



ศึกษาการผลิตตัวลิสงแบบอินทรีย์



กานต์ศิริ บุญช่วย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

พ.ศ. 2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ศึกษาการผลิตตัวลิสงแบบอินทรีย์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

พ.ศ. 2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

THESIS

THE STUDY OF ORGANIC PEANUT PRODUCTION



KANSIREE BOONCHUAY

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN AGRICULTURAL TECHNOLOGY
MANAGEMENT OF SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY**

2018

COPYRIGHT OF SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีการเกษตร

ชื่อวิทยานิพนธ์ ศึกษาการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์
The Study of Organic Peanut Production
ผู้วิจัย นางสาวกานต์ศิริ บุญช่วย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ ชุมทอง)

..... ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร
(ดร.ภวิกา บุญยพิพัฒน์)

..... กรรมการและเลขานุการหลักสูตร
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกริช อนันตศรีรัมย์)

..... กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
(ดร.นันทิยา พนมจันทร์)

..... กรรมการจากบัณฑิตศึกษา
(ดร.พิพัฒน์ ลิ้มปะนะพิทยาธร)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รับรองวิทยานิพนธ์แล้ว

..... รองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน
(ดร.พิพัฒน์ ลิ้มปะนะพิทยาธร) อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

Thesis Title	The Study of Organic Peanut Production
Researcher	Miss Kansiree Boonchuay Academic year: 2018
Degree	Master of Science Program in Agricultural Technology Management
Advisor	Assistant Professor Dr. Amornrat Chumthong

Abstract

Peanut (*Arachis hypogaea*) is a legume crop that is high in protein and economic important plant of Thailand. Therefore, farmers use chemical fertilizers and pesticides to increase peanuts yields. As a result, toxins residues in the product and the environment. So that, the aim of this research was study on the suitable methods for organic peanut production was carried out at the Field Crops Practice Station, Faculty of Agricultural Technology, Songkhla Rajabhat University during July - October 2016. Khon Kaen 84-8 variety was used in this trail. The experimental design was Randomized Complete Block Design (RCBD) comparing 4 treatments with 5 replications. The 4 treatments consisted of 1) control (without application of wood vinegar, high quality organic fertilizer, plant green bio-fertilizer, ripe fruit bio-fertilizer and gypsum), 2) application of high quality organic fertilizer and plant green bio-fertilizer, 3) application of wood vinegar, high quality organic fertilizer, ripe fruit bio-fertilizer alternate with plant green bio-fertilizer in once a week and 4) application of wood vinegar, high quality organic fertilizer, ripe fruit bio-fertilizer alternate with plant green bio-fertilizer in once a week and gypsum. The results shew that the application of the treatment 2, treatment 3 and treatment 4 were not significantly different with the fresh pod weight of 1,088.70, 1,086.50 and 1,068.00 kg/rai, respectively. However three of them were significantly different ($p \leq 0.05$) from the control with fresh pod weight 862.80 kg/rai. Application of the treatment 2, 3 and 4 gave not significantly different of fresh seed weight in a range of 557.74 to 615.15 kg/rai, but significantly different ($p \leq 0.05$) with control of 382.04 15 kg/rai. Furthermore, all treatments gave fresh weight of 100 seeds in a range of 68.60 to 75.40 grams, which was not significantly different.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ ชุมทอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ได้ให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี จนกระทั่งวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.ภวิกา บุญยพิพัฒน์ ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรการจัดการเทคโนโลยีการเกษตร และคณาจารย์ผู้สอนการจัดการเทคโนโลยีการเกษตรทุกท่านที่ทำให้ผู้วิจัยมีความรู้ และแนวคิดต่าง ๆ ตลอดจนชี้แนะแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์จนบรรลุผลสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา พี่สาว และญาติพี่น้องที่คอยให้กำลังใจและช่วยส่งเสริมสนับสนุนในการศึกษาชั้นปริญญาโทจนกระทั่งบรรลุผลสำเร็จ

ขอขอบคุณนักวิชาการและเจ้าหน้าที่ประจำสถานีปฏิบัติการพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ทุกท่านที่ได้อำนวยความสะดวก และให้ความช่วยเหลือจนบรรลุผลสำเร็จ

ขอขอบคุณ นักวิชาการ และเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา จังหวัดสงขลา ในการให้ความรู้เรื่องถั่วลิสง และเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ 84-8 เพื่อนำมาทำการทดลองในครั้งนี้

