราที่ไม่เหมาะสม จะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการกำจัดศัตรูพืชด้อยลงไปหรือไม่ได้ผล (กลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช, 2543) ซึ่งการทดลองในครั้งนี้อาจจะใช้สารสกัดในความเข้มข้นที่ต่ำเกินไป จึงไม่มีผลต่อโรคและแมลงที่ระบาด สอดคล้องกับคั้นทรส (2544) ซึ่งได้ทำการทดลองเรื่อง สารออกฤทธิ์ป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักจากลำต้นไค้ค้ำควาคำ พบว่า สารสกัดหยาบจากค้ำควาคำที่ระดับความเข้มข้น 0.1 และ 1 เปอร์เซ็นต์ มีผลกระทบต่อเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผัก แต่ที่ระดับความเข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผัก ซึ่งความเข้มข้นที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ 0.01 เปอร์เซ็นต์

ผลของสารสกัดต่อคุณภาพแดงกวาญี่ปุ่น จากการทดลอง พบว่า กรรมวิธีที่ทำการฉีดพ่นด้วยสารโรโนไซด์ มีน้ำหนักผลเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมา คือ สารสกัดคิปลี และสารสกัดค้ำควาคำ สำหรับซุคคววมมีน้ำหนักผลเฉลี่ยน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ พิศารพร (2545) ที่ได้ทำการทดลองเรื่อง ผลของสารสกัดค้ำควาคำและคิปลีที่มีต่อปริมาณและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสด พบว่าการพ่นสารสกัดจากธรรมชาติ คือ ค้ำควาคำ คิปลี และสะเดา ให้คุณภาพผลผลิตมากกว่าซุคคววม แต่เมื่อนำแดงกวาญี่ปุ่นมาทำการคัดแยกผลผลิตดี และผลผลิตตกเกรดออกจากกัน ทำการนับจำนวนผลต่อต้น และชั่งน้ำหนักผล พบว่า จำนวนผลดีจากทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับน้ำหนักผลนั้น พบว่า กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารโรโนไซด์ให้น้ำหนักมากที่สุด โดยแตกต่างจากซุคคววมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าสารโรโนไซด์มีผลต่อคุณภาพของผลผลิตโดยทำให้น้ำหนักของผลผลิตเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามสารโรโนไซด์ที่นำมาใช้ในการทดลองเป็น

สารสกัดที่ผลิตออกจำหน่ายเป็นการค้า ซึ่งไม่สามารถยืนยันได้อย่างแน่ชัดว่าเป็นสารสกัดจากหางไหลเพียงอย่างเดียว ไม่ได้ผสมสารเร่งหรือสารเพิ่มผลผลิต ที่มีผลทำให้น้ำหนักของแตงกวาญี่ปุ่นสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ส่วนผลผลิตที่ตกเกรดนั้น เมื่อนับจำนวนผลต่อดัน พบว่า ชุดควบคุมมีจำนวนผลตกเกรดมากที่สุด จึงแสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้ฉีดพ่นสารสกัดจากธรรมชาติ ทำให้ได้ผลผลิตที่ไม่มีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ

ในด้านของผลต่อการเจริญเติบโตด้านลำต้น พบว่า ดันแตงกวาญี่ปุ่นในทุกกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเนื่องมาจากการพ่นสารสกัดจากธรรมชาติที่ล่าช้า คือ พ่นเมื่อแตงกวาญี่ปุ่นมีอายุได้ 30 วันหลังย้ายปลูก สารออกฤทธิ์ในสารสกัดจึงไปมีผลกระทบต่อการทำงานของต้นแตงกวาญี่ปุ่นน้อย มีรายงานของพัชรพร (2545) ว่า ได้ทำการฉีดพ่นสารสกัดจากค่างควาคว่า และสารสกัดจากคิปลิเมื่อต้นถั่วเหลืองฝักสดมีอายุได้ 10 วันหลังจากย้ายปลูก จึงทำให้ต้นถั่วเหลืองฝักสดเจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์ มีปริมาณ และคุณภาพผลผลิตที่สูงกว่าชุดควบคุม

#### สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเปรียบเทียบผลของสารสกัดจากธรรมชาติทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ สารสกัดค่างควาคว่า สารสกัดคิปลิ และสารโรโนไซด์ กับชุดควบคุม ต่อปริมาณและคุณภาพของแตงกวาญี่ปุ่น ในแปลงวิจัยพืชผักอินทรีย์ สถานีเกษตรหลวงปางะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่มีผลต่อปริมาณผลผลิตของแตงกวาญี่ปุ่น โดยมีปริมาณของผลผลิตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านคุณภาพของผลผลิตนั้น พบว่า สารโรโนไซด์และสารสกัดคิปลิ มีแนวโน้มที่จะเพิ่มคุณภาพผลผลิตสูงกว่าการพ่นสารสกัดค่างควาคว่า และชุดควบคุม

### 3. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีผลต่อผลผลิตของแตงกวาญี่ปุ่น อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ระยะเวลาการทดลอง ตั้งแต่ มกราคม - เมษายน 2546

เตรียมแปลงปลูก โดยการไถพรวนพื้นที่เพื่อกำจัดวัชพืช และตากดินไว้ 1 สัปดาห์ จากนั้นทำการขึ้นแปลงปลูก ขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 10 เมตร จำนวน 4 แปลง รองพื้นด้วยปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร วางสายเทปน้ำหยด Ro-drip ขนาดรูเจาะห่าง 20 เซนติเมตร ตามแนวยาวของแปลงปลูก 2 เส้น คลุมแปลงด้วยพลาสติกสีดำ-บรอนซ์ ที่ไม่ย่อยสลาย ระยะปลูก 40 x 60 เซนติเมตร

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) โดยแบ่งพื้นที่แปลงออกเป็น 16 ส่วน ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ ได้แก่

- กรรมวิธีที่ 1 ชุดควบคุม (ไม่ใช้สารเคมี)
- กรรมวิธีที่ 2 พ่นด้วยสารสกัดค้างคาวดำ (Tacc I)
- กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วยสาร โรโนไซด์
- กรรมวิธีที่ 4 พ่นด้วยสารสกัดฤทธิ์ไพโร

ทำการพ่นสารทุกๆ 7 วัน โดยอัตราที่ใช้ คือ สารสกัดค้างคาวดำ (Tacc I) พ่นอัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สาร โรโนไซด์พ่นในอัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สารสกัดฤทธิ์ไพโร อัตราที่พ่น 500 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ปริมาณสารที่ใช้ 2.5 ลิตรต่อ 1 ครั้งต่อ 1 สาร พ่นทั้งหมด 10 ครั้ง

บันทึกผลการทดลอง โดยบันทึกปริมาณผลผลิต คุณภาพผลผลิต และการเจริญเติบโตของต้นแตงกวาญี่ปุ่น



## ผลการทดลอง

## 1) ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีต่อปริมาณผลผลิตของแตงกวาญี่ปุ่น

หลังจากพ่นสารสกัดทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ สารสกัดค้ำควาคำ (Tacc I) สารโรโนไซด์ และ สารสกัดฤทธิ์ไพโร โดยเปรียบเทียบกับชุดควบคุมซึ่งไม่ได้ฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากธรรมชาติ พบว่า สารสกัดฤทธิ์ไพโร ให้จำนวนผลต่อต้นสูงสุด คือ 10.75 ผลต่อต้น และแตกต่างจากชุดควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมา คือ สารโรโนไซด์ และสารสกัดค้ำควาคำ โดยมีจำนวนผล 9.69 และ 9.56 ผลต่อต้น และเมื่อพิจารณาน้ำหนักผลผลิตรวม (กิโลกรัมต่อต้น) และน้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) พบว่า สารสกัดฤทธิ์ไพโร และสารโรโนไซด์จะให้น้ำหนักผลผลิตต่อต้น และ น้ำหนักผลผลิตต่อไร่สูงใกล้เคียงกัน และมากกว่าสารสกัดค้ำควาคำ (Tacc I) และชุดควบคุมอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3.7)

ตารางที่ 3.7 จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลผลิตรวม และน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ ของแตงกวาญี่ปุ่น หลังพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ

กรรมวิธี	จำนวนผล (ผลต่อต้น)	น้ำหนักผลผลิตรวม (กิโลกรัมต่อต้น)	น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)
ชุดควบคุม	7.44b <sup>1)</sup>	0.97b	6,476.25b
สารสกัดค้ำควาคำ (Tacc I)	9.56ab	1.05b	6,975.00b
สารโรโนไซด์	9.69ab	1.24a	8,270.83a
สารสกัดฤทธิ์ไพโร	10.75a	1.29a	8,610.42a

<sup>1)</sup> ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $p < 0.05$ )

## 2) ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีต่อคุณภาพผลผลิตของแตงกวาญี่ปุ่น

ผลของการใช้สารสกัดค้ำควาคำ (Tacc I) สารโรโนไซด์ และสารสกัดฤทธิ์ไพโร ในแตงกวาญี่ปุ่น หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต และทำการชั่งน้ำหนักผลผลิต พบว่า ในทุกกรรมวิธี มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 112.89-130.81 กรัมต่อผล ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และหลังจากทำการวัดขนาดของผลผลิต พบว่า ในทุกกรรมวิธีมีค่าความกว้างและความยาวของผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าความยาว 14.79-16.18 เซนติเมตร และความกว้าง 2.74-2.93 เซนติเมตร (ตารางที่ 3.8)



ตารางที่ 3.8 น้ำหนักผลเฉลี่ย ความยาว และความกว้างของแคงควาญี่ปุ่น หลังพ้นสารตามกรรมวิธีต่างๆ

กรรมวิธี	น้ำหนักผลเฉลี่ย (กรัมต่อผล)	ความยาว (เซนติเมตร)	ความกว้าง (เซนติเมตร)
ชุดควบคุม	130.8 <sup>ns</sup>	15.5 <sup>ns</sup>	2.77 <sup>ns</sup>
สารสกัดค้ำควาคำ (Tacc I)	112.89	14.79	2.74
สารโรโนไซด์	130.01	15.76	2.81
สารสกัดฤทธิ์ไพร	120.35	16.18	2.93

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ( $p < 0.05$ )

## 2) ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านลำต้นของแคงควาญี่ปุ่น

เมื่อต้นแคงควาญี่ปุ่นมีอายุ 39 และ 47 วันหลังย้ายปลูก ทำการวัดความสูงและจำนวนใบพบว่า ในแต่ละกรรมวิธีมีค่าความสูงเฉลี่ย และจำนวนใบเฉลี่ย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยจะมีค่าความสูงเฉลี่ยเมื่ออายุ 39 วันหลังย้ายปลูก อยู่ระหว่าง 75.25–94.06 เซนติเมตร และเมื่ออายุ 47 วันหลังย้ายปลูก มีค่าความสูงเฉลี่ย 135.25–144.88 เซนติเมตร ส่วนจำนวนใบเฉลี่ยนั้นหลังจากย้ายปลูก 39 วันมีจำนวนใบเฉลี่ย 12.13–13.06 ใบต่อต้น และเมื่อ 47 วันมีจำนวนใบ 24.69–27.63 ใบต่อต้น (ตารางที่ 3.9)

ตารางที่ 3.9 ความสูง และจำนวนใบเฉลี่ย หลังพ้นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ของแคงควาญี่ปุ่นเมื่ออายุ 39 และ 47 วัน หลังจากย้ายปลูก

กรรมวิธี	ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร)		จำนวนใบเฉลี่ย (ใบต่อต้น)	
	39 วัน	47 วัน	39 วัน	47 วัน
ชุดควบคุม	94.06 <sup>ns</sup>	144.88 <sup>ns</sup>	12.13 <sup>ns</sup>	24.69 <sup>ns</sup>
สารสกัดค้ำควาคำ (Tacc I)	75.25	145.19	12.25	24.75
สารโรโนไซด์	88.94	136.81	13.06	26.81
สารสกัดฤทธิ์ไพร	90.94	135.25	12.44	27.63

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ( $p < 0.05$ )

การทดลองครั้งนี้พบการระบาดของแมลงน้อยมาก โดยแมลงที่พบ คือ เพลี้ยอ่อน ซึ่งมีปริมาณเฉลี่ยเพียง 1.16-2.19 ตัวต่อต้น



ภาพที่ 3.18 แปลงวิจัยปลูกแตงกวาญี่ปุ่นในระบบอินทรีย์ ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ



ภาพที่ 3.19 ลักษณะต้นที่สมบูรณ์ของแตงกวาญี่ปุ่น

## วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ สารสกัดค้ำควาค้า (Tacc I) สารโรโนไซด์ และสารสกัดฤทธิ์ไพร โดยทำการเปรียบเทียบกับชุดควบคุม พบว่า สารสกัดค้ำควาค้าไม่มีผลต่อปริมาณผลผลิตของแตงกวาญี่ปุ่น โดยมีจำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลผลิตรวม (กิโกรัมต่อต้น) และน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ (กิโกรัมต่อไร่) ไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งขัดแย้งกับรัตติยา (2545) ที่ทำการทดลองเปรียบเทียบสารสกัดจากพืชสมุนไพรบนที่สูงในถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์ พบว่า ผลผลิตที่ได้หลังพ่นด้วยสารสกัดค้ำควาค้า (Tacc I) มีปริมาณสูงกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนสารโรโนไซด์ และสารสกัดฤทธิ์ไพรมีแนวโน้มในการเพิ่มผลผลิตของแตงกวาญี่ปุ่น โดยมีจำนวนผลต่อต้น และน้ำหนักผลผลิต (กิโกรัมต่อต้น) และน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ (กิโกรัมต่อไร่) แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

และเมื่อพิจารณาผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีต่อคุณภาพผลผลิตของแตงกวาญี่ปุ่น พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารสกัดทั้ง 3 ชนิด มีผลทำให้แตงกวาญี่ปุ่นมีน้ำหนักผลเฉลี่ย ความยาว และความกว้างของผลไม่แตกต่างกันและไม่ต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสารสกัดทั้ง 3 ชนิด ไม่มีผลต่อคุณภาพผลผลิตของแตงกวาญี่ปุ่น ซึ่งขัดแย้งกับรัตติยา (2545) ที่รายงานว่า สารสกัดจากค้ำควาค้ามีประสิทธิภาพเพิ่มคุณภาพของผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์ โดยมีคุณภาพไม่แตกต่างจากการใช้สารเคมี และสูงกว่าไม่ใช้สารเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดทั้ง 3 ชนิด มีผลทำให้ความสูง และจำนวนใบเฉลี่ยไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าสารสกัดทั้ง 3 ชนิด ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านของแตงกวาญี่ปุ่น และในการทดลองครั้งนี้ไม่พบการระบาดของโรคและแมลงเลย โดยแมลงที่พบมีเพียงเพลี้ยอ่อนเท่านั้น และพบในจำนวนน้อยมาก จึงทำให้ต้นแตงกวาญี่ปุ่นเจริญเติบโตได้ดี ต้นมีความสมบูรณ์และส่งผลให้ปริมาณผลผลิตที่ได้มีปริมาณสูง ซึ่งปกติได้ผลผลิตประมาณ 200-300 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (มูลนิธิโครงการหลวง, 2533)

## สรุปผลการทดลอง

สารสกัดจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านลำต้น และคุณภาพผลผลิตของแตงกวาญี่ปุ่น โดยมีน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล ความยาว และความกว้างของผลไม่แตกต่างจากชุดควบคุม สำหรับปริมาณผลผลิต พบว่า สารโรโนไซด์ และสารสกัดฤทธิ์ไพรมีแนวโน้มที่เพิ่มปริมาณผลผลิตสูงกว่าชุดควบคุม และสารสกัดค้ำควาค้า (Tacc I) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2546. เกษตรอินทรีย์กระแสพาไปหรือใครต้องการ (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล:  
<http://www.doa.go.th/> (21 มิถุนายน 2546)
- กลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช. 2543. เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช. กองกัญและ  
สัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 179 น.
- กันทรส มีเดช. 2544. สารออกฤทธิ์ป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักจากลำต้นไต้ดินค้างคาวดำ. ปัญหาพิเศษ  
ปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 47 น.
- จริยา วิสิทธิ์พานิช. 2528. แมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย. ภาควิชากีฏวิทยา.  
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 307 น.
- จันทร์ทิพย์ จันทร์ประเสริฐ. 2535. โครงสร้างและฤทธิ์ฆ่าแมลงของสารประกอบจากต้นประยงค์  
(*Aglaia odorata* Lour.) และผลดีป्ली (*Piper retrofractum* Vahl.). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์-  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 196 น.
- ชนะพงษ์ คำกันทา. 2544. ยีนและชีววิทยาของแตงกวา. บริษัทเจียใต้, กรุงเทพฯ. 25 น.
- เชาว์ เสาวลักษณ์. 2536. การใช้สารธรรมชาติในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช, รายงานการสัมมนาการใช้สาร  
สกัดจากพืชเพื่อป้องกันศัตรูทางการเกษตร. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,  
เชียงใหม่. 143 น.
- ฉรงค์ โฉมเฉลา. 2540. การใช้สารธรรมชาติในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช. รายงานการสัมมนาการ  
ใช้สารสกัดจากพืชเพื่อป้องกันศัตรูทางการเกษตร. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,  
เชียงใหม่. 143 น.
- ทิพวรรณเบสท์ฟู๊ด จำกัด. 2547. เกษตรอินทรีย์. (ระบบออนไลน์) แหล่งข้อมูล:  
<http://www.organicfoodforyou.com.> (13 มีนาคม 2547)
- นิพนธ์ ไชยมงคล. 2546. ผักอินทรีย์. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <http://www.mjo.ac.th/fac>  
(10 ตุลาคม 2536)
- เบญจวรรณ ชื้อศักดิ์. 2542. น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่ปลูกในภาคเหนือของไทย. วิทยานิพนธ์  
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,  
เชียงใหม่. 49 น.
- ปทุมพร ดิษยาน. 2546. การใช้สารสกัดกิ่งบริสุทธิ์จากค้างคาวดำและดีป्लीเพื่อควบคุมแมลงในการ  
ผลิตผัก. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 76 น.