ขอขอบคุณ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 ที่ให้ความอนุเคราะห์หนังสือคู่มือและหัวข้อจุลินทรีย์ในการเตรียมปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อการทำการทดลองในครั้งนี้

คุณความดีและประโยชน์อันเนื่องมาจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้ศึกษาขอบแต่บิดา มารดา คณาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความรักและเคารพยิ่ง

กานต์ศิริ บุญช่วย

กรกฎาคม 2561

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญภาพ	(8)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	2
สมมติฐานการวิจัย	2
ขอบเขตการวิจัย	2
กรอบแนวคิดการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
ถั่วลิสง	6
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของถั่วลิสง	6
การปลูกถั่วลิสงและดูแลรักษาถั่วลิสง	10
ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-8	18
เกษตรอินทรีย์	19
ปุ๋ยอินทรีย์	33
น้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว	43
น้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก	47
น้ำหมักชีวภาพสมุนไพร	50
น้ำส้มควันไม้	55

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 2 (ต่อ)	
ยิปซัม	57
ไรโซเบียม	58
ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตรของกรมพัฒนาที่ดิน	60
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	61
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	64
วิธีการดำเนินการวิจัย	64
แผนการทดลอง	68
การบันทึกข้อมูล	69
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	70
การอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีต่อชุมชน	70
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	71
ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสงในการผลิตแบบอินทรีย์	71
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	77
สรุป	77
อภิปรายผล	77
ข้อเสนอแนะ	79
บรรณานุกรม	80
ภาคผนวก	85
ภาคผนวก ก การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ให้กับเกษตรกร และบุคคลที่สนใจในจังหวัดสงขลา และการประเมินความพึงพอใจ ของผู้เข้าร่วมโครงการ ในวันเสาร์ ที่ 20 สิงหาคม พ.ศ. 2559	86

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก (ต่อ)	
ภาคผนวก ข เอกสารเผยแพร่ความรู้ การผลิตปุ๋ยอินทรีย์.....	97
ภาคผนวก ค ภาพประกอบการทำวิจัย	101
ประวัติผู้วิจัย	112



สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ปริมาณธาตุอาหารของวัตถุดิบชนิดต่าง ๆ	37
2 ปริมาณฮอร์โมนในน้ำหมักชีวภาพจากพืช ผัก ผลไม้ และสมุนไพร	49
3 สมุนไพรที่มีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช	53
4 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสงพันธุ์ 84-8 ในการผลิตถั่วลิสง แบบอินทรีย์	72
5 จำนวนและร้อยละของข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมอบรมในแต่ละประเด็น	94
6 ระดับความพึงพอใจ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ต่อการเข้าร่วมโครงการ	96



สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัย	5
2 ลักษณะของถั่วลิสง	9
3 แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก RCBD	69
4 จำนวนฝักสดต่อต้นของถั่วลิสงในกรรมวิธีต่าง ๆ	73
5 ลักษณะฝักสดของถั่วลิสงในกรรมวิธีต่าง ๆ	73
6 จำนวนเมล็ดสดต่อฝักของถั่วลิสงในกรรมวิธีต่าง ๆ	74
7 ลักษณะเมล็ดสด 100 เมล็ด ของถั่วลิสงในกรรมวิธีต่าง ๆ	75
8 ลักษณะเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ของถั่วลิสงในกรรมวิธีต่าง ๆ	75
9 เตรียมพื้นที่ในการเพาะปลูก	102
10 แปลงทดลองขนาดความกว้าง 1 เมตร และยาว 1.2 เมตร	102
11 วัสดุอุปกรณ์น้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก	103
12 น้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก	103
13 วัสดุอุปกรณ์น้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว	104
14 น้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว	104
15 วัสดุอุปกรณ์ทำปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง	105
16 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง	105
17 ลักษณะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่คลุกโรโซเปียม	106
18 ถั่วลิสงอายุ 3 วัน	106
19 แยกถั่วลิสง 1 ต้นต่อหลุม อายุ 12 วัน	107
20 การทำลายแมลงศัตรูถั่วลิสงโดยการจับทำลาย	107
21 แปลงถั่วลิสงหลังการกำจัดวัชพืช	108
22 ถอนถั่วลิสงเมื่ออายุครบ 90 วัน	108
23 ลักษณะต้นถั่วลิสง	109
24 การชั่งน้ำหนักฝักสดของถั่วลิสง	110
25 การชั่งน้ำหนักเมล็ดสดของถั่วลิสง	110