- ประสาทร สมิตะมาน. 2543. โรคพืชวิทยา. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 338 น.
- พงศธร นุกิจรังสรรค์. 2544. ผลของสารไคโตซานและสารสกัดหยาบจากคัสปีลีต่อการเจริญเติบโตของ คะน้า. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 33 น.
- พัชรพร ไชยชนะ. 2545. ผลของสารสกัดจากค้างคาวดำและคัสปีลีที่มีต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิต ของถั่วเหลืองฝักสด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 53 น.
- ภาควิชาเกษตรพฤกษศาสตร์. 2538. สยามโกษัชยพฤกษ์ ภูมิปัญญาของชาติ. ภาควิชาเกษตรศาสตร์ คณะ เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ. 499 น.
- มณีฉัตร นิกกรพันธ์. 2545. กะหล่ำ. สำนักพิมพ์โอเคียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 208 น.
- มูลนิธิโครงการหลวง. 2533. คู่มือส่งเสริมการปลูกผักบนที่สูงในประเทศไทย. มูลนิธิโครงการหลวง, เชียงใหม่. 349 น.
- มูลนิธิโครงการหลวง. 2545. คู่มือการจัดชั้นคุณภาพผัก. มูลนิธิโครงการหลวง, เชียงใหม่. 192 น.
- รัฐกร จารุจิตร. 2544. ผลของสารสกัดหยาบจากค้างคาวดำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ กะหล่ำปลี. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 25 น.
- รัชกรณ์ อุแสง. 2538. การป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยใช้สมุนไพร. เอกสารประกอบวิชาส่งเสริม วิชาการเกษตร แผนกเกษตรพัฒนา ฝ่ายอาชีพและพัฒนา สถาบันแมคเคนฯ, เชียงใหม่. 68 น.
- รัตติยา นวลห่อ. 2542. การใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในคะน้า. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 91 น.
- รัตติยา นวลห่อ และพิทยา สรวมศิริ. 2543. ฤทธิ์ควบคุมหนอนกระตู่ฝักของสารสกัดหยาบจาก ค้างคาวดำ. เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่องแนวทางการพัฒนาสมุนไพรของประเทศไทย. โดยกอง โครงการและประสานงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพมหานคร.
- รัตติยา นวลห่อ. 2545. ผลของความอุดมสมบูรณ์ของดินและการควบคุมวัชพืชต่อการเจริญเติบโตและ ผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์ : รายงานผลการวิจัยประจำปี 2544-2545. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 13 น.
- ลักดาวัลย์ กันทา. 2533. อิทธิพลของอีเทรลต่อการแสดงออกของเพศดอกและผลผลิตแตงกวา. ปัญหา พิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 50 น.



- วงศ์สถิตน์ ฉั่วกุล, พร้อมจิตร สรลัมภ์, วิจิต เปานิต และรุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล. 2539. สมุนไพรพื้นบ้าน  
ล้านนา. ภาควิชาเกษตรพฤกษศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ. 263 น.
- วิฑูรย์ ปัญญากุล. 2545. ความรู้เบื้องต้นเกษตรอินทรีย์. มูลนิธิสายใยแผ่นดิน, กรุงเทพฯ. 107 น.
- ศูนย์ข้อมูลสมุนไพร มหาวิทยาลัยมหิดล และกรมป่าไม้. 2529. ก้าวไปกับสมุนไพร เล่ม 3. โครงการ  
สมุนไพรเพื่อการพึ่งตนเอง, กรุงเทพฯ. 229 น.
- สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ. 2526. แผลงศัตรูพืชทางการเกษตรของไทย. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 240 น.
- สุภาณี พิมพ์สมาน. 2532. เราจะนำสมุนไพรมาใช้ในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชอย่างไร.  
ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สุภาณี พิมพ์สมาน. 2540. สารฆ่าแมลง. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา, ขอนแก่น. 164 น.
- สำนักงานข้อมูลสมุนไพร. 2541. สมุนไพรพื้นบ้าน. สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ. 640 น.
- สำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (มกท.). 2544. มาตรฐานเกษตรอินทรีย์. สำนักงานมาตรฐานเกษตร-  
อินทรีย์, กรุงเทพฯ. 52 น.
- หรรษา จักรพันธ์ ณ อยุธยา. 2540. การใช้สารธรรมชาติในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช. รายงานการสัมมนา  
การใช้สารสกัดจากพืชเพื่อป้องกันศัตรูทางการเกษตร. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย-  
เชียงใหม่, เชียงใหม่. 143 น.
- อุดมพร แพนงนคร. 2536. สะเดา : จากพืชธรรมชาติมาเป็นผลิตภัณฑ์สารฆ่าแมลง. เกษตร 21(3-4):  
115-120
- Bassett, M. J. 1986. Breeding vegetable crops. AVI Publishing company, INC. Westpost,  
Connecticut, U.S.A. 584 pp.
- Giatgong, P. 1980. Host index of plant diseases in Thailand. Department of Agriculture, Ministry of  
Agriculture and Cooperatives, Bangkok, Thailand. 118 pp.
- Kato, T., W. Kramer, K. H. Kuck, D.M. Norris and H. Scheinflug. 1986. Sterol biosynthesis,  
inhibitors and antifeeding compound, p.97-143. In W. S. Bowers, T. R. Fufuto, T. R. Martins,  
R. Weiger and I. Yamamoto (eds.). Chemistry of Plant Protection. Springer Verlag, Berlin  
Heidelberg, New York.
- Purseglove, J. W. 1968. Cytoplasmically inherited male sterility in Capsicum. Am. Nat. 92 : 111-119.
- Shinohara, S. 1984. Vegetable seed production technology of Japan. Vol. 1. Shinohara's Authorized  
Agricultural Consulting Engineer Office. 4-7-7, Nishiooi, Shinagawa-bu, Tokyo. Japan.  
432 pp.





### 1. ผลกระทบเบื้องต้นของระบบเกษตรอินทรีย์ต่อคุณภาพดินที่สถานีวิจัยโครงการหลวง-อินทนนท์และสถานีเกษตรหลวงปางดะ

ในปีแรกของการวิจัยการผลิตผักและพืชสมุนไพรในระบบเกษตรอินทรีย์ได้สุ่มเก็บตัวอย่างดินจากพื้นที่ที่คัดเลือกไว้สำหรับงานวิจัย ซึ่งเป็นพื้นที่ห่างไกลจากพื้นที่การเกษตรแบบใช้สารเคมีเกษตร หรือมีแนวป้องกันเป็นอย่างดี ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินมีผลดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินของสถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์เมื่อเริ่มปรับเปลี่ยนในระบบเกษตรอินทรีย์

ตัวอย่าง	Depth (cm)	pH	LR (กิโลกรัม CaCO <sub>3</sub> /ไร่)	OM (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)
อินทนนท์ในโรงเรียนที่ 13 ในกะบะ 1	0-15	6.7	0	8.90	0.45	408	2,465
อินทนนท์ในโรงเรียนที่ 13 ในกะบะ 2	0-15	7.9	0	10.45	0.52	920	2,475
อินทนนท์ในโรงเรียนที่ 13 ในกะบะ 3	0-15	7.3	0	5.76	0.29	7.14	749
อินทนนท์ในโรงเรียนที่ 14	0-15	7.4	0	2.97	0.15	185	732
อินทนนท์ในโรงเรียนที่ 15	0-15	7.1	0	9.97	0.5	181	1,770
อินทนนท์แปลงนอกโรงเรียน 1	0-15	6.9	0	1.73	0.09	105	448
อินทนนท์แปลงนอกโรงเรียน 2	0-15	5.9	673	6.21	0.321	21	553
อินทนนท์แปลงนอกโรงเรียน 3	0-15	3.9	673	0.48	0.02	2.54	217

หมายเหตุ : เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกพืชในระบบเกษตรอินทรีย์

ผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการกลาง ภาควิชาดินและปุ๋ย มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เมื่อ 31 ต.ค. 45

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินของสถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์เมื่อปรับเปลี่ยนในระบบเกษตรอินทรีย์ นาน 6 เดือน

ตัวอย่าง	Depth (cm)	pH	LR (กิโลกรัม CaCO <sub>3</sub> /ไร่)	OM (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	หมายเหตุ
อินทนนท์ในไร่เรือนที่ 13	0-15	8.0	0	10.93	1,625	2,828	3,596	869	253	เคยปลูกคะน้าฮ่องกง กำลังปลูกคะน้ายอด
อินทนนท์ในไร่เรือนที่ 14	0-15	7.0	0	7.61	601	1,275	3,272	592	209	เคยปลูกถั่วแขกและมะเขือเทศ
อินทนนท์ในไร่เรือนที่ 15	0-15	7.1	0	4.18	460	660	2,707	317	140	เคยปลูกถั่วแขกและมะเขือเทศ
อินทนนท์ แปลงนอกไร่เรือน A1	0-15	7.2	0	7.31	2,399	2,323	2,353	865	420	เคยปลูกพวยแห้ง
อินทนนท์ แปลงนอกไร่เรือน A2	0-15	6.4	0	2.87	438	649	1,157	184	140	เคยปลูกเรตริซิโอ
อินทนนท์ แปลงนอกไร่เรือน A3	0-15	6.5	0	3.82	576	594	1,596	177	145	ปลูกดาวเนเจอร์ โรสแมรี่
อินทนนท์ แปลงนอกไร่เรือน A4	0-15	6.6	0	4.55	569	891	1,414	239	160	ปลูกมันต์ ซอเรน มาโจแรม ไซร์
อินทนนท์ แปลงนอกไร่เรือน A5	0-15	6.2	0	2.96	631	270	1,374	132	105	ปลูกคะน้าปูเต้
อินทนนท์ แปลงนอกไร่เรือน A6	0-15	6.7	0	3.84	956	935	1,757	249	175	ปลูกสวิตทาบซิดีชีโว
อินทนนท์ แปลงนอกไร่เรือน A7	0-15	6.8	0	4.22	713	792	1,990	226	145	เคยปลูกผักกาดหอมห่อ กำลังปลูกถั่วแขก
อินทนนท์ แปลงนอกไร่เรือน A8	0-15	6.0	0	3.57	484	3,521	616	220	81	กำลังเตรียมแปลงใหม่

ผลการวิเคราะห์จากสำนักงานพัฒนาที่ดินที่สูง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เมื่อ 24 เม.ย. 45



ภาพที่ 1 แสดงวิสัยทัศน์ของสถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์



ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินของสถานีเกษตรหลวงปางคะเมื่อเริ่มปรับเปลี่ยนในระบบเกษตรอินทรีย์

ตัวอย่าง	Depth (cm)	pH	LR (กิโลกรัม CaCO <sub>3</sub> /ไร่)	OM (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)
ปางคะ 1	0-15	6.4	0	2.79	98	350	1838	301	95
ปางคะ 2	0-15	6.1	0	2.86	173	395	1495	274	100
ปางคะ 3	0-15	6.3	0	2.90	120	605	1798	289	110

ผลการวิเคราะห์จากสำนักงานพัฒนาที่ดินที่สูง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เมื่อ 23 เม.ย. 45



ภาพที่ 2 แปลงวิจัยเกษตรอินทรีย์ของสถานีเกษตรหลวงปางคะ

## 2. ผลการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินของแปลงปลูกผักอินทรีย์ในบริเวณแปลง 2000 ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

ภายหลังจากทำการเก็บตัวอย่างดินในแต่ละเบนซ์ ในแปลง 2000 โดยทำการเก็บตัวอย่างในพื้นที่ทั้งหมด 4 เบนซ์ ๆ ละ 5 จุด ซึ่งจะทำการเก็บตัวอย่างดินเป็นระยะ ระยะที่ 1 ก่อนเริ่มทำการทดลอง และทำการเก็บตัวอย่างดินอีกทุกๆ 6 เดือน เพื่อติดตามผลการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินของแปลงปลูกผักอินทรีย์ ก่อนและหลังจากเข้าสู่ระบบการผลิตผักแบบอินทรีย์ ในแต่ละระยะเวลา และวิเคราะห์ผลที่ได้

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินบริเวณแปลง 2000 สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ระยะที่ 1 ก่อนปรับเปลี่ยนเข้าสู่ระบบเกษตรอินทรีย์

ตัวอย่าง	Depth (cm)	pH	LR (กิโลกรัม CaCO <sub>3</sub> /ไร่)	OM (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Zn (ppm)	CEC. (Cmol(+)/Kg)
อ่างขาง เบนซ์ที่ 1	0-15	5.84	551	4.46	0.239	10.1	359.2	2.14	18.4
อ่างขาง เบนซ์ที่ 2	0-15	4.98	914	4.18	0.239	2.5	175.6	0.85	15.5
อ่างขาง เบนซ์ที่ 3	0-15	5.26	933	6.36	0.323	13.2	460.5	1.69	22.5
อ่างขาง เบนซ์ที่ 4	0-15	4.94	1,101	6.33	0.323	25.4	440.9	2.51	21.5

หมายเหตุ : ผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการกลาง ภาควิชาปฐพีและอนุรักษศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ระยะที่ 2 เมื่อปรับเปลี่ยนเป็นระบบเกษตรอินทรีย์ นาน 6 เดือน

ตัวอย่าง	Depth (cm)	pH	LR (กิโลกรัม CaCO <sub>3</sub> /ไร่)	OM (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Zn (ppm)	CEC. (Cmol(+)/Kg)	หมายเหตุ
อ่างขาง เบนซ์ที่ 1	0-15	5.27	812	5.52	0.268	20.5	584	2.08	20.5	ปลูก ถั่วแระ
อ่างขาง เบนซ์ที่ 2	0-15	5.46	708	4.97	0.247	14.4	572	1.99	17.3	ปลูก ถั่วแระ
อ่างขาง เบนซ์ที่ 3	0-15	4.71	1,136	5.02	0.260	5.8	262	1.85	18.1	ปลูก กะหล่ำดอก
อ่างขาง เบนซ์ที่ 4	0-15	4.68	1,159	5.64	0.281	9.2	319	1.67	19.8	ปลูก บร็อกโคลี่

หมายเหตุ : ผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการกลาง ภาควิชาปฐพีและอนุรักษศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จากผลการวิเคราะห์คุณภาพดินจากห้องปฏิบัติการกลาง ภาควิชาปฐพีและอนุรักษศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่า คุณภาพดินบริเวณ แปลง 2000 สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ระยะที่ 1 เมื่อก่อนปรับเปลี่ยนเข้าสู่ระบบเกษตรอินทรีย์ มีค่าความเป็นกรดด่าง ในระดับที่เป็นกรดปานกลาง-กรดจัด สำหรับปริมาณของอินทรีย์วัตถุ เมื่อพิจารณาตามมาตรฐานของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่า ระดับปริมาณของอินทรีย์วัตถุที่พบอยู่ในระดับสูง-สูงมาก โดยในเบนซ์ที่ 1 และ 2 มีค่าอยู่ในช่วง > 3.5-4.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในระดับสูง และในเบนซ์ที่ 3 และ 4 มีค่า > 4.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่สูงมาก ส่วนธาตุไนโตรเจนนั้นจะถูกปลดปล่อยจากอินทรีย์วัตถุเป็นหลัก โดยปกติควรมีค่า > 0.1 เปอร์เซ็นต์ จากผลวิเคราะห์ดิน พบว่า ตัวอย่างดินในทุกเบนซ์ มีปริมาณธาตุไนโตรเจนในปริมาณสูง ส่วนปริมาณธาตุอื่นๆ เช่น ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) และสังกะสี (Zn) พบว่า ในเบนซ์ที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของฟอสฟอรัสในดินต่ำ-ต่ำมาก ส่วนในเบนซ์ที่ 4 มีปริมาณฟอสฟอรัสในระดับปานกลาง มีปริมาณของธาตุโพแทสเซียมในระดับปานกลาง-สูง และมีปริมาณธาตุสังกะสีในระดับปานกลาง-สูง

และเมื่อหลังปรับเปลี่ยนเข้าสู่ระบบอินทรีย์นาน 6 เดือน พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ยังคงอยู่ในระดับสูงมาก คือ มากกว่า 4.5 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับปริมาณของธาตุไนโตรเจนยังอยู่ใน

ปริมาณที่เพียงพอ คือ มากกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสในแปลงที่ปลูกถั่วแระ คือ ในเบนซ์ที่ 1 และ 2 มีปริมาณฟอสฟอรัสสูงขึ้น โดยในเบนซ์ที่ 1 มีปริมาณฟอสฟอรัสในระดับที่ปานกลาง แต่ในเบนซ์ที่ 3 และ 4 ซึ่งเป็นแปลงที่ปลูกกะหล่ำดอกและบร็อกโคลี่มีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำมาก ส่วนปริมาณโพแทสเซียมและสังกะสี พบว่า เพิ่มปริมาณสูงขึ้นอยู่ในระดับสูง คือ อยู่ระหว่าง 100-1,000 ppm และ 1.0-3.0 ppm ตามลำดับ



### 3. การเกิดโรคและแมลงตลอดปี ในพื้นที่แปลง 2000 สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

จากการสำรวจโรคและแมลงที่พบในแปลง 2000 สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ซึ่งทำการจัดจำแนกตามชนิดพืช ดังนี้

- 1) พืชตระกูลกะหล่ำ (Cruciferae) ซึ่งพืชตระกูลกะหล่ำ ที่ปลูกในแปลง 2000 ได้แก่ กะหล่ำปลี กะหล่ำปลีแดง กะหล่ำปลีหัวใจ กะหล่ำดาว กะหล่ำปม กะหล่ำดอก บร็อคโคลี่ คะน้า กวางตุ้ง ผักกาดหอมห่ม ผักกาดขาวปลี และผักกาดหวาน

โรคที่พบ ได้แก่ ราน้ำค้าง โคนเน่า เน่าดำ ใบจุด

โรคราน้ำค้าง พบทั้งในระยะกล้าและระยะที่พืชโตแล้ว อาการของโรคจะพบเส้นใยสีขาว หลังใบเป็นกระจุก ในระยะกล้าใบเลี้ยงกล้าจะเป็นจุดดำ และต้นกล้าจะเน่ายุบ พบมากในพวก กะหล่ำดอก บร็อคโคลี่ โดยจะพบมากในช่วงฝนและช่วงหนาว ช่วงที่มีสภาพอากาศหนาว และมีความชื้นสูง ตั้งแต่เดือนสิงหาคม-กุมภาพันธ์ โดยมีอัตราการระบาดประมาณ 60-80 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ลักษณะอาการของโรคราน้ำค้างในกะหล่ำดอก

โรคโคนเน่า หรือ เน่าคอคิน เกิดในระยะกล้า บริเวณโคนต้นจะมีอาการซ้ำ้ แห้ง ลีบ และหักล้ม สำหรับโรคโคนเน่า เนื่องจากการป้องกันที่ดีโดยการทำกรคลุกด้วยเชื้อราปฏิปักษ์ คือ เชื้อไตรโคเดอร์มา ก่อนทำการเพาะเมล็ด และส่วนมากทำการเพาะกล้าในถาดหลุมก่อนจึงย้ายปลูก ทำให้พบโรคนี้น้อยมากนัก โดยอัตราการเกิดโรค 10-15 เปอร์เซ็นต์ และพืชที่พบ ได้แก่ กะหล่ำดอก บร็อคโคลี่ กะหล่ำปลีแดง และกะหล่ำปลีหัวใจ

โรคเน่าดำ (Black Rot) พบในฤดูฝน สังเกตเห็นแผลเป็นรูปตัว V บริเวณขอบใบถึงกลางใบ โดยเริ่มจากขอบใบก่อนแล้วเข้ามาหากลางใบ มักพบในระยะที่พืชโตแล้ว พบในกะหล่ำดาว กะหล่ำปลม กะหล่ำปลีหัวใจ พบอัตราการเกิดโรคนี้นี้ 20-30 เปอร์เซ็นต์

โรคใบจุด (Leaf Spot) ลักษณะอาการโรคที่พบส่วนมากเกิดจากเชื้อสาเหตุ *Alternaria* sp. คือ เกิดเป็นแผลลักษณะวงกลม สีน้ำตาล ข้นกันเป็นจันๆ พบในพืชตระกูลนี้ทุกชนิด ยกเว้นผักกาดหวาน

นอกจากนี้ พบว่า พืชบางส่วนแสดงอาการขาดธาตุฟอสฟอรัส โดยเกิดจุดสีม่วงเคลือบบริเวณใบ ปลายใบ และก้านของพืช ชนิดพืชที่พบอาการดังกล่าว ได้แก่ บร็อคโคลี่ กะหล่ำดอก กะหล่ำปลีหัวใจ