26 การชั่งน้ำหนักเมล็ดแห้งของถั่วลิสง 111



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ถั่วลิสง (peanut หรือ groundnut) อาจเรียกว่า ถั่วดิน ถั่วขุด หรือถั่วยี่สง เป็นพืชล้มลุกที่เป็นพืชไร่ตระกูลถั่ว (Leguminosae) เช่นเดียวกับถั่วเหลือง และถั่วเขียว มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Arachis hypogaea* L. คนไทยนิยมนำมาบริโภค โดยสามารถนำมาใช้บริโภคได้หลายรูปแบบ ทั้งการบริโภคสดและการนำไปประกอบอาหาร และขนมต่าง ๆ จึงเป็นพืชตระกูลถั่วอีกชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ดังนั้นเพื่อต้องการเพิ่มผลผลิตถั่วลิสงให้ได้ปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่สูง และมีคุณภาพสามารถเข้าสู่ระบบตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้สารเคมีทางการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยเคมี และสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการผลิตถั่วลิสงปริมาณสูง จากการใช้สารเคมีเป็นจำนวนมากใช้ไม่ถูกต้อง และไม่เหมาะสม โดยเฉพาะในวิถีเกษตรกรรมของไทยปัจจุบัน ซึ่งมุ่งเน้นในด้านปริมาณผลผลิตเป็นสำคัญ การใช้สารเคมีจำนวนมากทำให้เกิดสารพิษตกค้างในผลผลิต ศัตรูพืชหลายชนิดมีความต้านทานต่อสารเคมีทำให้ยิ่งต้องเพิ่มปริมาณการใช้มากขึ้น ส่งผลต่อสุขภาพผู้ผลิต และผู้บริโภค รวมถึงระบบนิเวศสูญเสียความสมดุลตามธรรมชาติ (วารกรณ์ ปัญญาดี, 2550: 182)

ปัจจุบันผู้บริโภคส่วนใหญ่หันมาบริโภคสินค้าเกษตรอินทรีย์เพิ่มมากขึ้นทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยเฉพาะตลาดต่างประเทศนอกจากมีความต้องการสินค้าเกษตรอินทรีย์ในปริมาณที่สูงมากขึ้นแล้ว รัฐบาลยังให้การสนับสนุนงบประมาณในการผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์แก่เกษตรกร สำหรับประเทศไทยรัฐบาลได้ประกาศนโยบายเกี่ยวกับการส่งเสริมเกษตรอินทรีย์ในปี พ.ศ. 2544 เพื่อรองรับการเปิดตลาดเสรีสินค้าเกษตรในอนาคต ผลักดันให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์ (ณรงค์ พลบูรณ์ศรี, 2547: 2) จากนโยบายของรัฐบาลประเทศไทยจึงเปลี่ยนมาเป็นศูนย์กลางการผลิตอาหารปลอดภัยของโลก ทำให้ผลิตภัณฑ์อินทรีย์จากประเทศไทยเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น

ถั่วลิสงเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วน หรือร่วนปนทราย มีความเป็นกรดเป็นด่าง 5.5 - 6.5 ซึ่งเป็นช่วงที่ธาตุอาหารในดินเป็นประโยชน์ต่อถั่วลิสงมากที่สุด ดินมีการระบายน้ำได้ดีมีหน้าดินลึก และมีความอุดมสมบูรณ์สูง แต่ดินที่ใช้ปลูกถั่วลิสงส่วนใหญ่มีสภาพเป็นกรด มีอินทรีย์วัตถุต่ำ ซึ่งอาจเนื่องมาจากการใช้ปุ๋ยเคมี และทำการเกษตรมาหลายครั้งโดยไม่ปรับปรุงดิน ปุ๋ยเคมีทุกชนิดถ้าใส่มาก หรือใส่ติดโคนต้นพืชจะเป็นอันตรายต่อต้นพืช การงอกของเมล็ด และปุ๋ยเคมีบางชนิด

เช่น ปุ๋ยแอมโมเนีย ถ้าใช้ในปริมาณมาก และติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้ดินเป็นกรดมาก ซึ่งจะทำให้
ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชลดน้อยลง (มงคล ต๊ะอุ้น และพัชรี ชีร์จินดาจจร,
2543; konboon et al., 2000)