ภาพที่ 4 ลักษณะการขาดธาตุฟอสฟอรัสของกะหล่ำดอก



พืชตระกูลกะหล่ำจะถูกรบกวนจากแมลงศัตรูค่อนข้างมาก โดยแมลงศัตรูที่พบ ได้แก่ หนอนคืบแก้ว หนอนกระทู้ดำ หนอนคืบกะหล่ำ หนอนใยผัก หนอนชอนใบ หนอนผีเสื้อขาว หรือ หนอนผีเสื้อกะหล่ำ เพลี้ยอ่อน แมลงหวี่ จิ้งหรีด

2) พืชตระกูลธัญ หรือตระกูล Compositae ได้แก่ ผักกาดหอมห่อ โรคที่พบ ได้แก่ โรคใบจุด โรคเน่าและ โรคปลายใบไหม้

โรคใบจุด หรือ Leaf Spot ในสลัดที่พบนั้น เกิดจากเชื้อสาเหตุ 3 ชนิดด้วยกัน ได้แก่ โรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อรา *Cercospora* sp., โรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อ *Alternaria* sp. และใบจุดที่เกิดจากเชื้อรา *Septoria* sp. โดยลักษณะอาการของโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อรา *Cercospora* sp. จะเกิดแผลจุดค่อนข้างกลม ภายในแผลมีสีน้ำตาลอ่อน และมีขอบแผลสีน้ำตาล และใบจุดที่เกิดจากเชื้อรา *Alternaria* sp. แผลที่เกิดจากเชื้อราชนิดนี้จะมีลักษณะซ้อนกันเป็นวงกลมเป็นชั้นๆ โดยใบจุดจากเชื้อราทั้ง 2 ชนิดนี้จะพบมากในช่วงฤดูฝน ส่วนใบจุดที่เกิดจากเชื้อ *Septoria* sp. จะพบได้ตลอดทั้งปี แผลจะมีลักษณะเป็นจุดสีน้ำตาลอ่อนในระยะแรกแล้วต่อมาจะขยายใหญ่ขึ้น และมีสีน้ำตาลเข้ม อัตราการเกิดโรคใบจุดจากเชื้อราสาเหตุทั้ง 3 ชนิด 30-40 เปอร์เซ็นต์

โรคเน่าและ หรือ Soft Rot เป็นโรคที่มีเชื้อแบคทีเรียเป็นสาเหตุ โดยเกิดอาการเน่าบริเวณโคนต้น มีกลิ่นเหม็น พบระบาดมากในช่วงฤดูฝน เดือนมิถุนายน-สิงหาคม โดยอัตราเกิดโรค 30-40 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตในแปลง

โรคปลายใบไหม้ พบมากในฤดูแล้ง โดยเฉพาะช่วงเดือนมีนาคม และเมษายน เนื่องจากปัญหาการขาดน้ำ ทำให้พบโรคนี้นี้มาก โดยอัตราการเกิดโรค 30-40 เปอร์เซ็นต์

พืชตระกูลสลัด ไม่ค่อยมีปัญหาในเรื่องของแมลงในตลอดทั้งปี โดยแมลงศัตรูที่พบ ได้แก่ จิ้งหรีด และหนอนกระทู้ดำ ซึ่งพบในฤดูร้อน ปลายเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน เท่านั้น โดยมักจะเกิดกับต้นกล้า แต่การระบาดยังไม่มาก ประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ ส่วนจิ้งหรีดจะพบมากในช่วงฤดูฝน

3) พืชตระกูล Chenopodiaceae ได้แก่ ปวยเล้ง และบีท

โรคที่พบในพืชตระกูลนี้ ได้แก่ โรคเน่าคอคิน โรคราน้ำค้าง โรคใบจุด โดยโรคเน่าคอคิน และโรคราน้ำค้างมักจะพบในปวยเล้ง ส่วนโรคใบจุด จะพบทั้งในปวยเล้งและบีท ซึ่งมีเชื้อ *Cercospora* sp. และ เชื้อ *Septoria* sp. เป็นเชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรค โดยจะพบได้ตลอดทั้งปี และพบมากในฤดูฝน นอกจากนั้นในบีทยังพบโรคเหี่ยว ซึ่งทำให้หัวหรือรากเกิดอาการเน่า



แมลงศัตรูที่พบในพืชตระกูลนี้ คือ หนอนกระทู้ดำ เพลี้ยอ่อน หนอนขอนใบ และในบางแปลงพบการทำลายจากไส้เดือนฝอย



ภาพที่ 5 การปลูกปวยหลังในแปลง 2000

- 4) พืชตระกูล Leguminosae ได้แก่ ถั่วแขก ถั่วลิสง และถั่วแระญี่ปุ่น โรคที่พบ ได้แก่
- โรคราสนิม สังเกตเห็นเป็นคุ่มบนสีน้ำตาลแดง คล้ายสีสนิมบริเวณใต้ใบ ระบาดในช่วงฤดูฝนหรือช่วงที่อากาศมีความชื้นสูง
  - โรคใบจุดเหลี่ยม แผลจะมีรูปร่างเหลี่ยม ใต้ใบมีกลุ่มสปอร์เชื้อราสีน้ำตาล โดยเฉพาะในช่วงที่อากาศเย็น และมีความชื้นในอากาศสูงช่วงเดือนสิงหาคม-ธันวาคม จะมีโรคนี้ระบาดมาก โดยเฉพาะในถั่วแระญี่ปุ่นมีการระบาดของโรคนี้มากถึง 60-80 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงปลายฤดูฝนเข้าฤดูหนาว
  - โรคราแป้ง อาการเกิดผงสีขาว กระจายบริเวณผิวใบ เกิดการระบาดในช่วงเดือน กันยายน-พฤศจิกายน

แมลงศัตรูของพืชตระกูลถั่วที่พบในบริเวณแปลง 2000 ที่สำคัญ คือ หนอนแมลงวัน-เจาะลำต้นถั่ว โดยพบระบาดมากในถั่วแระญี่ปุ่น นอกจากนั้นพบหนอนกระทู้ดำ และเพลี้ยอ่อนในถั่วแขก

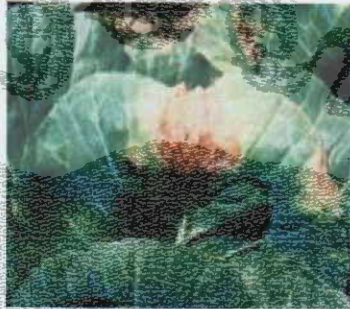



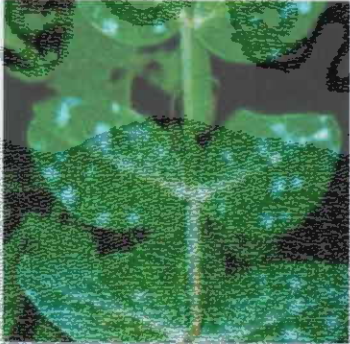

ภาพที่ 6 ลักษณะการทำลายของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว ในถั่วแระญี่ปุ่น



- 5) พืชตระกูลอื่น ๆ เช่น แครอท เบบีแครอท ข้าวโพดฝักอ่อน และซาไซเต้  
 ในแครอท โรคที่พบ คือ โรคใบจุดซึ่งจะพบมากในช่วงที่เริ่มลงหัว ข้าวโพดหวาน  
 โรคที่พบ คือ ราสนิม และแอนแทรคโนส ส่วนในซาไซเต้ ไม่พบการระบาดของโรคในปี  
 ส่วนแมลงศัตรูที่พบในแครอทและเบบีแครอท จะไม่ค่อยพบการระบาดของแมลงศัตรู  
 แต่จะพบการทำลายจากไส้เดือนฝอยในบางแปลง ข้าวโพดฝักอ่อนจะพบหนอนกระทู้หอมทำลาย  
 มาก 25-30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนซาไซเต้ไม่พบการระบาดของแมลง



ตารางที่ 6 โรคที่พบในบริเวณแปลง 2000 ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

โรค	อาการของโรค	หมายเหตุการระบาด
ราน้ำค้าง		พบในพืชตระกูลกะหล่ำ ระบาดมากในช่วงฤดูฝน- ฤดูหนาว
เน่าดำ (Black Rot)		ระบาดในช่วงฤดูฝน ในพืช ตระกูลกะหล่ำ ในระยะที่พืช โตแล้ว
ใบจุด (Leaf Spot)		พบในพืชตระกูลกะหล่ำ และ สลัด ระบาดในช่วงฤดูฝน

โรค	อาการของโรค	หมายเหตุการระบาด
ปลาชใบไหม้		ระบาดในช่วงฤดูร้อน พบในพืชตระกูลสัลด เช่น ผักกาดหอมห่อ
รานเป็ง		ทำลายส่วนใบของพืช พบในพืชตระกูลถั่ว ระบาดช่วงเดือนกันยายน - พฤศจิกายน
รานนึม		พบในข้าวโพดฝักอ่อน ทำลายส่วนใบของพืช

โรค	อาการของโรค	หมายเหตุการระบาด
ใบจุดเหลี่ยม		พบในพืชตระกูลถั่วช่วงที่ความชื้นสูง
ขาดธาตุอาหาร		เกิดจากการขาดธาตุฟอสฟอรัสทำให้ใบมีสีม่วง

โครงการหลวง



แมลงศัตรูพืชที่พบในบริเวณแปลง 2000 ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

### 1. หนอนด้วงแก้ว

ลักษณะการทำลาย หนอนกัดกินรากพืชที่อยู่ใต้ดิน ทำให้พืชเกิดอาการเหี่ยว และตาย เป็นศัตรูที่สำคัญของผักกาดหวาน ผักกาดหอมห่อ อัตรการทำลายจากหนอนด้วงแก้ว ภายในแปลง 15-20 เปอร์เซ็นต์

### 2. หนอนกระทู้ดำ

ตัวหนอนจะหลบอาศัยอยู่ในดินบริเวณโคนรากพืช ในเวลากลางวัน พบว่า ทำความเสียหายมากในระยะกล้า โดยเฉพาะหลังย้ายปลูกพืชใหม่ โดยหนอนจะกัดโคนต้นในระดับดินทำให้ต้นขาด หนอนจะทำลายพืชในเวลาเย็นหรือกลางคืน พบระบาดในช่วงฤดูร้อน ตั้งแต่ปลายเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน ทำลายกล้าประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ของกล้าที่ทำการย้ายปลูก ต้องทำการซ่อมกล้า และเก็บทำลายตัวหนอนเมื่อพบ พืชที่พบว่าถูกทำลายจากหนอนชนิดนี้ คือ พืชตระกูลกะหล่ำ เช่น กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี ผักกาดทางหงษ์ ผักกาดฮ่องเต้ และพวกสลัด เช่น ผักกาดหอมห่อ รวมถึงปวยเล้ง และ แครอท

### 3. หนอนคืบกะหล่ำ

ตัวหนอนมีสีเขียวอ่อน ยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร สังเกตเห็นได้ชัดเจนเคลื่อนที่ จะโค้งตัวและคืบตัวไปข้างหน้า ลักษณะการทำลาย หนอนจะกัดกินใบของพืชอาหาร การทำลายเป็นไปอย่างรวดเร็ว พืชที่พบว่าถูกหนอนชนิดนี้ทำลาย ได้แก่ พืชตระกูลกะหล่ำ เช่น กะหล่ำปลีหัวใจ กะหล่ำดาว กะหล่ำดอก บร็อคโคลี่ ผักกาดทางหงษ์ ผักกาดขาวปลี โดยอัตรการทำลายในแปลงที่พบประมาณ 15-20 เปอร์เซ็นต์ พบตลอดทั้งปี

### 4. หนอนใยผัก

ทำลายพืชในระยะที่เป็นหนอน ลักษณะเป็นหนอนสีเขียว หัวท้ายมีลักษณะแหลม มีขนาดเล็กมาก สังเกตเห็นได้ชัดโดยหนอนจะมีการสร้างใย และโยนตัวลงดินเมื่อถูกรบกวน พืชที่มักถูกหนอนชนิดนี้ทำลาย คือ พืชตระกูลกะหล่ำ

### 5. หนอนผีเสื้อขาว หรือหนอนผีเสื้อกะหล่ำ

หนอนจะมีขนาดประมาณ 2-3 เซนติเมตร สีเขียวอ่อน ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางวัน สีขาว ลักษณะการทำลาย หนอนจะกัดกินใบและยอดอ่อนของพืช ทำให้เกิดเป็นรูพรุน สร้างความเสียหายอย่างมาก เนื่องจากหนอนมีขนาดค่อนข้างใหญ่ กัดกินใบพืชได้มาก พืชที่ถูกทำลาย ได้แก่ พืชตระกูลกะหล่ำ โดยเฉพาะพวกกะหล่ำปลี กะหล่ำดอก ระบาดมากในช่วงฤดูร้อน

### 6. แมลงวันหนอนชอนใบ

การทำลาย เกิดโดย ตัวเต็มวัยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบพืช และวางไข่บนใบพืช เมื่อตัวอ่อนออกจากไข่ จะเข้าชอนไชได้ผิวใบพืช เห็นเป็นเส้นขาวคดไปมาบนใบ พืชที่ถูกทำลาย ได้แก่ พืชตระกูลกะหล่ำ พืชตระกูลถั่ว และปวยเล้ง พบระบาดมากในช่วงแล้ง ประมาณเดือน มกราคม-เมษายน หนอนชอนใบสร้างความเสียหายให้แก่พืชอย่างมาก โดยทำให้พืชไม่สามารถสร้างใบใหม่ทดแทนใบที่ถูกทำลายได้ทัน หรือถ้าถูกทำลายมากอาจทำให้พืชตายได้ หนอนชนิดนี้สามารถแพร่กระจายอย่างรวดเร็ว เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของหนอนต่อแปลง 20-40 เปอร์เซ็นต์ การป้องกันกำจัดในแปลง ทำโดยการเด็ดใบที่เป็นทิ้ง

### 7. หนอนม้วนใบ

ลักษณะการทำลายหนอนจะชักม้วนใบมาห่อรวมกัน แล้วกัดกินใบพืชจากด้านใน พบในพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วแขก ถั่วแระ

### 8. หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว

ตัวเต็มวัยจะวางไข่ ผีงในเนื้อเยื่อของใบถั่ว เมื่อตัวหนอนออกมาจะชอนไชกินเนื้อเยื่อภายในลำต้น และลำต้น ทำให้พืชเกิดอาการเหี่ยว ควบคุมค่อนข้างยาก โดยในแปลงได้ทำการเด็ดใบ หรือก้านที่เป็นทิ้ง และวางกับดักกาวเหนียวเพื่อดักจับตัวเต็มวัย

### 9. เพลี้ยอ่อน

ลักษณะการทำลาย ดูดกินน้ำเลี้ยงในยอด ใบ ดอกของพืช ทำให้ส่วนที่ถูกทำลาย มีอาการหงิกงอ แห้งเหี่ยว การกระจายตัวของเพลี้ยอ่อนพบตลอดทั้งปี และระบาดมากในช่วงฤดูร้อน ตั้งแต่ต้นเดือนมีนาคม-เมษายน โดยมีการระบาดมากประมาณ 70-80 เปอร์เซ็นต์ พบในพืชแทบทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นพืชตระกูลกะหล่ำ พืชตระกูลถั่ว

### 10. จิ้งหรีด

พบมากในฤดูฝน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-กันยายน ทำความเสียหายให้แก่พืชมาก โดยเฉพาะต้นกล้าจะถูกทำลายมาก จิ้งหรีดจะกัดกินราก และโคนต้นกล้า โดยในบริเวณแปลง 2000 พบว่ากล้าถูกทำลายมาก 40-50 เปอร์เซ็นต์ ในการป้องกันกำจัดในแปลง ใช้วิธีจับทำลาย

### 11. มวนผัก หรือมวนกะหล่ำ มวนผักกาด






พืชที่ถูกทำลาย ได้แก่ ผักกาดขวางตั้ง กะหล่ำปลี คะน้า บร็อคโคลี่ ผักกาดหัว ยกเว้น ผักกาดขาวปลี ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืช พบระบาดมากในช่วงฤดูร้อน ประมาณเดือนมีนาคม-เมษายน การป้องกันกำจัดใช้การจับทำลายตัวเต็มวัย พบว่า สร้างความเสียหายในแปลง 20-30 เปอร์เซ็นต์

โครงการหลวง

ตารางที่ 7 แมลงที่พบในบริเวณแปลง 2000 ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

แมลง	ลักษณะการทำลาย	หมายเหตุการเข้าทำลาย
 <p data-bbox="331 824 512 869">หนอนกระทู้ดำ</p>	<p data-bbox="651 510 1007 555">กัดกินโคนต้นกล้าทำให้ต้นขาด</p>	<p data-bbox="1054 510 1385 607">ระบาดในช่วงฤดูร้อน ทำลายพืชในระยะต้นกล้า</p>
 <p data-bbox="331 1294 523 1339">หนอนคืบกะหล่ำ</p>		<p data-bbox="1054 981 1390 1137">พบทุกฤดู กัดทำลายส่วนใบของพืช โดยเฉพาะพืชตระกูลกะหล่ำ</p>
 <p data-bbox="352 1783 496 1827">หนอนใยผัก</p>		<p data-bbox="1054 1473 1390 1630">กัดกินทำลายส่วนใบของพืชตระกูลกะหล่ำ พบในทุกฤดูปลูก</p>



แมลง	ลักษณะการทำลาย	หมายเหตุการเข้าทำลาย
 <p data-bbox="285 725 560 824">หนอนผีเสื้อขาว หรือหนอนผีเสื้อกะหล่ำ</p>		<p data-bbox="1054 398 1390 555">ระบาดในช่วงฤดูร้อน พืชอาศัย ได้แก่ พืชตระกูล- กะหล่ำ</p>
 <p data-bbox="288 1263 557 1301">แมลงวันหนอนขนใบ</p>		<p data-bbox="1054 958 1390 1057">ทำลายส่วนใบของพืช ระบาดมากในช่วงแล้ง</p>
<p data-bbox="261 1451 587 1489">หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว</p>		<p data-bbox="1054 1451 1390 1550">ทำลายส่วนยอด ใบ ก้านใบ และลำต้นของพืชตระกูลถั่ว</p>



แมลง	ลักษณะการทำลาย	หมายเหตุการเข้าทำลาย
 <p data-bbox="325 741 523 786">หนอนม้วนใบถั่ว</p>		<p data-bbox="1066 394 1378 439">ทำลายใบของพืชตระกูลถั่ว</p>
 <p data-bbox="363 1330 485 1375">เพลี้ยอ่อน</p>		<p data-bbox="1054 920 1394 1133">ทำลายส่วนยอด ใบ และ ช่อดอกของพืช ระบาดมากใน ช่วงฤดูร้อน โดยเฉพาะเดือน มีนาคม - เมษายน</p>
 <p data-bbox="379 1805 469 1850">จิ้งหรีด</p>	<p data-bbox="683 1503 995 1547">กัดกินราก และ โคนต้นกล้า</p>	<p data-bbox="1054 1503 1394 1659">ระบาดมากในฤดูฝนทำลาย รากและ โคนของพืชในระยะ ต้นกล้า</p>

แมลง	ลักษณะการทำลาย	หมายเหตุการเข้าทำลาย
 <p data-bbox="379 745 469 786">มวนคัก</p>		<p data-bbox="1054 394 1394 613">ดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบพืช ทำให้ใบด่างเป็นจุดๆ ระบาดมากในฤดูร้อน ช่วงเดือนมีนาคม - เมษายน</p>

กรมการหลวง

#### 4. การผลิตพืชอินทรีย์ (กรมวิชาการเกษตร, 2546)

##### หลักการและเหตุผล

เกษตรอินทรีย์ เป็นระบบการผลิตที่คำนึงถึงสภาพแวดล้อม รักษาสมดุลของธรรมชาติ และความหลากหลายทางชีวภาพ โดยมีระบบการจัดการนิเวศวิทยาที่คล้ายคลึงกับธรรมชาติ และหลีกเลี่ยงการใช้สารสังเคราะห์ ที่อาจก่อให้เกิดมลพิษในสภาพแวดล้อมรวมถึงการนำภูมิปัญญาชาวบ้านมาใช้ประโยชน์ด้วย ประเทศไทยในฐานะที่เป็นผู้ผลิตและส่งออกสินค้าอาหารที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลกมีความเหมาะสมและมีศักยภาพที่จะเป็นแหล่งผลิตอาหาร ในระบบเกษตรอินทรีย์ เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันในระดับนานาชาติแนวโน้มความต้องการสินค้าเกษตรอินทรีย์ ทั้งในและต่างประเทศ เริ่มมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ต่อปี ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้ผลิตและผู้บริโภคผลิตภัณฑ์อาหารเริ่มคำนึงถึงสุขอนามัย ความปลอดภัยและมลพิษในสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ในปัจจุบัน มีข้อกำหนดมาตรฐานการผลิตเกษตรอินทรีย์ในระดับสากล และใช้ข้อบังคับอยู่แล้วในหลายประเทศ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกาได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติผลิตภัณฑ์อาหารอินทรีย์ (Organic Food Production Act-OFPA) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 และแก้ไขเพิ่มเติมในปี พ.ศ. 2539 ตลาดร่วมยุโรป (European Union-Eu) ได้รวบรวม ข้อกำหนดของผลิตผลเกษตรอินทรีย์ไว้ในข้อกำหนดของสภายุโรป (EEC No. 2092 /91) และฉบับแก้ไข องค์การการค้าโลกยังไม่มีข้อกำหนดการผลิตเกษตรอินทรีย์ แต่ใช้การปฏิบัติตามข้อแนะนำของ Codex Alimentarius สมาพันธ์ผู้ผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์นานาชาติ (International Federation of Organic Agriculture Movement-IFOAM) ซึ่งเป็นองค์กรเอกชนที่มีสมาชิกทั่วโลกมากกว่า 100 ประเทศ ได้จัดทำมาตรฐานเบื้องต้นสำหรับเกษตรอินทรีย์ และการแปรรูป ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 และได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องจนได้มาตรฐานที่ใช้เป็นแนวทางผลิตเกษตรอินทรีย์

##### คำจำกัดความ

1. พืช หมายถึง พรรณพืชทุกชนิดและส่วนหนึ่งส่วนใดของพืช เช่น ต้น คอ หน่อ กิ่ง ใบ ราก หัว ดอก เมล็ด ไม่ว่าที่ใช้ทำพันธุ์ได้หรือตายแล้ว
2. พืชอินทรีย์ หมายถึง พืช ผลิตผล และผลิตภัณฑ์จากพืช ที่ได้จากการผลิตโดยใช้วิถีธรรมชาติ ไม่ใช่พืชที่มีการตัดต่อสารพันธุกรรมรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ และไม่ก่อให้เกิดภาวะสิ่งแวดล้อม
3. ผลิตผล หมายถึง พืชหรือส่วนของพืช ที่ผลิตจากระบบเกษตรอินทรีย์
4. ผลิตภัณฑ์ หมายถึง ผลิตผลจากพืช หรือส่วนของพืชที่ผลิตจากระบบเกษตรอินทรีย์ โดยผ่านกรรมวิธีการแปรรูป
5. แผนการทำฟาร์มเกษตรอินทรีย์ หมายถึง ข้อมูลการทำฟาร์มที่สอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์

6. สารสังเคราะห์ หมายถึง สารที่ผลิตโดยกระบวนการทางเคมี ซึ่งแตกต่างไปจากระบบการทางชีวภาพที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ
7. วัสดุปุ๋ย หมายถึง สารที่มีส่วนประกอบของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม หรือสารอื่นๆ ที่เป็นธาตุอาหารของพืช
8. ปุ๋ยอินทรีย์ หมายถึง ปุ๋ยที่ได้จากพืชและสัตว์ซึ่งผ่านกระบวนการย่อยสลายทางชีวภาพ
9. สารปรับปรุงพืช หมายถึง สารที่ใช้ปรับปรุงการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต การควบคุมคุณภาพ และลักษณะอื่นๆ ของพืช
10. สารปรับปรุงบำรุงดิน หมายถึง วัสดุที่ช่วยปรับปรุงสภาพทางเคมี ชีวภาพและกายภาพของดินให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ
11. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากพืช หมายถึง สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ได้จากพืช
12. ผู้ผลิต หมายถึง ผู้ผลิตพืช ตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์
13. ผู้แปรรูป หมายถึง ผู้ทำการแปรรูปผลิตผลอินทรีย์เป็นผลิตภัณฑ์ โดยกระบวนการอินทรีย์
14. ผู้ดำเนินการ ผู้ขนย้าย ผู้ประกอบการ หมายถึง ผู้ดำเนินการใดๆ เกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์ ในการจัดหาขนส่ง จำหน่าย ต่อจากผู้ผลิต หรือผู้แปรรูป จนถึงผู้บริโภค ซึ่งจะต้องมีระบบการจัดเก็บข้อมูลตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์
15. หน่วยรับรองระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ หมายถึง หน่วยรับรองระบบการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ คือ องค์กรภาครัฐ ซึ่งมีอำนาจหน้าที่ในการควบคุม กำกับ ดูแลมาตรฐานการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ และให้การรับรองหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการออกใบรับรองและตรวจสอบมาตรฐานการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์
16. หน่วยออกใบรับรอง และตรวจสอบมาตรฐานการผลิตพืชแบบเกษตรอินทรีย์ หมายถึง หน่วยงานที่ทำหน้าที่ตรวจสอบและออกใบรับรองการผลิตพืชอินทรีย์ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

#### แผนการผลิตการเกษตรอินทรีย์และการบันทึกข้อมูล

ผู้ที่มีความประสงค์จะทำการผลิตพืชอินทรีย์ จะต้องจัดทำแผนการทำฟาร์มเกษตรอินทรีย์ และการเก็บข้อมูลเพื่อการตรวจสอบ และพิจารณา ยื่นต่อหน่วยรับรองระบบการผลิตพืชอินทรีย์ ตามแบบที่กำหนด โดยแผนการดังกล่าวมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ชนิดพืชที่จะผลิตต้องระบุชนิดพืชที่จะทำการผลิตทุกชนิดรวมถึงพืชป่า
2. พื้นที่ผลิต ต้องมีเอกสารและข้อมูล แสดงที่ตั้งของฟาร์ม แผนผังของฟาร์ม ชนิดของดิน ประวัติการปลูกพืช การใช้ที่ดิน สภาพแวดล้อมรอบฟาร์มและบริเวณที่จะอนุรักษ์พืชป่า
3. แนวกันชนระหว่างพืช เป็นมาตรฐานการป้องกันการปนเปื้อนของสารเคมีทางลม ทางน้ำ ทางอากาศ และอื่นๆ ภายในฟาร์ม ระหว่างฟาร์มรวมทั้งบริเวณรอบนอกและต้องมีขอบเขต และวิธีปฏิบัติที่ยอมรับตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์



4. แผนการจัดการดินเพื่อการผลิตพืชอินทรีย์ ตามระบบเกษตรดีที่เหมาะสม เป็นแผนการปลูกพืชหมุนเวียน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ปุ๋ยพืชสด การจัดการเศษเหลือจากการเกษตร การป้องกันการชะล้างของปุ๋ย และการพังทลายของดิน
5. พันธุ์พืชที่ใช้ ต้องระบุชื่อ แหล่งที่มา วัสดุการปลูกห้ามใช้พันธุ์พืชที่ได้จากการตัดต่อสารพันธุกรรม และที่ได้จากวิธีการอื่นๆ ที่ไม่สอดคล้องกับเกษตรอินทรีย์
6. การปลูก ดูแลรักษาและเก็บเกี่ยว ต้องแสดงแผนการจัดการที่สอดคล้องกับหลักการผลิตพืชอินทรีย์ และชี้คหลักเกษตรดีที่เหมาะสมในขั้นตอนการเตรียมแปลง การปลูก การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช การควบคุมศัตรูพืช การควบคุมการเจริญเติบโตของพืช และการเก็บเกี่ยว
7. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว ต้องแสดงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ วิธีปฏิบัติ แผนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว วิถีวิเคราะห์ และควบคุมการปนเปื้อนของสารต้องห้ามในขั้นตอนการปนเปื้อนของสารต้องห้าม ในขั้นตอนการขนย้าย การแปรรูปขั้นต้น การบรรจุหีบห่อ การเก็บรักษา และการขนส่ง วิธีปฏิบัติและข้อยกเว้นในการผลิตพืชอินทรีย์ใดๆ ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในภาคผนวก หรือมาตรฐานที่ผู้รับรองคุณภาพกำหนด

#### การปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตเป็นแบบเกษตรอินทรีย์

1. เกษตรกรต้องเสนอแผนจัดการฟาร์มที่ชัดเจน เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตต่อหน่วยรับรองระบบการผลิตพืชอินทรีย์เพื่อพิจารณาอนุมัติ
2. แผนการปรับเปลี่ยนจะต้องมีข้อมูลที่ชัดเจนดังต่อไปนี้
  - ประวัติฟาร์ม
  - แผนการปรับเปลี่ยนและช่วงเวลา
  - การวิเคราะห์ผลตกค้างของสารเคมีในดิน
  - ประวัติการใช้สารเคมี
  - ประวัติการใช้ดิน
  - ระยะเวลาปรับเปลี่ยน
3. ระยะเวลาในการปรับเปลี่ยน
  - พื้นที่ทำการเกษตรอยู่ก่อนแล้วใช้เวลาปรับเปลี่ยน 1 ปี สำหรับพืชล้มลุก และ 3 ปี สำหรับพืชยืนต้น
  - พื้นที่เปิดใหม่ อาจได้รับการยกเว้นไม่ต้องมีระยะเวลาปรับเปลี่ยน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผลการวิเคราะห์ผลตกค้างของสารเคมีในดินและในผลผลิตและให้อยู่ในดุลยพินิจของหน่วยงานรับรอง



- ผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในระหว่างการปรับเปลี่ยน และได้ปฏิบัติตามวิธีการของเกษตรกรอินทรีย์ เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี เรียกว่า “ผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์กำลังปรับเปลี่ยน”

#### แผนการเก็บเกี่ยวพืชป่า และการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม

การเก็บรวบรวมหรือเก็บเกี่ยวพืชป่า เพื่อขอหนังสือรับรองการเป็นผลผลิต หรือผลิตภัณฑ์อินทรีย์จะกระทำได้อันเมื่อแผนปฏิบัติการดังกล่าว ได้รับอนุมัติโดยคณะกรรมการบริหารการวิจัยและพัฒนาเกษตรอินทรีย์กรมวิชาการเกษตรหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายแผนปฏิบัติการ มีองค์ประกอบดังนี้

1. แผนที่และประวัติการใช้พื้นที่ (ต้องไม่มีการใช้สารต้องห้ามอย่างน้อย 3 ปี ย้อนหลัง)
2. ชนิดพืชที่จะทำการรวบรวมหรือเก็บเกี่ยว
3. ขอบเขตพื้นที่จะดำเนินการ
4. วิธีการเก็บรวบรวม หรือการเก็บเกี่ยว (ที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม และไม่กระทบกระเทือนต่อความหลากหลายทางชีวภาพ)

#### การวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิต

ในการรับรองคุณภาพของผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์อินทรีย์นั้น ไม่จำเป็นต้องใช้วิธีวิเคราะห์ทางเคมีตรวจสอบสาร พิษตกค้างในผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ ถ้าผลิตขึ้นจากขบวนการผลิตที่ผ่านการรับรองและตรวจสอบจากหน่วยออกใบรับรอง และตรวจสอบมาตรฐานการผลิตพืชแบบเกษตรอินทรีย์ มาโดยตลอด ยกเว้นเป็นการวิเคราะห์ตามมาตรฐานของประเทศคู่ค้า หรือตามที่คณะกรรมการวิจัยและพัฒนาเกษตรอินทรีย์ กรมวิชาการเกษตรกำหนด

#### การออกใบรับรอง

ผู้ที่ประสงค์ จะขอใบรับรองเพื่อแสดงว่าผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์นั้นๆ ได้ผ่านการตรวจสอบและรับรองตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ ให้ยื่นคำขอตามแบบที่กำหนดต่อหน่วยออกใบรับรอง และตรวจสอบมาตรฐานการผลิตเกษตรอินทรีย์ เมื่อได้รับคำขอแล้วให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องของคำขอ สถานที่ผลิต วิธีการผลิต บันทึกข้อมูลการผลิตและ/หรือสุ่มเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ เพื่อพิจารณาออกใบรับรอง

#### การติดฉลาก

การติดฉลากเพื่อแสดงว่าเป็นผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์อินทรีย์ ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. เป็นผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการผลิตตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์
2. เป็นผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้มีการตรวจสอบและรับรอง จากกรมวิชาการเกษตรหรือหน่วยงานที่กรมวิชาการเกษตรมอบหมาย

3. ข้อความบนฉลาก มี 2 แบบ คือ
  - ผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ปรับเปลี่ยน
  - ผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์อินทรีย์

#### การเลือกพื้นที่ผลิตพืชอินทรีย์

1. ประวัติการทำกรเกษตรของพื้นที่ ก่อนเลือกพื้นที่ผลิตพืชอินทรีย์ จะต้องทราบประวัติการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ให้มากที่สุด โดยเฉพาะด้านการเกษตร เช่น เคยปลูกพืชอะไร การใช้ปุ๋ย สารเคมี และความสำเร็จของการใช้พื้นที่เป็นต้น เพื่อใช้ในการตัดสินใจวางแผนการผลิต
2. ที่ตั้งของพื้นที่ ควรเลือกพื้นที่ห่างจากถนนหลวง โรงงาน เพื่อป้องกันมลพิษ และไม่ควรอยู่ติดแปลงปลูกพืชที่มีการใช้สารเคมี
3. ความเหมาะสมของพื้นที่ต่อพืชที่จะปลูก ผู้ที่จะผลิตพืชอินทรีย์ จะต้องทราบแล้วว่า จะปลูกพืชล้มลุกหรือพืชอินดิน การปลูกพืชล้มลุก ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับความลึกของหน้าดิน แต่ไม้ยืนต้นต้องการหน้าดินที่ลึกและต้องมีแหล่งน้ำเพียงพอ
4. แหล่งน้ำ น้ำที่ใช้กับพืชจะต้องเป็นน้ำสะอาด ไม่มีสารพิษเจือปน จะเป็นน้ำใต้ดิน สระ แม่น้ำ ลำคลอง หรือน้ำชลประทานก็ได้ ควรทำการวิเคราะห์ คุณสมบัติของน้ำก่อน
5. ความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ พื้นที่ที่ดินอุดมสมบูรณ์โดยธรรมชาติ เช่น พื้นที่เปิดใหม่ ความสำเร็จในการผลิตพืชอินทรีย์สูง ดังนั้นจึงควรเลือกพื้นที่ที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ สำหรับพื้นที่ที่ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ควรจะปลูกพืชบำรุงดินประกอบการใส่ปุ๋ยอินทรีย์

#### การวางแผนการจัดการทำฟาร์มเกษตรอินทรีย์ แบ่งเป็น

1. การวางแผนป้องกันสารปนเปื้อน ที่ปะปนมาทางดิน น้ำ และอากาศ โดยวางแผนอย่างครบถ้วนทุกขั้นตอน และมีการบันทึกวิธีปฏิบัติอย่างค่อเนื่อง การป้องกันสารปนเปื้อนระดับฟาร์ม อาจทำการปลูกพืชเป็นแนวกันชนระหว่างแปลงให้ปลอดภัยจากสารพิษที่มาจากแหล่งของเสีย หรือระบบการกำจัดของเสีย ระบบระบายน้ำ ระบบการเก็บรักษาเครื่องมืออุปกรณ์และการขนส่งเข้าออกฟาร์ม
2. การวางแผนการจัดการ แปลงปลูกพืชและระบบการปลูกพืช อาจทำโดยใช้พันธุ์พืช ด้านทานศัตรูพืช การเลือกฤดูปลูกและระบบปลูกพืชที่เหมาะสม รวมทั้งการเลือกใช้วัสดุเครื่องมือที่สอดคล้องกับหลักการเกษตรอินทรีย์ ในการปฏิบัติทุกขั้นตอน ตั้งแต่การเตรียมแปลงจนถึงการเก็บเกี่ยว

### การเลือกพันธุ์

1. ควรคำนึงถึงความเหมาะสมกับสภาพดิน สภาพภูมิอากาศ ความต้านทานต่อศัตรูพืช และการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ
2. ห้ามใช้พันธุ์พืชที่ได้จากการตัดต่อสารพันธุกรรม และ/หรือผ่านการอาบรังสี
3. เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ควรมาจากระบบการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์

### การจัดการและการปรับปรุงบำรุงดิน

การจัดการดินในทุกขั้นตอนต้องมุ่งเน้นการใช้สารอินทรีย์ และวัสดุธรรมชาติเป็นหลักโดยสิ่งเหล่านี้ต้องปราศจากการปนเปื้อนของวัสดุต้องห้ามตามที่กำหนดไว้ ในกรณีที่ต้องจำเป็นต้องใช้สารที่ไม่แน่ใจว่าเป็นสารต้องห้ามหรือไม่ให้ตรวจสอบในบัญชีรายชื่อสารที่อนุญาตให้ใช้ และไม่อนุญาตให้ใช้และข้อจำกัดของสารนั้นๆ เสียก่อน

### ข้อปฏิบัติในการจัดการดิน

1. เลือกพื้นที่ปลูก ควรเลือกพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง เช่น พื้นที่ที่เปิดใหม่ หากจำเป็นต้องใช้พื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำต้องมีการจัดการธาตุอาหารพืช และปรับปรุงบำรุงดินมากกว่าพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง
2. ดินที่เป็นกรดจัด ให้ใส่หินปูนปรับความเป็นกรดของดินก่อน (ถ้าต้องการเพิ่มธาตุแมกนีเซียมด้วยให้ใส่หินปูนโคโลไมท์)
3. ควรปลูกพืชตระกูลถั่ว เช่น โสน ถั่วพุ่ม ถั่วมะแฮะ ฯลฯ และโลกบเพื่อเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดิน โดยเลือกชนิดของพืชตามความเหมาะสมของพื้นที่ เช่น โสน ใช้ได้ดีในสภาพนา ถั่วพุ่มใช้ได้ดีในสภาพไร่ เป็นต้น
4. ปลูกพืชหมุนเวียนใช้พืชตระกูลถั่วร่วมเป็นพืชหมุนเวียน
5. ใส่น้ำคอก ปุ๋ยหมัก เศษซากพืช เพื่อเป็นแหล่งธาตุอาหารพืชและปรับปรุงโครงสร้างของดิน
6. กรณีที่ดินขาดโพแทสเซียม ให้ใช้ปุ๋ยมูลค่างาว เกลือโพแทสเซียมธรรมชาติ และขี้เถ้าถ่าน
7. กรณีดินที่ขาดฟอสฟอรัส ให้ใช้ปุ๋ยหินฟอสเฟต
8. ถ้าต้องการใส่น้ำปุ๋ยที่กำหนดไว้ไม่สามารถให้ธาตุอาหารได้เพียงพอกับความต้องการของพืช อาจจะใช้ธาตุอาหารเสริมที่มีการพิสูจน์เป็นหลักฐานทางเอกสารไว้แล้วได้