การแก้ปัญหาดังกล่าวอาจทำได้โดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ โดยอินทรีย์วัตถุจะช่วยปรับปรุง
คุณสมบัติทางกายภาพดิน โดยจะช่วยเพิ่มช่องว่าง และลดความหนาแน่นรวมของดิน ช่วยให้
การซึมผ่านของน้ำและอากาศในดินเหนียวดีขึ้น ช่วยให้ดินสามารถอุ้มน้ำได้ ช่วยรักษาความเป็นกลาง
ของดิน และเพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ดินมีการดูดยึดธาตุอาหารไว้ได้ทำให้
การดูดใช้ธาตุอาหารของพืชเป็นไปได้ดีขึ้น (Hsieh and Hsieh, 1990)

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหากรรมวิธีการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ
สูงสุด ในการผลิตของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-8

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษากรรมวิธีการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ที่ให้ผลผลิตที่ดีที่สุด

สมมติฐานการวิจัย

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบต่าง ๆ ย่อมส่งผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตถั่วลิสง

ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาวิจัยกรรมวิธีการผลิตถั่วลิสงโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง น้ำหมักชีวภาพ น้ำส้มควันไม้
และยิปซัม ทำการกำจัดวัชพืชด้วยวิธีเขตกรรมแบบต่าง ๆ และใช้น้ำหมักชีวภาพสมุนไพรในการกำจัด
ศัตรูถั่วลิสง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ถั่วลิสงพันธุ์ 84-8 จำนวน 200 ต้น

2. ขอบเขตตัวแปร

ตัวแปรต้น : กรรมวิธีการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์

ตัวแปรตาม : ผลผลิตของถั่วลิสง

3. ขอบเขตเนื้อหา

ศึกษาการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ใช้ถั่วลิสงพันธุ์ 84-8 ในการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลผลิต และองค์ประกอบของถั่วลิสง โดยแต่ละกรรมวิธีใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง น้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว น้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก น้ำส้มควันไม้ และยิปซัม ในการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ ทำการกำจัดวัชพืชด้วยวิธีเขตกรรมแบบต่าง ๆ และป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วลิสงด้วยน้ำหมักชีวภาพสมุนไพร วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (Randomized Complete Block Design; RCBD) จำนวน 5 ซ้ำ บันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบของถั่วลิสง เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

เผยแพร่ความรู้ในการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ให้แก่เกษตรกรผู้สนใจด้วยการอบรมโดยสาธิตการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง การผลิตน้ำหมักชีวภาพ และเยี่ยมชมแปลงสาธิตจากการทดลอง

4. ขอบเขตระยะเวลา

ทำการศึกษากรรมวิธีการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ปุ๋ยอินทรีย์ คือ สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุอาหารพืชเป็นองค์ประกอบ และเป็นสารปรับปรุงดิน ทำให้ดินมีคุณสมบัติทางกายภาพดีขึ้น มีแหล่งกำเนิดจากสารอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยพืชสด เป็นต้น
2. ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง คือ ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์ และหรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูง มาผ่านการหมักจนสลายตัวสมบูรณ์หรือการนำปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการสลายตัวสมบูรณ์แล้ว ผสมกับวัสดุอินทรีย์ และหรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูง
3. น้ำหมักชีวภาพ คือ ของเหลวซึ่งได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากพืช หรือสัตว์ที่มีลักษณะสดอวบน้ำ หรือมีความชื้นสูง โดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ ได้ฮอร์โมน หรือสารเสริมการเจริญเติบโตของพืช เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลินและไซโตไคนิน รวมทั้งกรดอินทรีย์หลายชนิด ได้แก่ กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดอะมิโน และกรดฮิวมิก
4. ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-8 คือ พันธุ์ถั่วลิสงที่ได้จากการผสมระหว่างพันธุ์ขอนแก่น 60-2 (ต้นแม่) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มถั่วฝักสดสำหรับต้มกับพันธุ์ Tupai (ต้นพ่อ) ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการศึกษาการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ ทำให้ได้ประโยชน์ ดังนี้

1. การปลูกถั่วลิสงแบบอินทรีย์ให้ผลผลิตดี
2. ช่วยในการปรับปรุงดิน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์
3. สามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์ได้ด้วยตนเอง และนำมาใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชได้
4. เกษตรกรมีความรู้ในการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ถั่วลิสง