### รายการสารที่ไม่อนุญาตให้ใช้

1. กากตะกอนไฮโดรคาร์บอนใช้กับพืชผัก
2. ปุ๋ย แร่ธาตุ สารฟ่นโบ สารปรับปรุงดินหรือสารเร่งการเจริญเติบโต ซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในรายการที่อนุญาตให้ใช้
3. จุลินทรีย์ และผลผลิตจากจุลินทรีย์ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรม โดยวิธีการตัดต่อสารพันธุกรรม
4. สารพิษตามธรรมชาติ เช่น โลหะหนักต่างๆ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์
5. ปุ๋ยเทศบาลหรือปุ๋ยหมักจากขยะในเมือง รายการที่อนุญาตให้ใช้

### สารอินทรีย์ที่อนุญาตให้ใช้

1. ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตจากวัสดุในฟาร์ม
  - 1.1 ปุ๋ยหมักที่ได้จากการหมักเศษซากพืช ฟางข้าว ขี้เลื่อย เปลือกไม้ เศษไม้ และวัสดุเหลือใช้การเกษตรอื่นๆ กับปุ๋ยคอก ถ้าจะมีการเติมสารอินทรีย์ที่ให้ธาตุอาหารลงไปด้วย เช่น หินฟอสเฟต จะต้องเป็นสารชนิดที่อนุญาตให้ใช้ได้
  - 1.2 ปุ๋ยคอก ถ้าเป็นปุ๋ยคอกจากสัตว์ปีก ต้องเป็นการเลี้ยงแบบธรรมชาติ ไม่มีการทรมานสัตว์ อาหารที่ใช้เลี้ยงต้องไม่เป็นพืชที่ได้จากการตัดต่อสารพันธุกรรม ไม่มีการใช้สารเร่งการเจริญเติบโต
  - 1.3 ปุ๋ยพืชสด เศษซากพืชสด และวัสดุเหลือใช้ในฟาร์มในรูปอินทรีย์สาร
2. ปุ๋ยอินทรีย์ทุกชนิดตามรายละเอียดในข้อ 1 ที่ผลิตจากวัสดุนอกฟาร์ม จำเป็นต้องได้รับการรับรองอย่างเป็นทางการก่อน
3. ดินพรุ (peat) ที่ไม่ได้เติมสารสังเคราะห์
4. ปุ๋ยชีวภาพ หรือจุลินทรีย์ที่พบทั่วไปตามธรรมชาติ
5. สิ่งที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงทางพลวัตชีววิทยา (biodynamic preparations) และจุลินทรีย์ในดิน ยกเว้นจุลินทรีย์ที่ได้รับการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม
6. ขุยมุขอินทรีย์ (humus) และสิ่งขับถ่ายจากไส้เดือนดินและแมลง
7. ดินอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองอย่างเป็นทางการ
8. ดินชั้นบนที่ปลอดภัยจากการใช้สารเคมีต้องห้ามเป็นเวลานานกว่า 1 ปี และไม่มีการปนเปื้อนของสารพิษ แต่ให้ใช้ได้ในจำนวนจำกัด

9. ผลิตภัณฑ์จากสาหร่าย และสาหร่ายทะเล โดยต้องได้รับการรับรองอย่างเป็นทางการ
10. ปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากพืช และสัตว์ และผลิตผลจากพืชและสัตว์ที่ไม่มีการปนเปื้อนของสารต้องห้าม เช่น น้ำที่ได้จากการหมักปลา หอยเชอรี่ เป็นต้น
11. อุจจาระและปัสสาวะที่ได้รับการหมักแล้ว แต่ให้ใช้กับพืชที่มีได้เป็นอาหารของมนุษย์ อาทิ เช่น ฝ้าย
12. ของเหลวจากระบบน้ำไฮโดรจากโรงงาน ที่ผ่านกระบวนการหมักโดยไม่เติมสารสังเคราะห์ และไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม ต้องมีหลักฐานยืนยันว่าไม่มีการปนเปื้อนของโลหะหนัก และสารต้องห้ามตามหลักเกณฑ์ของเกษตรอินทรีย์
13. ของเหลือใช้จากกระบวนการในโรงฆ่าสัตว์ โรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานน้ำตาล โรงงานมันสำปะหลัง โรงงานน้ำตาล โดยกระบวนการเหล่านี้ ต้องไม่เติมสารสังเคราะห์ และจะต้องได้รับการรับรองอย่างเป็นทางการ
14. สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ ซึ่งปลอดจากสารสังเคราะห์

#### สารอินทรีย์ที่อนุญาตให้ใช้

1. หิน และแร่ธรรมชาติ
  - 1.1 หินบด (stone meal)
  - 1.2 หินฟอสเฟต (phosphate rock) จะต้องมีแคดเมียมเป็นองค์ประกอบไม่เกิน 90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
  - 1.3 หินปูนบด (ground limestone) ในรูปของแร่แคลไซต์หรือโดโลไมท์ ห้ามใช้หินปูนโดโลไมท์ที่นำไปเผาไฟ
  - 1.4 ยิบซั่ม (gypsum)
  - 1.5 แคลเซียมซิลิเกต (calcium silicate)
  - 1.6 แมกนีเซียมซัลเฟต (magnesium sulfate)
  - 1.7 แร่ดินเหนียว (clay minerals) เช่น สเมคไทต์ (smectite), คาโอไลน์ (kaolinite), คลอไรด์ (chloride) ฯลฯ
  - 1.8 แร่เฟลด์สปาร์ (feldspar)
  - 1.9 แร่เพอร์ไลท์ (perlite), ซีโอไลท์ (zeolite) เบนโทไนท์ (bentonite)
  - 1.10 หินโพแทสเซียม แกลิโอโพแทสเซียมที่มีคลอไรด์น้อยกว่า 60%



## 2. สารอนินทรีย์อื่นๆ

- 2.1 แคลเซียมจากสาหร่ายและสาหร่ายทะเล (algae and seaweed)
- 2.2 เปลือกหอย
- 2.3 เถ้าถ่าน (wood ash)
- 2.4 เปลือกไข่บด
- 2.5 กระจุกป็น และเลือดแห้ง
- 2.6 โปแทสเซียมซัลเฟตที่ผลิตจากกระบวนการทางกายภาพ
- 2.7 เกลือสินเธาว์ (mined salt)
- 2.8 โบแรกซ์ (borax)
- 2.9 กำมะถัน
- 2.10 ธาตุอาหารเสริม (B Cu Fe Mn Mo Zn) ต้องได้รับการรับรองอย่างเป็นทางการก่อน

### แผนการจัดการศัตรูพืช

แบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

#### 1. ก่อนปลูกพืช

1.1 ในกรณีที่ปลูกพืชด้วยเมล็ดพันธุ์ ควรใช้เมล็ดพันธุ์ที่ปราศจากศัตรูพืช เช่น โรค แมลง และ วัชพืช โดยกรรมวิธีดังนี้

- แช่เมล็ดในน้ำร้อน ที่อุณหภูมิ 50 - 55 องศาเซลเซียส นาน 10 - 30 นาที (ขึ้นอยู่กับชนิดของเมล็ดพันธุ์) เพื่อกำจัดเชื้อราและแบคทีเรียบางชนิดที่ติดมากับเมล็ด
- คลุกเมล็ดด้วยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เช่น เชื้อราไตรโคเดอมา, เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* (Bs) ขึ้นอยู่กับชนิดเมล็ดพืชและเชื้อสาเหตุของโรค
- ใช้พันธุ์ต้านทานโรค แมลง และ/หรือ วัชพืช

1.2 การเตรียมแปลงเพาะกล้า

- อบดินด้วยไอน้ำ
- คลุกดินด้วยเชื้อราปฏิปักษ์ เพื่อควบคุมเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคในระยะต้นกล้า

1.3 การเตรียมแปลงปลูก

- ไถพรวนและตากดิน 1 - 2 สัปดาห์ ให้เมล็ดวัชพืชงอกแล้ว ไถกลบซ้ำอีกครั้งหนึ่ง

- ใช้พลาสติกใสที่ไม่ย่อยสลายคลุมแปลง ปลุกเพื่อกำจัดศัตรูพืชในดินโดยใช้แสงแดด
- ใช้ปูนโดโลไมท์ หรือปูนขาวที่ได้จากธรรมชาติเพื่อปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างของดินให้ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อโรค
- ใช้น้ำขังท่วมแปลงเพื่อควบคุมโรคและแมลงที่อาศัยอยู่ในดิน
- ตากดินให้แห้งเพื่อกำจัดแมลงในดิน
- ใส่เชื้อราปฏิปักษ์ เช่น ไตรโคเดอร์มา ลงในดินสำหรับพื้นที่ที่มีระบาดของเชื้อราบางชนิด

## 2. ระยะที่พืชกำลังเจริญเติบโต

### 2.1 การควบคุมโรค เมื่อมีการระบาดของโรคให้ปฏิบัติดังนี้

#### 2.1.1 โรยเชื้อราปฏิปักษ์รอบโคนต้น

#### 2.1.2 เก็บชิ้นส่วนของพืชที่เป็นโรคออกจากแปลงปลูกและนำไปเผาทำลาย

#### 2.1.3 ใช้เชื้อแบคทีเรีย Bs ฟันหรือทาแผลที่ต้นพืช สารที่อนุญาตให้ใช้ควบคุมโรค ได้แก่

- บอร์โคมิคเจอร์
- กำมะถัน
- พืชสมุนไพรและสารสกัดจากสมุนไพร
- คอปเปอร์ซัลเฟต
- คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์
- คอปเปอร์ออกซิดคลอไรด์

### 2.2 การควบคุมแมลง

#### 2.2.1 สำรวจแมลงและศัตรูพืชอื่นๆ ในแปลงปลูก

#### 2.2.2 หากพบแมลงศัตรูพืชให้ปฏิบัติดังนี้ กรณีแมลงศัตรูพืชมีจำนวนน้อยให้ใช้วิธีการควบคุมทางชีวภาพ ได้แก่

- พืชหรือสารสกัดจากพืชสมุนไพร เช่น ดาวเรือง ว่านน้ำ พริก สาบเสือ
- สารโรติโนนจากหางไหลแดง
- สารสกัดจากสะเดา
- สารไพเรทริน จากธรรมชาติ
- ใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เช่น เชื้อไวรัส NPV เชื้อแบคทีเรีย Bt

- ไล่เดือนฝอยศัตรูธรรมชาติ
- เชื้อรา เช่น เชื้อราเมตาไลเซียม
- ใช้ตัวห้ำตัวเบียน
- ใช้น้ำสบู่ หรือน้ำ
- ใช้สารทำหมันแมลง
- ใช้กับดักดาวเหนียว กรณีแมลงศัตรูพืชระบาด
- ใช้กับดักดาวเหนียว/กับดักแสงไฟ เมื่อลดปริมาณแมลง
- ใช้ white oil/mineral oil ที่ได้จากธรรมชาติ

### 2.3 การควบคุมวัชพืช

- ควรกำจัดวัชพืชในระยะก่อนออกดอกหรือติดเมล็ด เพื่อลดปริมาณเมล็ดวัชพืชที่สะสมในดินฤดูต่อไป
- ใช้วิธีทางกายภาพ เช่น การถอน การขุด การตัด ฯลฯ
- ใช้น้ำร้อน / ไอน้ำร้อน
- ปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน
- คลุมดินด้วยพลาสติกทึบแสงที่ไม่ย่อยสลาย
- ใช้สารสกัดจากพืช
- ใช้ชีววิธี เช่น แมลง สัตว์ หรือจุลินทรีย์

### หมายเหตุ

1. จุลชีพที่ใช้ในการควบคุมศัตรูพืชทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้น ต้องไม่ผ่านการตัดต่อทางพันธุกรรม
2. สารอื่นๆ ที่นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว หากจะนำมาใช้ในการผลิตพืชอินทรีย์ ต้องผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการตรวจสอบและออกใบรับรองก่อน

### การจัดการเก็บรักษาและขนส่ง

ผลิตภัณฑ์หรือผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ จะต้องได้รับการจัดเก็บรักษา ให้คงสภาพคุณภาพที่ดี ในระหว่างเวลาการเตรียมการและการขนส่งตามข้อปฏิบัติดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์หรือผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ ต้องได้รับการคัดแยกจากผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่เกษตรอินทรีย์ ตลอดจนขบวนการจัดการเพื่อการขนส่ง ตั้งแต่การขนย้ายภายในแหล่งผลิต จนถึงการขนส่ง เพื่อจำหน่าย โดยติดเครื่องหมายแสดงชัดเจน
2. ผลิตภัณฑ์หรือผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ต้องได้รับการป้องกันและปนเปื้อนจากวัสดุ และสารสังเคราะห์ต้องห้ามใด ๆ ตามมาตรฐานนี้ตลอดระยะเวลาของขบวนการเก็บรักษาและขนส่ง
3. พื้นที่ของการเก็บรักษาและการขนส่ง จะต้องได้รับการทำความสะอาดตามระบบ และใช้วัสดุหรือสารที่อนุญาตให้ใช้ตามมาตรฐานนี้

### แผนการเก็บเกี่ยวพืชป่าและการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม

เก็บรวบรวมหรือเก็บเกี่ยวพืชป่า เพื่อขอหนังสือรับรองการเป็นผลิตภัณฑ์ หรือผลิตภัณฑ์-อินทรีย์ จะกระทำได้ต่อเมื่อ แผนปฏิบัติการดังกล่าวได้รับอนุมัติ โดยคณะกรรมการบริหารการวิจัยและพัฒนาเกษตรอินทรีย์ กรมวิชาการเกษตร หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายแผนปฏิบัติการมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. แผนที่และประวัติการใช้พื้นที่ (ต้องไม่มีการใช้สารต้องห้ามย้อนหลัง 3 ปี ย้อนหลัง)
2. ชนิดพืชที่จะทำการรวบรวมหรือเก็บเกี่ยว
3. ขอบเขตพื้นที่ที่จะดำเนินการ
4. วิธีการเก็บรวบรวม หรือเก็บเกี่ยว (ที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและไม่กระทบกระเทือนต่อความหลากหลายทางชีวภาพ)

### กระบวนการออกใบรับรอง

เป็นการรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์/ผลิตภัณฑ์ เกษตรอินทรีย์เพื่อแสดงว่าสินค้านั้นๆ ได้ผ่านการตรวจสอบ และรับรองตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์แล้ว ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงาน คือ

1. ผู้ผลิต/ผู้ประกอบการยื่นคำร้องขอหนังสือรับรองเกษตรอินทรีย์ โดยมีรายละเอียดในใบคำร้อง ดังนี้
  - ชื่อและที่อยู่ของผู้ผลิต/ผู้ประกอบการ
  - สถานที่ตั้งของพื้นที่ประกอบการ

- รายละเอียดของผลิตผล/ผลิตภัณฑ์ และขบวนการผลิต
- 2. หน่วยงานตรวจสอบ จะส่งเจ้าหน้าที่ไปตรวจสอบการผลิต บันทึกข้อมูลการผลิต และ/หรือสุ่มตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ ตามมาตรฐานที่ตั้งไว้
- 3. หน่วยงานรับผิดชอบจะออกใบรับรอง และหรือใบรับรองผลการวิเคราะห์อื่นๆ ว่าผลิตผล หรือผลิตภัณฑ์นั้นๆ ผลิตตามวิธีการของเกษตรอินทรีย์

#### การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

1. สารที่ใช้ในการดำเนินการหลังการเก็บเกี่ยวต้องเป็นสารจากธรรมชาติ ยกเว้นสารเคมีสังเคราะห์ที่อนุญาตให้ใช้ได้ตามมาตรฐานนี้
2. มีแผนการจัดการหรือการบันทึกข้อมูล โรงเก็บ (ware house) ระบุการปฏิบัติ การควบคุมให้ถูกสุขลักษณะ ดังนี้
  - ลักษณะของโรงเก็บสะอาดมีอากาศถ่ายเทสะดวก
  - มีการป้องกัน นก หนู แมลง ปนเปื้อน
  - มีการจัดการระเบียบภายในเหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน
  - มีการจัดระเบียบและชี้บ่งผลิตผลแต่ละชนิด ห้ามวางผลิตผลบนพื้น
  - มีอุปกรณ์ที่จำเป็น/เหมาะสม ในการเก็บรักษาผลิตผลแต่ละชนิด
  - เลือกใช้เครื่องมือ/วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการบรรจุหีบห่อที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

#### การแปรรูป

การแปรรูปผลิตผลอินทรีย์ เป็นการจัดการตามหลักการและวิธีการปฏิบัติที่ดี ในการผลิตให้เป็นไปตามข้อกำหนด และมาตรฐานของขบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์อินทรีย์ ดังนี้

#### วัตถุดิบ

- ผลิตผลต้องมาจากขบวนการผลิต โดยเกษตรอินทรีย์ที่ผ่านการรับรองแล้ว
- มีการวางแผนการจัดการและการศึกษาข้อมูล ข้อกำหนดมาตรฐาน สารที่ยอมให้ใช้ / ห้ามใช้สิ่งปนเปื้อนในวัตถุดิบให้เป็นไปตามมาตรฐานที่หน่วยงานผู้รับผิดชอบหรือมาตรฐานที่กำหนด

#### ขบวนการผลิต

- สารเจือปน สารที่ยอมให้ใช้ ห้ามใช้ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อินทรีย์



### 3. การบรรจุหีบห่อ

3.1 วัสดุที่ใช้ควรเป็นวัสดุที่ปลอดภัยและเป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อินทรีย์ของแต่ละประเทศและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

3.2 รายชื่อวัสดุที่ใช้ในการแปรรูป สารเสริมแต่งอาหารและวัสดุเสริมแต่ง

- แคลเซียมคลอไรด์ (Calcium chloride)
- แคลเซียมไฮดรอกไซด์ (calcium hydroxide)
- แคลเซียมคาร์บอเนต (calcium carbonate)
- แคลเซียมซัลเฟต (calcium sulfate)
- โซเดียมคาร์บอเนต (sodium carbonate)
- แอมโมเนียมคาร์บอเนต (ammonium carbonate)
- แมกนีเซียมคาร์บอเนต (magnesium carbonate)
- โซเดียมคลอไรด์, เกลือทะเล (sodium chloride, sea salt)
- โพแทสเซียมคลอไรด์ (potassium chloride)
- แมกนีเซียมคลอไรด์ (magnesium chloride)
- กรดกำมะถัน (sulfur dioxide)
- กรดฟอสฟอริก (phosphoric acid)
- กรดแอสคอร์บิก โซเดียมแอสคอร์เบท และโพแทสเซียมแอสคอร์เบท (ascorbic acid, sodium and potassium salts)
- กรดทาร์ทาริกและเกลือของกรดนี้ (tartaric acid and salts)
- กรดแลคติก (lactic acid)
- กรดมาลิก (malic acid)
- กรดซิตริก และเกลือของกรดนี้ (citric acid and salts)
- กรดอะซิติก (acetic acid)
- กรดแทนนิก (tannic acid)
- โซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide)
- โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (potassium hydroxide)
- ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (hydrogen peroxide)

- คาร์บอนไดออกไซด์ (carbondioxide)
- อาร์กอน (argon)
- ไนโตรเจน (nitrogen)
- ออกซิเจน (oxygen)
- โอโซน (ozone)
- ถ่านกัมมันต์ (activated carbon)
- ดินเบา (diatomaceous earth)
- ดินขาว (kaolin)
- ดินเบนโทไนต์ (bentonite)
- เปลือกเม้คมะม่วงหิมพานต์ (cashew nut shells)
- สารเตรียมจากจุลินทรีย์และเอนไซม์ ซึ่งใช้ช่วยในการแปรรูป (preparation of micro - organisms and enzymes normally used as processing aide)
- เจลาติน (gelatin)
- เคซีน (casein)
- ขี้ผึ้ง (bee wax)
- ไชคาร์นอบา (carnauba wax)
- สารให้สีจากธรรมชาติ (naturally derived colouring agents)
- สารให้รสจากธรรมชาติ (naturally derived flavouring agents)
- สมุนไพร (herbs)
- เครื่องเทศ (spices)
- ผงฟู ซึ่งปลอดจากอะลูมิเนียม (aluminum - free leavening agents)
- วุ้นจากสาหร่ายทะเล (agar- agar)
- ยางไม้ (gum)
- เพกติน (pectin)
- แป้ง (starch) จากข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง มันฝรั่ง ฯลฯ
- สารทำข้นคาร์เรจีแนน (carrageenans)
- น้ำผึ้ง (honey)

- ส่าหมักจุลินทรีย์ (fermentation organisms)

### 3.3 สารที่ใช้ในการทำมาความสะอาด (cleaning agents)

- จาเวลวอเตอร์
- ผงซักฟอกที่ข่อยสลายได้ทางชีวภาพ
- น้ำส้มหมักจากพืช ผลไม้
- โซเดียมไบคาร์บอเนต
- ไฮโครเจนเปอร์ออกไซด์
- ไอโอดีน
- สารละลายค่างทับทิม
- น้ำค่าง
- คอสติก โทแทซ
- ปูนขาว
- สารฟอกขาวถึง 10%
- กรดฟอสฟอริก

#### หมายเหตุ

ข้อกำหนดการใช้วัสดุดังกล่าวข้างต้นให้เป็นไปตามมาตรฐานระหว่างประเทศ เช่น Codex Alimentarius

#### ทิศทางการดำเนินงานเพื่อปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตไปสู่เกษตรกร

สนับสนุนให้เกษตรกรลดและเลิกใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตทางการเกษตรอย่างเป็นระบบโดยให้มีการเพิ่มความเข้มเป็นอินทรีย์มากขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งเป็นเกษตรอินทรีย์อย่างเต็มรูปแบบ

ระยะเกษตรอินทรีย์ เต็มรูปแบบ	ปลุกพืชหมุนเวียน 100 % (ตามมาตรฐาน) ปุ๋ยอินทรีย์ 100 % (ตามมาตรฐาน) สมุนไพรกำจัดศัตรูพืช 100 % (ตามมาตรฐาน) สารเคมีตกค้างในดิน มีในระดับที่ปลอดภัย (ตามมาตรฐาน) สภาพดิน อุดมสมบูรณ์	ระดับที่ 5						
ระยะยอมรับ	ปลุกพืชหมุนเวียน 100 % ปุ๋ยอินทรีย์ 100 % สมุนไพรกำจัดศัตรูพืช 100 % สารเคมีตกค้างในดิน มีอยู่บ้างเล็กน้อย สภาพดิน อุดมสมบูรณ์ปานกลาง	ระดับที่ 4						
ระยะปรับเปลี่ยน	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>ปลุกพืชหมุนเวียน 50-70 %</td> <td>ปลุกพืชเดี่ยว &lt;25 %</td> </tr> <tr> <td>ปุ๋ยอินทรีย์ 50-75 %</td> <td>ปุ๋ยเคมี 25 %</td> </tr> <tr> <td>สมุนไพรกำจัดศัตรูพืช 100 %</td> <td>สารเคมี ๓ 25 %</td> </tr> </table>	ปลุกพืชหมุนเวียน 50-70 %	ปลุกพืชเดี่ยว <25 %	ปุ๋ยอินทรีย์ 50-75 %	ปุ๋ยเคมี 25 %	สมุนไพรกำจัดศัตรูพืช 100 %	สารเคมี ๓ 25 %	ระดับที่ 3
ปลุกพืชหมุนเวียน 50-70 %	ปลุกพืชเดี่ยว <25 %							
ปุ๋ยอินทรีย์ 50-75 %	ปุ๋ยเคมี 25 %							
สมุนไพรกำจัดศัตรูพืช 100 %	สารเคมี ๓ 25 %							
ระยะลองปฏิบัติ	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>ปลุกพืชหมุนเวียน 25-50 %</td> <td>ปลุกพืชเดี่ยว 50-75 %</td> </tr> <tr> <td>ปุ๋ยอินทรีย์ 25-50 %</td> <td>ปุ๋ยเคมี 50-75 %</td> </tr> <tr> <td>สมุนไพรกำจัดศัตรูพืช 50-75 %</td> <td>สารเคมี ๓ 50-75 %</td> </tr> </table>	ปลุกพืชหมุนเวียน 25-50 %	ปลุกพืชเดี่ยว 50-75 %	ปุ๋ยอินทรีย์ 25-50 %	ปุ๋ยเคมี 50-75 %	สมุนไพรกำจัดศัตรูพืช 50-75 %	สารเคมี ๓ 50-75 %	ระดับที่ 2
ปลุกพืชหมุนเวียน 25-50 %	ปลุกพืชเดี่ยว 50-75 %							
ปุ๋ยอินทรีย์ 25-50 %	ปุ๋ยเคมี 50-75 %							
สมุนไพรกำจัดศัตรูพืช 50-75 %	สารเคมี ๓ 50-75 %							
ระยะตื่นตัว	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>ปลุกพืชหมุนเวียน &lt;25 %</td> <td>ปลุกพืชหมุนเวียน &gt;75 %</td> </tr> <tr> <td>ปุ๋ยอินทรีย์ &lt;25 %</td> <td>ปุ๋ยอินทรีย์ 25-50 %</td> </tr> <tr> <td>สมุนไพรกำจัดศัตรูพืช 25-50 %</td> <td>สมุนไพรกำจัดศัตรูพืช 50-75 %</td> </tr> </table>	ปลุกพืชหมุนเวียน <25 %	ปลุกพืชหมุนเวียน >75 %	ปุ๋ยอินทรีย์ <25 %	ปุ๋ยอินทรีย์ 25-50 %	สมุนไพรกำจัดศัตรูพืช 25-50 %	สมุนไพรกำจัดศัตรูพืช 50-75 %	ระดับที่ 1
ปลุกพืชหมุนเวียน <25 %	ปลุกพืชหมุนเวียน >75 %							
ปุ๋ยอินทรีย์ <25 %	ปุ๋ยอินทรีย์ 25-50 %							
สมุนไพรกำจัดศัตรูพืช 25-50 %	สมุนไพรกำจัดศัตรูพืช 50-75 %							
ระยะปัจจุบัน	ปลุกพืชหมุนเวียน 100 % ปุ๋ยอินทรีย์ 100 % สมุนไพรกำจัดศัตรูพืช 100 % ฮอร์โมน, อาหารเสริมพืช ไร้	ระดับดำเนินการ						

ที่มา : สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2545

## 5. เกษตรอินทรีย์

เกษตรอินทรีย์ (ORGANIC FARMING) ในความหมายของสหพันธ์เกษตรอินทรีย์นานาชาติ (IFOAM) คือ “ระบบการเกษตรที่ผลิตอาหารและเส้นใย ด้วยความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ โดยเน้นหลักการปรับปรุงบำรุงดิน การเคารพต่อศักยภาพทางธรรมชาติของพืช สัตว์และ นิเวศการเกษตร เกษตรอินทรีย์จึงลดการใช้ปัจจัยการผลิตจากภายนอก และหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ เช่นปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และเวชภัณฑ์สำหรับสัตว์ ในขณะที่เดียวกันก็พยายามประยุกต์ใช้ธรรมชาติในการเพิ่มผลผลิต และพัฒนาความต้านทานต่อโรคของพืชและสัตว์เลี้ยง หลักการเกษตรอินทรีย์นี้ เป็นหลักการสากลที่สอดคล้องกับเงื่อนไขทางเศรษฐกิจ สังคม ภูมิอากาศ และวัฒนธรรมของท้องถิ่นด้วย” (ทิพวรรณเบสท์ฟู้ด จำกัด, 2547)

ผลิตภัณฑ์อินทรีย์ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยระบบการผลิต และปฏิบัติตามกฎหรือระเบียบว่าด้วยความปลอดภัยของอาหาร ตลอดจนสารเคมีที่ใช้ โดยไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งจะแตกต่างกับผลิตภัณฑ์ปลอดภัยจากพิษ ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ หรือผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ซึ่งเน้นในด้านผลิตผล แต่เกษตรอินทรีย์จะเน้นด้านระบบการผลิต การผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์เป็นระบบการผลิตโดยใช้ทรัพยากรธรรมชาติแบบยั่งยืน ไม่ทำลายสภาพแวดล้อม มีมาตรฐานเฉพาะและมีการตรวจสอบที่เข้มงวด และมุ่งเน้นคุณภาพด้านคุณค่าทางโภชนาการ ความปลอดภัยของผู้ผลิต ผู้บริโภค ตลอดจนอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ดังนั้นการผลิตจึงเน้นการผลิตแบบธรรมชาติจำกัดปัจจัยการผลิตและหลีกเลี่ยงการใช้สารสังเคราะห์หรือสารเคมี เช่น ปุ๋ย หรือสารเคมี ป้องกันกำจัดโรค แมลง และวัชพืช เป็นต้น (นิพนธ์, 2546)

### หลักการของเกษตรอินทรีย์

1. ไม่ใช้สารเคมีใดๆ ทั้งสิ้น เช่นปุ๋ยวิทยาศาสตร์ และยาปราบศัตรูพืช
2. มีการไถพรวนระยะเริ่มแรก และลดการไถพรวนเมื่อปลูกไปนานๆ เพื่อรักษาสภาพโครงสร้างของดิน
3. มีการเปลี่ยนโครงสร้างของดินตามธรรมชาติ คือ มีการคลุมดินด้วยใบไม้แห้ง ฟางแห้ง วัสดุอื่นๆ ที่หาได้ในท้องถิ่นเพื่อรักษาความชื้นของดิน
4. มีการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และปุ๋ยพืชสด
5. มีการเติมจุลินทรีย์ท้องถิ่นที่มีประโยชน์



6. มีการเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาช่วย เช่น เทคนิคการปลูก การดูแลเอาใจใส่ การขยายพันธุ์ การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ การคลุมดินชนิดใดก็ได้
7. มีการปลูกอย่างต่อเนื่อง ไม่ปล่อยให้ดินให้ว่างเปล่า แห้งแล้ง ทำให้โครงสร้างของดินเสีย จุลินทรีย์จะตาย อย่างน้อยให้ปลูกพืชคลุมดินชนิดใดก็ได้
8. มีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยใช้สารสกัดธรรมชาติ เช่น สะเดา ข่า ตะไคร้ ยาสูบ โสเด้นและพืชสมุนไพรที่มีอยู่ในท้องถิ่น
9. ไม่เผาตอซัง
10. ใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยชีวภาพ
11. ใช้วิธีผสมผสาน ระบบการปลูกพืชผสมผสานหลายชนิด และเกี่ยวกลั่น

#### การป้องกันกำจัดศัตรูพืชในระบบเกษตรอินทรีย์

แนวทางสำคัญของการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ก็คือ การเสริมสร้างความแข็งแรงของพืช เพื่อให้พืชสามารถพัฒนาความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืช รวมทั้งทำให้พืชสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ดีขึ้น เกษตรอินทรีย์จึงให้ความสำคัญต่อการปรับปรุงบำรุงดินและการปรับสภาพแวดล้อมของระบบนิเวศในฟาร์มเป็นหลัก เมื่อฟาร์มได้รับการปรับปรุงให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์และสภาพแวดล้อมที่ดี ระบบนิเวศฟาร์มก็จะสมดุล การรบกวนจากศัตรูพืชก็จะน้อยลง ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงจำเป็นต้องดำเนินการทั้งมาตรการระยะสั้นในการจัดการศัตรูพืชเฉพาะหน้า และมาตรการระยะยาวในการฟื้นฟูสมดุลของระบบนิเวศฟาร์ม (วิฑูรย์, 2545)

ซึ่งแนวทางปฏิบัติในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ โดย มกท. (2544) มีดังนี้

1. ส่งเสริมให้มีการแพร่ขยายชนิดของสัตว์และแมลงที่มีประโยชน์ (ตัวห้ำ ตัวเบียน) เช่น การปลูกไม้ดอกแซมในไร่นา การปลูกพืชให้เป็นที่อยู่ของสัตว์และแมลงที่เป็นประโยชน์
2. ควรปลูกพืชขับไล่แมลงเป็นพืชร่วมในแปลงปลูกพืชจะช่วยลดปัญหาแมลงศัตรูได้
3. หลีกเลี่ยงการปลูกพืชชนิดเดิมซ้ำบนแปลงเดียวกัน เพื่อลดปัญหาการระบาดของโรคและแมลง
4. ใช้วิธีเขตกรรมเพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของวัชพืช เช่น การไถกลบ การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชร่วม การปลูกพืชคลุมดิน การใช้วัสดุคลุมดินจากธรรมชาติ

นอกจากนี้ มกท. ได้กำหนดมาตรฐานในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ในระบบเกษตรอินทรีย์ไว้ ดังนี้

1. ห้ามใช้สารเคมีสังเคราะห์และผลิตภัณฑ์ที่มาจากการดัดแปลงพันธุกรรมในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช
2. อนุญาตให้ใช้วิธีการและผลิตภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช รวมทั้งสารปรุงแต่งที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ป้องกันกำจัดศัตรูพืช เฉพาะตามรายการที่ระบุ อันได้แก่
  - กาวดักแมลง
  - กำมะถัน ใช้ควบคุมเชื้อรา มีความเป็นกรดสูงไม่ควรใช้ในช่วงที่อากาศร้อนจัด
  - จุนสี หรือคอปเปอร์ซัลเฟต
  - โซเดียมไบคาร์บอเนต หรือผงฟู
  - ค่างทับทิมหรือโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต
  - บอร์โดมิกเจอร์ ต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดการสะสมของทองแดง
  - ไคดิน
  - น้ำส้มสายชู ต้องเจือจางก่อนใช้
  - สบู่โพแทสเซียม หรือ สบู่อ่อน อาจทำให้ใบไหม้
  - สบู่โซเดียม หรือ สบู่ก้อนแข็ง
  - จุลินทรีย์ เช่น Bt หรือ *Bacillus thuringiensis* และ Bs. หรือ *Bacillus subtilis*
  - ไวรัสกำจัดแมลง เช่น ไวรัส NPV
  - ไล่เดือนฝอย
  - สารสกัดจากพืช ต้องใช้อย่างระมัดระวัง เพราะสารสกัดจากพืชบางชนิดทำลายแมลงที่เป็นประโยชน์ด้วย เช่น สะเดา ไพรีทรัม ตรีโครีทอม (ไล่แมลง) ยาสูบ ไล่ดิน
  - สารเร่งการเจริญเติบโต ใช้ได้เฉพาะที่เป็นสารจากธรรมชาติ เช่น จิบเบอเรลลิน-แอซิก (ต้องได้จากการหมักซึ่งไม่มีการใช้สารเคมี และจุลินทรีย์ที่ดัดแปลงพันธุกรรม), IAA (indole acetic acid) และ ไซโตไคนิน
3. วิธีการและผลิตภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ได้ระบุไว้ อาจอนุญาตให้ใช้ได้เมื่อได้รับการตรวจสอบจาก มกท.
4. อนุญาตให้ใช้หางไหลหรือไล่ดินได้ แต่สำหรับพืชกินใบ ต้องทิ้งไว้อย่างน้อย 7 วันก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต และต้องใช้อย่างระมัดระวังเนื่องจากเป็นพืชต่อสัตว์เลือดเย็น เช่น ปลา

5. อนุญาตให้ใช้น้ำหมักยาสูบในการกำจัดศัตรูพืช แต่ให้ใช้อย่างระมัดระวัง โดยมีให้มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่เป็นประโยชน์อื่นๆ และไม่อนุญาตให้ใช้สารนิโคตินบริสุทธิ์
6. ห้ามใช้ผงซักฟอก หรือสารจับใบสังเคราะห์ทุกชนิด
7. อนุญาตให้ใช้วิธีกล และวิธีการทางชีวภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช แต่ต้องระวังไม่ให้มีผลกระทบต่อสมดุลระหว่างศัตรูพืชกับแมลงและสิ่งมีชีวิตที่เป็นประโยชน์ในฟาร์ม
8. ในการใช้ฟางข้าวคลุมดินเพื่อป้องกันกำจัดวัชพืชและรักษาความชื้นในดิน ควรใช้ฟางข้าวที่ได้จากข้าวอินทรีย์ แต่ถ้าหาไม่ได้ อนุญาตให้ใช้ฟางข้าวที่ได้จากเกษตรเคมี
9. อนุญาตให้ใช้พลาสติกในการคลุมดิน ห่อผลไม้ และทำเป็นมุ้งกันแมลงได้ และต้องมีวิธีการจัดการที่เหมาะสมหลังการใช้แล้ว

#### แผนการจัดการศัตรูพืชในระบบของเกษตรอินทรีย์

เกษตรอินทรีย์จะเน้นการป้องกันมากกว่าการกำจัด จึงจะต้องมีการวางแผนจัดการศัตรูพืช โดยเริ่มตั้งแต่ เลือกพื้นที่ๆ อุดมสมบูรณ์ มีการระบายน้ำดี ได้รับแสงเพียงพอ และมีสภาพอากาศเหมาะสมกับพืช กรณีใช้เมล็ดพันธุ์ปลูกควรใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรค-แมลงและวัชพืช ปราศจากศัตรูพืช แช่เมล็ดในน้ำอุ่น 50-55 องศาเซลเซียส นาน 10-20 นาที เพื่อกำจัดเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียที่ติดมากับเมล็ด ปลูกเมล็ดด้วยจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เช่น เชื้อไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma*) หรือกลอยตาเคียม (*Gliricium*) เพื่อกำจัดเชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคในดิน การเตรียมดินควรมีการไถตากดินก่อนปลูก 1-2 สัปดาห์ เพื่อกำจัดโรค-แมลง ทิ้งให้เมล็ดวัชพืชงอกแล้วไถกลับ คลุมแปลงด้วยฟางหรือหญ้าแห้ง เพื่อรักษาความชื้นและป้องกันวัชพืช ปรับความเป็นกรด-ด่างในดิน โดยใช้ปูนโดโลไมท์หรือปูนขาวจากธรรมชาติ ระยะที่พืชเจริญเติบโต ควบคุมโรค และแมลงโดยหมั่นสำรวจภายในแปลง เก็บทำลาย (เผา) ชิ้นส่วนของพืชที่เป็นโรค และใช้สารสกัดจากพืช และจุลินทรีย์ที่ใช้ป้องกันกำจัดโรค เช่น Bs. (*Bacillus subtilis*) หรือสารที่ได้รับอนุญาตอื่นหากพบแมลง ถ้าแมลงมีจำนวนน้อยควรใช้วิธีควบคุมทางชีวภาพจากพืช หรือสารสกัดจากพืชสมุนไพร เช่น คาวเรือง ว่านน้ำ พริก สาบเสือ หางไหลแดง สะเดา เป็นต้น ใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เช่น เชื้อไวรัส NPV เชื้อแบคทีเรีย Bt. (*Bacillus thuringiensis*) ไล่เดือนฝอย ศัตรูธรรมชาติ เชื้อราเมตาไลเซียม ตัวห้ำตัวเบียน น้ำสบู่ สารทำหมันแมลง และหากแมลงมีการระบาดให้ใช้กับดัก กาวเหนียว กับดักแสงไฟ เพื่อลดปริมาณแมลง ใช้ white oil หรือ mineral oil การควบคุมวัชพืชควรควบคุมก่อนวัชพืชออกดอก โดยวิธีกายภาพ อบ ตาก บด ถอน ตัด ปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน ใช้พลาสติกที่บดแสงที่ไม่ย่อยสลายคลุม ใช้สารสกัดจากพืช หรือใช้ชีววิธี เช่น แมลง สัตว์ หรือ