ถั่วลิสงเป็นพืชฤดูเดียวหรือข้ามปี เขตร้อน ทรงพุ่มเตี้ย สูงประมาณ 10-20 นิ้ว ลำต้นตรง ไม่มีแก่น แตกกิ่งก้านทำมุมกับลำต้นต่าง ๆ มากมาย ซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์ ใบมีลักษณะเป็นใบรวม มีใบย่อยสองคู่ ใบกว้างรูปไข่สีเขียวถึงเขียวเข้ม ออกดอกจากมุมก้านใบเหนือผิวดินเป็นดอกเดี่ยว หรือกลุ่ม 2-3 ดอก สีเหลืองแซมสีแดงเป็นทาง เป็นพืชผสมตัวเอง หลังจากผสมเกสรเมื่อดอกร่วง ก้านดอกหรือก้านรังไข่จะยึดตัวอย่างรวดเร็ว และแทงลงในดิน รังไข่จะเจริญเติบโตเป็นฝักใต้ดิน เป็นกระจุกอยู่ใต้หรือออกฝักหนึ่ง ๆ จะมี 1-3 เมล็ด หรือมากกว่านั้น ขึ้นอยู่กับพันธุ์ และสภาพดินฟ้าอากาศ เมล็ดมีเชื้อหุ้มบาง ๆ เมื่อแก่จะเป็นสีชมพู น้ำตาลถึงแดง ขึ้นอยู่กับพันธุ์เช่นเดียวกัน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2540)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของถั่วลิสง (ธีระ เอกสมทราเมษฐ์, 2554)

1. ราก (root)

ถั่วลิสงพันธุ์ปลูก มีรากเป็นแบบระบบรากแก้ว (tap root system) รากอันแรกที่เจริญจาก radicle เรียกว่า รากแก้ว (tap root) รากแขนงที่แตกออกจากรากแก้วเรียกว่า lateral root รากที่แตกออกจากรากแขนงเป็นรากขนอ่อน (root hair) มีน้อยมาก บางพันธุ์อาจจะไม่มีเลย โดยปกติจะมีปม (nodule) เกิดขึ้นบนรากแก้ว และรากแขนง ปมมีสีน้ำตาล ภายในมีสีแดงเข้ม ปมเหล่านี้เกิดจากแบคทีเรียพวกไรโซเบียม เข้าไปอาศัยภายในราก

2. ลำต้น (stem)

ถั่วลิสงเป็นพืชล้มลุก ลำต้นมีความสูงตั้งแต่ 15-70 เซนติเมตร ส่วนต่าง ๆ ของต้นถั่วลิสง โดยทั่วไปมีขนเกิดขึ้น เช่น ลำต้น กิ่งก้าน ใบ หูใบ ใบประดับ ริวประดับ และกลีบรอง ยกเว้นเพียงกลีบดอกเท่านั้นที่ไม่มีขน

ลำต้นของถั่วลันเตาสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ลำต้นเป็นพุ่ม (bunch or erect type) มีลักษณะลำต้นตั้งตรงเป็นพุ่ม แตกกิ่งก้านสาขามาก ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทแรก ลำต้นและกิ่งมีขนาดเท่า ๆ กัน เช่น พวกลูกสะเปะนิช อีกประเภทคือ ต้นตรงสูง กิ่งมักสูงกว่าลำต้น เช่น พันธุ์วาเลนเซีย ลักษณะลำต้นเป็นพุ่มนี้ส่วนใหญ่จะเกิดฝักเป็นกลุ่มบริเวณโคนต้น

1.2 ลำต้นเลื้อย (runner type) ลักษณะลำต้นเป็นพุ่มเตี้ย แตกกิ่งก้านมาก เจริญตามแนวอนทอดไปตามผิวดิน (spreading) ฝักจะติดอยู่กับเข็ม (peg) ห่าง ๆ กัน เช่น พวกวอร์จันเนีย

3. ใบ (leaf)

ถั่วลันเตามีใบเกิดสลับกัน (alternate) บนข้อลำต้นหลัก (main stem) ในลักษณะคล้ายเกลียว (spiral) ใบเป็นแบบ pinnate ประกอบด้วย ใบย่อย 2 คู่ อยู่ตรงกันข้ามกัน รูปร่างของใบย่อยเป็นแบบ obovate หรือ oblong-ovate มีขนาดกว้าง 2-3 เซนติเมตร ยาว 3-7 เซนติเมตร ขอบใบเรียบ ก้านใบรวม (petiole) ยาว ที่โคนก้านใบรวมมีหูใบ (stipule) 2 อัน ขนาดใหญ่ปลายแหลมเห็นได้ชัด ยาวประมาณ 2.5-3.5 เซนติเมตร ก้านใบย่อย (petiolule) สั้นมาก ที่โคนไม่มีหูใบย่อย โคนก้านใบรวมและก้านใบย่อยจะมี pulvinus ทำหน้าที่ในการเคลื่อนที่ขึ้นลงของใบ