จุลินทรีย์ นอกจากนี้ควรปลูกพืชหมุนเวียน เพื่อตัดวงจรโรคแมลงและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปลูกพืชสลับ เพื่อลดการระบาดของโรค แมลง เช่นปลูกกะหล่ำปลีสลับกับถั่วแขก หรือมะเขือเทศหรือคื่นช่าย สามารถช่วยในการเจริญเติบโตซึ่งกันและกัน ตลอดจนไล่ผีเสื้อกะหล่ำได้ เป็นต้น (นิพนธ์, 2546; กรมวิชาการเกษตร)

#### สารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดแมลง

สารสกัดจากพืช หมายถึง สารที่ได้จากการนำส่วนใดส่วนหนึ่งของพืช เช่น เปลือก ใบ ลำต้น ดอก ผล ราก และหัวหรือเหง้า มาสกัดเอาสารในรูปของสารละลาย เพื่อใช้ควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตร มีพืชประมาณ 200 ชนิด ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูทางการเกษตร ซึ่งพืชส่วนใหญ่จัดอยู่ในกลุ่มพืชสมุนไพร และพืชหอม ชนิดที่นิยมนำมาใช้ป้องกันกำจัดศัตรูทางการเกษตร ได้แก่ สะเดา ยาสูบ ไพรีทรัม ทางไหล กระเพรา ขมิ้น ตะไคร้หอม เป็นต้น สารสกัดจากพืชที่มีคุณสมบัติที่ดี คือ สลายตัวง่าย ไม่มีพิษตกค้าง ไม่เป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นหรือมีพิษน้อย ประกอบด้วยสารออกฤทธิ์หลายชนิดแต่ละชนิดมีอยู่ในปริมาณต่ำ และมีประสิทธิภาพ (รัชกรณ์, 2538; ณรงค์, 2540)

เมื่อเปรียบเทียบสารสกัดจากพืชกับสารเคมีสังเคราะห์ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูทางการเกษตร พบว่า สารสกัดจากพืชมีข้อได้เปรียบอย่างมาก กล่าวคือ สารสกัดจากพืชจะเลือกทำลายเฉพาะเจาะจง มีความเป็นพิษต่ำหรือค่อนข้างต่ำ สลายตัวง่าย ไม่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และศัตรูธรรมชาติ ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้หรือผู้บริโภค ไม่มีสารพิษตกค้างในผลผลิต ใช้กับศัตรูในดินให้ประสิทธิภาพสูงกว่าและไม่มีพิษตกค้างในดิน ตลอดจนมีราคาไม่แพง ต้นทุนการผลิตต่ำ ใช้เทคโนโลยีการผลิตง่าย และเกษตรกรสามารถทำเองได้ รวมถึงแมลงศัตรูพืชจะคือสารสกัดจากพืชได้ช้ามาก ในขณะที่สารเคมีสังเคราะห์นั้นมีฤทธิ์ทำลายไม่จำเพาะเจาะจง ทำให้มีอิทธิพลต่อระบบนิเวศน์มาก ความเป็นพิษมีตั้งแต่ต่ำ-สูง สลายตัวได้ยาก ใช้กับศัตรูในดินให้ประสิทธิภาพต่ำกว่า และเกิดพิษกับจุลินทรีย์และสัตว์ที่มีประโยชน์ ตลอดจนใช้เทคโนโลยีที่ยุ่งยากซับซ้อน ต้นทุนในการผลิตสูง ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ปัจจุบันมีผู้สนใจสารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ฆ่าแมลงมาใช้ทดแทนสารเคมีกันมากขึ้น (เขาว์, 2536)

สารสกัดจากพืชที่ฤทธิ์ควบคุมแมลง หรือ Botanical insecticide เป็นสารอินทรีย์ หรือสารประกอบทุติยภูมิ ที่พืชสร้างขึ้นเพื่อใช้ป้องกันตัวเองจากการทำลายของแมลง พืชจึงเปรียบเสมือนโรงงานผลิตสารฆ่าแมลงเคมีธรรมชาติขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถจะนำไปใช้ประโยชน์ในการป้องกันกำจัดแมลงได้ และได้มีการนำมาใช้หลายร้อยปีก่อนการใช้สารฆ่าแมลงสังเคราะห์ สารสกัดจากพืช

ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงในยุคต้นๆ ได้แก่ Pyrethrin, Rotenone และ Nicotine เป็นต้น Pyrethrin เป็นสารซึ่งสกัดได้จากส่วนดอกของพืชในวงศ์ Compositae เช่น เบญจมาศ และไพริทรัม ซึ่งมีฤทธิ์ฆ่าแมลงได้มากชนิดอย่างรวดเร็วในลักษณะสัมผัสตาย และมีพิษต่อสัตว์เลือดอุ่น Rotenone เป็นสารออกฤทธิ์ฆ่าแมลง ซึ่งพบในรากพืชหลายสกุล ในวงศ์ Papilionaceae โดยเฉพาะอย่างยิ่งสกุล *Derris* เช่น โล่ดิน หรือหางไหล นอกจากนี้ก็พบในสกุล *Tuba* และ *Deguelin* เคมีนำมาทบผสมน้ำฉีดหรือบดให้ละเอียดแล้วโรยเพื่อกำจัดแมลง ต่อมาได้มีการสกัดเอาตัวยาออกมาใช้กำจัดแมลงหลายชนิด โดยเฉพาะด้วงหมัด หนอนกะหล่ำ เพลี้ยอ่อน และแมลงศัตรูผักอื่นๆ ตลอดไปจนถึงแมลงศัตรูของสัตว์เลี้ยง สารชนิดนี้ไม่ทิ้งพิษตกค้างเพราะเป็นสารที่สลายตัวง่ายเมื่อถูกแสง ไม่เป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่น และสลายตัวง่ายเมื่อเข้ากับวัตถุที่เป็นค่าง ส่วนสาร Nicotine เป็นสารแอลคาลอยด์ที่สกัดได้จากพืชในวงศ์ Solanaceae โดยเฉพาะในกลุ่มยาสูบสกุล *Nicotiana* เช่น *Nicotiana tabacum* และ *N. rustica* นิโคตินเป็นสารออกฤทธิ์ชนิดที่มีพิษสูงต่อแมลงในลักษณะสัมผัสตาย และรมควัน ปริมาณนิโคตินที่สกัดได้อยู่ระหว่าง 5-12% ปัจจุบันมีการใช้เฉพาะกับพืชที่ปลูกในเรือนกระจก หรือในสวนหลังบ้าน เนื่องจากมีพิษสูงต่อสัตว์เลือดอุ่น กำจัดแมลงได้น้อยชนิด ได้ผลดีเฉพาะการกำจัดแมลงปากดูดที่มีลำตัวอ่อนนุ่ม เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และสลายตัวเร็วมาก พิษตกค้างสั้นเมื่อใช้ในสภาพไร้อากาศ (สุภาณี, 2540; สิริวัฒน์, 2526) นอกจากนี้ยังมีผลผลิตอีกหลายชนิดที่สามารถนำมาใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตร เช่น สะเดา ยาสูบ กระเพรา ขมิ้น ตะไคร้หอม ขิง ข่า สาบเสือ ใบยอ เมล็ดละหุ่ง เมล็ดสบู่ดำ พลุป่า ชะพลู เลี่ยน กานพลู ใบคาวเรือง มะกา เมล็ดมันแกว ดอกคองคิง พญาไร้ใบ ใบและเมล็ดของต้นตำโพง เป็นต้น อุดมพร (2536) ได้ทำการทดลองโดยนำเอาพืชหลายชนิดมาสกัด และทดสอบในแมลงชนิดต่างๆ เช่น ขมิ้น ตะไคร้หอม โล่ดิน สาบเสือ พริกไทย ฯลฯ ปรากฏว่าสะเดาเป็นพืชที่มีศักยภาพสูงสุดที่สามารถนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติกำจัดแมลง เนื่องจากมีฤทธิ์ฆ่าแมลงศัตรูอย่างเฉพาะเจาะจง ไม่ทำลายแมลงศัตรูธรรมชาติ มีประสิทธิภาพที่แน่นอน บอกรชนิดและปริมาณของสารออกฤทธิ์ในผลิตภัณฑ์ได้ มีความคงตัวของสารพิษในช่วงระยะเวลาหนึ่ง และสามารถสลายตัวได้ง่ายในสภาพแวดล้อม ซึ่งปัจจุบันเป็นพืชที่ได้รับความสนใจและนิยมนำมาใช้ในการกำจัดศัตรูพืชเป็นอย่างมาก

### ฤทธิ์ของสารสกัดจากพืชที่มีต่อศัตรูพืช

สารสกัดจากพืชที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงอาจแบ่งตามฤทธิ์ที่มีต่อแมลงได้ 2 ประเภทด้วยกันคือ สารที่เป็นพิษต่อแมลงโดยตรง และสารที่เป็นพิษต่อแมลงโดยทางอ้อม สารที่เป็นพิษต่อแมลงโดยตรง คือ สารที่ออกฤทธิ์อย่างเฉียบพลัน เมื่อแมลงได้รับแล้วแมลงจะตายทันที เช่น



สารไพรีทรัมและสารนิโคติน โดยเป็นพิษต่อระบบประสาทของแมลง และสารโรติโนนจะมีผลต่อระบบหายใจของแมลง เป็นต้น ส่วนสารที่เป็นพิษต่อแมลงโดยทางอ้อมนั้นประกอบด้วยสารยับยั้งการกิน สารไล่แมลง สารดึงดูดแมลง และสารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแมลง สารยับยั้งการกิน (antifeedant) เป็นสารที่เมื่อแมลงได้รับเข้าไปแล้วจะมีผลต่อระบบสรีระของแมลง สารไล่แมลง (repellants) และสารดึงดูดแมลง (attractants) จะมีผลไล่ศัตรูพืชและดึงดูดศัตรูพืชให้เข้ามาติดกับดัก ตามลำดับ ซึ่งสารทั้ง 2 ประเภทนี้เป็นประโยชน์ในการป้องกันผลผลิตไม่ให้เกิดความเสียหาย ส่วนสารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแมลง หรือสารควบคุมการเจริญเติบโตและพัฒนาการของแมลง (insect growth regulator ; IGR) คือ สารที่มีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตหรือทำให้การเจริญเติบโตผิดปกติ เช่น ทำให้หนอนไม่ลอกคราบ ไม่เข้าดักแด้ ไม่กินอาหาร เคลื่อนไหวช้า ออกจากที่หลบซ่อนตัว ซึ่งหากหนอนมีอาการดังกล่าวจะทำให้หนอนตายในที่สุด สารออกฤทธิ์ประเภทนี้ จะเข้าสู่ตัวหนอนทางปาก เช่น กัดกิน หรือซึมเข้าทางผิวหนัง เป็นต้น ทั้งนี้สารออกฤทธิ์จากพืชชนิดหนึ่งนั้นสามารถออกฤทธิ์ต่อศัตรูพืชได้ในหลายลักษณะ เช่น สะเดา นอกจากจะมีฤทธิ์ฆ่าแมลงแล้วยังมีฤทธิ์ทำให้กระบวนการเมตาโมลิซึมของแมลงผิดปกติด้วย หรือขมิ้นชัน ที่ออกฤทธิ์ฆ่าแมลงและไล่แมลง เช่น ด้วงวงช้าง หนอนใยผัก หนอนหลอดหอม และหนอนกระทู้หอมด้วย (เขาวัว, 2536; สุภาณี, 2532)

นอกจากนี้ยังอาจแบ่งชนิดของสารสกัดจากพืชตามลักษณะการเข้าทำลายแมลงของสารได้เป็น 3 ชนิดด้วยกันคือ สารพิษที่ทำอันตรายโดยการกินเข้าไป (Stomach poison) สารพิษที่ทำอันตรายโดยการสัมผัสทางผิวหนัง (Contact poison) สารพิษที่ทำอันตรายโดยเข้าสู่ร่างกายในรูปของแก๊สทางระบบหายใจ (Fumigant poison) (จรรยา, 2528) ดังนั้นในการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อป้องกันกำจัดแมลงไม่ควรศึกษาแต่ผลต่อแมลงโดยตรงเท่านั้น ควรให้ความสำคัญและคำนึงถึงผลทางอื่นที่เป็นประโยชน์ด้วย

#### ระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลง

ความเป็นพิษ (toxicity) หมายถึง ความรุนแรงของอาการพิษที่แสดงออกมาหลังจากการรับสารพิษเข้าไปในร่างกายไม่ว่าจะโดยทางใดหรือวิธีการใดก็ตาม ความรุนแรงของอาการพิษที่เกิดขึ้นจะมากหรือน้อยขึ้นกับปัจจัยหลัก คือ ปริมาณสารพิษที่ได้รับ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ดังนี้

1. ปัจจัยเกี่ยวกับสมบัติของสารแต่ละชนิด ได้แก่ สมบัติทางเคมีและทางฟิสิกส์ของสาร เช่น ส่วนประกอบทางเคมี เสถียรภาพ (stability) และความเป็นกรด-ด่าง นอกจากนี้รูปแบบสูตรผสมของสาร รวมทั้งสารเติมแต่งในการผลิตที่ใส่เพิ่มลงไป ยังมีผลต่อเนื่องกับสมบัติอื่นๆ เช่น

การละลายได้ ซึ่งมีผลต่อการดูดซึมผ่านผิวหนังของสัตว์หรือลำตัวของแมลง และการยึดจับกับโมเลกุลต่างๆ ในระบบชีวภาพ เป็นต้น

2. ปัจจัยเกี่ยวกับวิธีการได้รับสาร ได้แก่ ทางปาก ทางผิวหนัง ทางการหายใจ นอกจากนี้ความเข้มข้นของสารที่ได้รับ ตำแหน่งและอัตราการได้รับสาร ฤดูกาลและช่วงวัน ก็มีผลต่อความเป็นพิษของสารด้วย

3. ปัจจัยเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตซึ่งได้รับสาร ได้แก่ ชนิดของสิ่งมีชีวิต ความแตกต่างทางพันธุกรรม อายุ และเพศ เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้เกี่ยวข้องกับสภาพทางสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต เช่น แมลงตัวอ่อนมักจะมีความไวต่อสารมากกว่าแมลงตัวเต็มวัย เนื่องจากในระยะตัวอ่อนนั้นกระบวนการเมแทบอลิซึมของสารพิษในร่างกายยังพัฒนาพัฒนาไม่สมบูรณ์

4. ปัจจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น และฤดูกาล เป็นต้น อุณหภูมิเป็นปัจจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่แสดงผลชัดเจนที่สุด เนื่องจากอุณหภูมิมีผลต่ออัตราการเกิดกระบวนการต่างๆ ในร่างกาย เช่น การดูดซึมและการกระจาย การเปลี่ยนแปลงและการขับถ่ายสาร การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจะมีผลต่อการทำงานของระบบเอนไซม์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกลไกการออกฤทธิ์ และการทำลายพิษของสาร (สุภานี, 2540)

#### การพิจารณาเลือกใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมแมลง

การนำพืชสมุนไพรมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงทางการเกษตรนั้น ต้องทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงคุณภาพทางชีวเคมีต่างๆ ส่วนของพืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการสกัด ซึ่งได้แก่การรู้ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่มีอยู่ตามธรรมชาติในพืชนั้นๆ ควรทราบชนิดของสารออกฤทธิ์ ความเป็นพิษและการนำไปใช้ประโยชน์ (हरररर, 2540)

หลักการเลือกพืชสมุนไพรมาทดลองป้องกันและกำจัดแมลงมีดังนี้

1. ในสภาพธรรมชาตินั้นมีลักษณะการต้านทานการทำลายของแมลง โดยสังเกตว่าพืชชนิดใดบ้างที่แมลงไม่ชอบกิน
2. เป็นพืชที่มีอยู่ในบ้านเราและหาได้ง่ายในท้องถิ่น
3. เลือกพืชที่กินได้หรือมีพิษต่อคนน้อยที่สุด
4. ควรเป็นพืชยืนต้นจะดีกว่าพืชล้มลุกเนื่องจากพืชยืนต้นสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างต่อเนื่อง
5. พืชที่สามารถสกัดด้วยกรรมวิธีง่ายๆ ไม่ยุ่งยาก

## ค้างคาวดำ (Bat flower, Black lily)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Tacca chantrieri* Andre.

ชื่อวงศ์ : Taccaceae

ค้างคาวดำ เป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี มักพบตามภูเขาสูง เจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มีอากาศเย็นชื้น มีแสงแดดรำไร โดยถ้าอยู่ในที่ร่มจะให้ดอกสีเข้มกว่าอยู่ในที่มีแสงแดดจัด ค้างคาวดำมีชื่อเรียกหลายชื่อแตกต่างกันไปตามแต่ละท้องถิ่น เช่น เนระพูสีไทย (กลาง), คิงหว่า (เหนือ), คลุมเลีย, วานหัวเลีย, วานหัวลา, วานพังพอน, คีปลาซอน (คค), นิลพูสี (ตร), มังกรดำ (กทม.), ม้าถอนหลัก (ชพ), กลาลีกลามูยี, ละเบ้าะบูเก้, เนียมญาฮี, ม่านแพลน, วานนาครวญ (นศ) เป็นต้น (ภาควิชาเกษตรศาสตร์, 2538; วงศ์สถิติและคณะ, 2539)

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น	มีลำต้นใต้ดินประเภท Rhizome หรือเหง้า รูปทรงกระบอก ความสูงต้นประมาณ 30 – 50 เซนติเมตร
ราก	มีปมปมมาก
ใบ	เป็นใบเดี่ยวเรียงสลับเวียนออกเป็นรัศมี ใบมีลักษณะเป็นรูปวงรีรูปขอบขนานถึงรูปใบหอก กว้าง 6 – 18 เซนติเมตร ยาว 25 – 60 เซนติเมตร ก้านใบยาวแผ่เป็นครีบก ขอบใบหยักเป็นคลื่น
ดอก	เป็นดอกช่อแบบซี่ร่ม มีดอกย่อย 4 – 6 ดอก กลีบดอกมีสีม่วงแกมสีเขียวถึงสีม่วงดำ มีใบประดับ 2 คู่ ใบใหญ่ 2 ใบ ใบเล็ก 2 ใบ ใบประดับของดอกย่อยเรียงยาวเป็นเส้นมีลักษณะเป็นสีเขียวถึงสีม่วงดำ
ผล	มีลักษณะเป็นรูปไต สีม่วงจนถึงม่วงอมน้ำตาล

ค้างคาวดำสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ในลักษณะเป็นไม้ดอกไม้ประดับ เนื่องจากมีดอกที่สวยงามแปลกตา และใบมัน นอกจากนี้ยังใช้ในลักษณะเป็นพืชสมุนไพร สามารถใช้เป็นยาพื้นบ้านล้านนาได้ทั้งต้น โดยนำไปผสมสมุนไพรอื่น ฝนรวมกันแก้เบื่อเมา แก้คลื่นคอเปื่อย แก้ไอ แก้ธาตุพิการ คับพิษไข้ แก้ปวดตามร่างกาย แก้ข้อฝืดคาย และฝืนตา แก้ท้องร่วง แก้มะเร็งปวดท้อง อาหารไม่ย่อย อาหารเป็นพิษ โรคกระเพาะอาหาร ช่วยเพิ่มความดันโลหิต บำรุงร่างกาย ช่วยเจริญอาหาร และใช้เป็นยาชูกำลัง บางแห่งนำเอาใบสดมาทำยารักษาโรคเป็นเครื่องเคียงกับอาหาร

ประเภทลาบ เป็นต้น อย่างไรก็ตามยังไม่มีรายงานวิจัยที่กล่าวถึงรายละเอียดของฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของค้างคาวดำที่ชัดเจน มีเพียงรายงานการวิจัยที่กล่าวถึงสารเคมีที่มีพบในค้างคาวดำ คือ สาร Daucosterol ; diosgenin - 3 - O -  $\beta$  - ( $\alpha$  - L - rhamnopyranosyl - (1 - 2) - O - V - L - rhamnopyranosyl - (1 - 3) - O -  $\beta$  - D - glucopyranoside ; stgmasterol (วงศ์สเตอโรลและคณะ, 2539; สำนักงานข้อมูลสมุนไพร, 2541) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาวิจัยพบว่าค้างคาวดำมีฤทธิ์ในการยับยั้งการกินของหนอนกระทู้ผักได้ด้วย โดยศึกษาจากพืชจำนวน 63 ชนิด ใน 27 ตระกูล และทำการสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอล สามารถคัดเลือกพืชได้ 5 ชนิด ได้แก่ กิ่งประยงค์ เปลือกผลมะกรูด รากหนอนตายยาก ผลคัสปี้ และลำต้นไต้ดินค้างคาวดำ โดยลำต้นไต้ดินค้างคาวดำ มีค่า antifeedant index (AFI) หรือค่าดัชนียับยั้งการกินเท่ากับ  $25.32 \pm 6.04$  ซึ่งอยู่ในระดับใกล้เคียง 20 แสดงถึงการมีฤทธิ์ยับยั้งการกิน (รัตติยา, 2542)

Tacc I เป็นสารสกัดจากค้างคาวดำที่ได้วิจัย ทดสอบและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เพื่อป้องกันกำจัดแมลงโดยกลุ่มวิจัยพืชสมุนไพรมูลนิธิโครงการหลวง สามารถใช้ได้ดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก หนอนใยผัก และเพลี้ยอ่อน สารสกัดจากค้างคาวดำนั้นมีฤทธิ์ยับยั้งการกินและมีผลทำให้การเจริญเติบโตของแมลงผิดปกติและตายในที่สุด (รัตติยา, 2542; รัตติยาและพิทยา, 2543) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าสารสกัดจากค้างคาวดำมีประสิทธิภาพในการเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดอินทรีย์ (รัตติยา, 2545)



ภาพที่ 7 สารสกัดจากค้างคาวดำ (Tacc I)

## ดีปลี (Indian Long Pepper)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Piper retrofractum* Vahl., *P. chaba* Hunter., *P. officinarum* C.D

ชื่อวงศ์ : Piperaceae

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น	รูปทรงกระบอก กดไปมาขนเกลี้ยง เมื่อเปลือกแห้งจะมีลวดลายละเอียด
ใบ	เป็นใบเดี่ยว ออกสลับกัน รูปรี กว้าง 3.5-6.5 เซนติเมตร ปลายใบเรียวแหลม โคนใบเบี้ยว เนื้อค่อนข้างแน่นและมันคล้ายหนัง ด้านบนค่อนข้างมัน เมื่อแห้งมีสีจากลง
ดอก	ออกตรงข้ามใบ เป็นช่อชนิดย่อย ไม่มีก้าน ช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมียอยู่คนละต้นกัน ก้านช่อดอกยาวเท่ากับก้านใบหรือยาวกว่าเล็กน้อย
ผล	อัดกันแน่นเป็นช่อยาว 2.5-5 เซนติเมตร วัลเดินผ่านศูนย์กลาง ยาวประมาณ 1 เซนติเมตร ผลเรียบ ไม่ขรุขระ โคนกว้าง ปลายมน มีสีน้ำตาลแดง มีกลิ่นฉุน มีรสเผ็ดร้อน

ดีปลีจัดเป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่มีการนำมาใช้ประโยชน์ในลักษณะของสมุนไพร โดยมีการนำมาใช้รักษาโรคต่างๆ เช่น รากใช้แก้พิษอัมพฤกษ์ อัมพาต แก้ตัวร้อน แก้โรคเกี่ยวกับลำไส้ เถาใช้ขับเสมหะ แก้ปวดฟัน ปวดท้อง แก้พิษงู ใบ ใช้แก้ปวดเมื่อย ดอก แก้อาการคลื่นไส้อาเจียน แก้จุกเสียดแน่นท้อง ขับลมในลำไส้ แก้หืด แก่ริดสีดวง บำรุงธาตุ ส่วนผล เนื่องจากผลดีปลีมีกลิ่นหอม และมีรสเผ็ดร้อนคล้ายพริกไทย และขิง จึงมักนิยมนำมาใช้เป็นเครื่องเทศแต่งกลิ่นผักคอง และใช้ถนอมอาหาร นอกจากนี้ยังใช้รักษาโรคเกี่ยวกับระบบย่อยอาหาร ใช้แก้อาการท้องขึ้นท้องเฟ้อ แน่นจุกเสียด และใช้เป็นยาขับลม เป็นต้น



ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา (ศูนย์ข้อมูลสมุนไพร มหาวิทยาลัยมหิดล และกรมป่าไม้, 2529)

#### ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (Antibacterial activity)

มีรายงานว่า สารสกัดจากผลคิปลีด้วยแอลกอฮอล์ 90% ในขนาด 500 มิลลิกรัม ไม่มีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Streptococcus faecalis*, *Bacillus subtilis* และ *Streptococcus aureus* แต่สารสกัดดังกล่าวมีผลเล็กน้อยต่อเชื้อ *Micrococcus pyrogenes* รวมทั้งสารสกัดด้วยน้ำจากใบของคิปลีแสดงฤทธิ์ฆ่าเชื้อ *Escherichia coli*

#### ฤทธิ์ต้านเชื้อรา (Antifungi activity)

จากการศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อราจากผลคิปลีพบว่า สารสกัดจากผลคิปลีด้วยแอลกอฮอล์ 90% ในขนาด 500 มิลลิกรัม ไม่มีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Candida albicans* ซึ่งเป็นสาเหตุของการตกขาว

#### ฤทธิ์ฆ่าแมลง (Insecticide)

ในผลคิปลีมีฤทธิ์ฆ่าแมลงได้ซึ่งจากการศึกษาพบว่า น้ำมันจากคิปลีมีคุณสมบัติไล่แมลงด้วงงวง (*Sitophilus oryzae*) และด้วงถั่ว (*Bruchus chinensis*) ได้ และน้ำมันจากคิปลีนี้ สามารถฆ่าแมลงเหล่านี้ที่ความเข้มข้น 0.18% และ 0.46% ตามลำดับ

จันทร์ทิพย์ (2535) ได้ศึกษาโครงสร้างของสารประกอบในผลคิปลีและฤทธิ์ฆ่าแมลง พบว่ามีสาร guineensine และสาร pipericide ซึ่งมีฤทธิ์ในการฆ่าหนอนกระทู้ผักโดยการสัมผัส และ Kato et al. (1986) ได้รายงานว่า *Piper futokazura* ซึ่งเป็นพืชตระกูลเดียวกับพริกไทยมีสาร isosaron และสาร piperenone ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งการกินของหนอนกระทู้ผักได้

## หางไหล, โล้ตั้น (Tuba Root/Derris)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Derris elliptica* Benth.

ชื่อวงศ์ Papilionaceae

ลักษณะเป็นไม้เถาเนื้อแข็ง ใบประกอบแบบขนนก เรียงสลับ ใบย่อยรูปไข่กลับแกมใบหอก หรือรูปไข่กลับแกมขอบขนาน กว้าง 5-7 เซนติเมตร ยาว 10-20 เซนติเมตร ดอกช่อออกที่ซอกใบ ดอกย่อยรูปดอกถั่ว กลีบดอกสีชมพูแกมม่วง ผลเป็นฝัก ตำราไทยใช้รากแก้เหาและเรือด ชำแมลง เบื่อปลา โดยการนำรากมาทุบแช่น้ำทิ้งไว้ ใช้เฉพาะส่วนน้ำ

โล้ตั้นเป็นราก ของ *Derris elliptica* Benth. เป็นพืชแถบร้อน มีชื่อไทยอีกหลายชื่อ เช่น หางไหล หางไหลแดง อวดน้ำ นอกจาก species นี้แล้ว ยังได้จาก species อื่นอีก เช่น *D. malaccensis* Prain โล้ตั้นเป็น genus ใหญ่ มีทั้งหมดประมาณ 80 species ในประเทศไทยตามหนังสือพันธุ์ไม้ แห่งประเทศไทยของกรมป่าไม้ จะเห็นว่า มี 12 species ในตระกูล Papilionaceae ด้วยกัน ที่สำคัญ คือ *Lonchocarpus* และ genera อื่นๆ อีกซึ่งไม่มีในไทย ส่วน genera ที่มีในไทย ได้แก่ *Tephrosia*, *Milletia*, *Pachyrhizua*, *Spatholobus*, *Ormocarpum* เป็นต้น

โล้ตั้นมักรู้จักกันในแง่ของยาเบื่อปลามาก่อน แต่ฤทธิ์ฆ่าแมลงก็มีรายงานว่าพบตั้งแต่ปี พ.ศ. 2391 และ ปี พ.ศ. 2420 ชาวจีนใช้รากโล้ตั้นเตรียมเป็นยาฆ่าแมลงโดยตรง หลังสงครามโลกครั้งที่ 1 ก็มีการใช้ rotenone ซึ่งเป็นสารที่สกัดได้จาก โล้ตั้นอย่างกว้างขวาง ซึ่งก่อนหน้านี้อโล้ตั้นจะสกัดได้จาก *Derris* มีผู้สกัดจากพืช *L. nicou* ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2435 และตั้งชื่อว่า nicouline จนปี ค.ศ. 1923 จึงมีการพิสูจน์ว่า nicouline กับ rotenone เป็นสารชนิดเดียวกัน

ในพืช genus *Tephrosia* ที่พบว่า มี rotenon คือ *T. virginiana*, (L) Pers. สำหรับในไทยมี genus นี้ราว 3 species คือ ครามป่า (*T. purpurea*, Pers) ค่านราชสีห์ (*T. repentina*, Drumm. & Craib) และจ้ำคราม (*T. wallichii*, Grah.)

ไทยมี *Milletia* species อยู่ราว 18 species ตัวอย่างเช่น กวาวเครือ (*M. auriculata* Bak. var *extensa* Benth.), หางไหล (*M. racimosa*, Benth) เป็นต้น *Pachyrhizua* ในไทย ได้แก่ มันแกว (*P. erasus* Urban.) ส่วน *Spatholobus* มี 3 species คือ เถาเข้าหมู (*S. compar*, Craib.) เถาพันช้าย (*S. parviflorus*, Dtz.) และข้างแตก (*S. ferrugienus*, Benth) สำหรับ *ormocarpum* เท่าที่พบมีในไทย species เดียว คือ โสนคางคก (*O. orientale*, Merr)

สารสำคัญในราก มีฤทธิ์เบื่อปลาและฆ่าแมลง คือ สารจำพวก rotenoids ซึ่งตัวสำคัญ คือ rotenone ( $C_{23}H_{22}O_6$ ) มีอยู่ในรากตั้งแต่ 1-20% และสกัดออกมาจากรากได้เมื่อปี พ.ศ. 2445 นอกจากนี้ยังมีสารที่เรียก deguelin tephrosin, toxicarol elliptone, sumatrol, malaccol เป็นต้น

ผลการทดลอง พบว่า rotenone และ deguelin มีฤทธิ์ฆ่าแมลงมากที่สุด ส่วนสารอื่นมีฤทธิ์น้อยมาก การใช้รากโล่ดิน จะใช้รากของต้นที่มีอายุประมาณ 2 ปีขึ้นไป ซึ่งจะมีปริมาณ rotenoids สูงพอ rotenone มีพิษต่อคนต่ำ เมื่อให้ทางปาก ใช้เมื่อปลาจึงไม่เป็นการเสี่ยงเท่าไร ขนาดที่ทำให้หนูตาย (lethal dose) 20 กรัม พิษของ rotenone เกี่ยวกับระบบวิธีใช้ oxygen ทำให้เกิด skin irritation ได้ ไม่ควรใช้กำจัดตัวเลือดบนคน ถ้ารับประทานเข้าไปจำนวนมากพอ โดยเฉพาะอาหารจำพวกที่มีไขมัน ทำให้เกิดพิษต่อสัตว์ชั้นสูงได้ แต่อย่างไรก็ตามนับว่ามีพิษน้อยเมื่อเทียบกับปริมาณที่ใช้

พืชสังเคราะห์บางส่วนของ rotenone จาก phenylalanine และ isoprenoid วิธีการสังเคราะห์ จะคล้ายกับ isoflavonoid formation การวิเคราะห์รากพวกนี้มีการหาปริมาณของ rotenone และ หา total insecticide principles ใน ether หรือ Chloroform soluble extractive ในรากของ cultivated *Derris elliptica* มี rotenone 13% (30% ether-soluble extractive) ใน Philippine derris มี 4 ถึง 5% ใน *Lonchocarpus species* มี 8-10% ใน *Tephrosia species* มีอยู่ 0.5%

โล่ดิน เป็น contact และ stomach poisons คือ ทำให้แมลงตายหลังจากกินเข้าไปและตาย เพราะสัมผัสตัวแมลงแล้วซึมเข้าในตัว นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ไล่แมลง (repellant) หลายชนิดอีกด้วย rotenone เป็นสารฆ่าแมลงที่มีที่ใช้กำจัดพอสสมควร คือ ใช้ได้กับแมลงบางชนิดเท่านั้น เช่น ค้างคาวบางชนิด ได้แก่ ค้างคาวงวงช้าง, ไรไก่, หนอนของแมลงวัน, เพลี้ยอ่อนของถั่ว, พวกต่อ และ แตน เป็นต้น แต่ใช้ไม่ได้กับเพลี้ยอ่อน แมลงที่โตเต็มที่แล้วและแมลงอื่นๆ อีกหลายชนิดสำหรับแมลงในบ้าน rotenone สามารถฆ่าแมลงสาบ และ ไข่มดได้ เหย็บ และหมักของสัตว์ก็ถูก rotenone ฆ่าได้ และทำให้แมลงมีปีกสลบได้การเตรียมเป็นยาฆ่าแมลง อาจทำง่ายๆ แบบชาวสวนทั่วไปทำใช้คือ นำรากทุบแช่น้ำแล้วนำน้ำไปฉีดพ่นพืชผักหรือทำเป็นฝุ่นผง (dust) โดยบดรากให้ละเอียดมากผ่านแรงขนาด 250-325 mesh แล้วผสมกับสารอื่น เช่น talcum, kaolin, pyrophyllite แล้วใช้ในรูปของ dust โดยให้มี rotenone ประมาณ 0.5-1.0% แล้วแต่ชนิดของแมลงที่จะกำจัด ถ้านำผงยาโล่ดินมาผสมกับ talcum 40 ส่วน จะเป็นผงฆ่าเห็บและหมัดที่ดีมาก หรืออาจนำที่บดมาผสมน้ำใช้เป็น suspensions ในรูปของสเปรย์ โดยอาจผสมกับน้ำสบู่อ่อน ซึ่งทำให้ผลดีขึ้น นอกจากนี้อาจเอาผงมาสกัดด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสม เช่น chloroform, carbon tetrachloride alcohol และ oils แล้วทำเป็นสิ่งสกัดเข้มข้นไว้ เมื่อจะใช้ก็นำมาผสมแล้วใช้เป็นสเปรย์หรือรดลงพืชผัก ข้อควรระวังในการใช้ rotenone คือ ไม่ควรใช้ร่วมกับสารที่เป็นด่าง เช่น ปูนขาว เพราะฤทธิ์ rotenone จะเสื่อม rotenone เป็นสารไม่มีกลิ่นและคงตัว ละลายน้ำได้เล็กน้อย ไม่คงตัวในน้ำหรือด่าง

Rotenone ใช้ผสมกับ pyrethrins เพื่อเพิ่มฤทธิ์ knock down ที่ทำขยาขมิแบบเป็นผง โดยผสม powdered root กับ carrier เช่น talcum, clay ที่เหมาะสมให้ได้ความเข้มข้น 1% หรือเป็น

coated dust โดยผสม carrier กับ liquid extract จากรากจะได้ผลที่ uniform ดีกว่า เมื่อใช้ฉีดพ่นผสมกับน้ำหรือ monaqueous solvent ก็ได้ เช่น ethylene dichloride

โลดีน ไม่เป็นพิษต่อพืชและสัตว์เลือดอุ่น จึงปลอดภัยมากในการใช้เป็นสารฆ่าแมลงในสวนผัก แต่ถ้ากิน rotenone เข้าไปกับน้ำมันก็ดูดซึมได้ (absorbable oil) ก็จะทำให้เกิดเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นและคนได้ rotenone จะหมดฤทธิ์เร็วเมื่อถูกแสงและอากาศเช่นกัน ดังนั้นจึงไม่เหลือ residue ที่เป็นพิษค้างไว้

สารสกัด โรโนไซด์ เป็นสารสกัดสมุนไพรทางการค้า ที่สกัดได้จากหางไหล ชื่อสามัญ : โรติโนน ; สารสำคัญ : (2R,6aS,12aS)-1,2,6,6a,12,12a-hexahydro-2-isopropenyl-8,9 dimethoxychromenel [3,4-b]furo = [2,3-b]chromen-6-one-8%W/V EC.) อัตราส่วนแนะนำ 60-100 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร ใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ได้แก่ เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน ด้วงกัดกินใบ มวน หนอนคืบ หนอนกัดกินใบ หนอนกัดกินดอก หนอนหลอดหอม แมลงหัวขาว ใช้ได้กับพืชผัก พืชตระกูลแตง พริก มะเขือ กะเจ็บบเขียว พืชตระกูลกะหล่ำ ฝ้าย ถั่ว ยาสูบ ขาหม่อน ไม้ผลต่างๆ ไม้ดอกไม้ประดับ นาข้าว

สำนักงานกลาง