4. ดอก (flower)

ถั่วลันเตามีดอกแบบช่อดอก (spicate) ช่อดอกหนึ่งประกอบด้วย ดอกย่อยตั้งแต่ 3 ดอกขึ้นไป ดอกเกิดตามมุมใบของลำต้นหรือกิ่ง ส่วนมากเกิดบริเวณส่วนโคนของลำต้น ดอกบนช่อดอกหนึ่ง ๆ จะบานไม่พร้อมกัน ในวันหนึ่ง ช่อดอกจะบานเพียงดอกเดียว ดอกอื่นจะบานในวันต่อมาหรืออีกหลายวัน ดอกมีสีเหลืองส้ม เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.9-1.4 เซนติเมตร ยาว 1-2 เซนติเมตร ดอกของถั่วลันเตาเป็นดอกสมบูรณ์เพศ (perfect flower) คือ เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน การผสมเกสร โดยธรรมชาติเกิดขึ้นก่อนที่ดอกจะบาน (cleistogamy) มีโอกาสผสมข้ามเกิดขึ้นประมาณ 0.5 เปอร์เซ็นต์

ส่วนต่าง ๆ ของดอกถั่วลันเตาดังนี้

4.1 ก้านดอก (pedicel) ถั่วลันเตามีก้านดอกสั้นมาก

4.2 ใบประดับ (bract) และริ้วประดับ (bracteole) เป็นส่วนของดอกที่อยู่นอกสุด ใบประดับมีจำนวน 2 กลีบ และริ้วประดับมีจำนวน 4 กลีบ มีขนสั้น ๆ ปกคลุม และอยู่แนบชิดกับส่วนนอกสุดของกลีบรอง

4.3 กลีบรอง (calyx) กลีบรองอยู่ชั้นถัดเข้าไป มีสีเขียว ส่วนฐานจะเชื่อมกันเป็นท่อยาวเล็ก ๆ เรียกว่า calyx tube หรือ hypanthium ยาวประมาณ 5 เซนติเมตร ส่วนปลายแยกออกเป็น 5 แฉก โดยที่ 4 กลีบบนเชื่อมติดกัน แยกเฉพาะตรงปลาย ส่วนกลีบล่างอีกอันแยกอยู่อิสระ

4.4 กลีบดอก (petal) ถั่วลิสงมีกลีบดอก จำนวน 5 กลีบ ประกอบด้วย กลีบดอกชั้นนอก เรียกว่า standard petal มีกลีบเดี่ยว ขนาดใหญ่ที่สุด ถัดเข้าไปเป็นกลีบดอกชั้นกลาง เรียกว่า wings petal มีจำนวน 2 กลีบ กลีบดอกชั้นในสุด เรียกว่า keels petal ขนาดเล็กที่สุด มีจำนวน 2 กลีบประกบกัน และ โคนงอ ห่อหุ้ม อับเกสรตัวผู้ (Anther) และยอดเกสรตัวเมีย (stigma)

4.5 เกสรตัวผู้ (stamen) ประกอบด้วย ก้านชูเกสรตัวผู้ (filament) จำนวน 10 อัน ส่วนปลายมีอับเกสรตัวผู้ 10 อันเช่นกัน แต่ที่สามารถผลิตละอองเกสร (pollen grains) ได้มีเพียง 8 อันที่เหลืออีก 2 อันเป็นหมัน ในจำนวนอับเกสรตัวผู้ 8 อัน มีอยู่จำนวน 4 อัน ที่มีรูปร่างรี (oblong) และอีกจำนวน 4 อัน มีรูปร่างกลม (global) อับเกสรตัวผู้ที่มีรูปร่างรีมีอยู่หนึ่งอันที่มีกระเปาะ (lobe) เกสรเดี่ยว (uniloculate) นอกนั้นมีกระเปาะคู่ (biloculate) อับเกสรตัวผู้รูปร่างกลมจะปล่อยละอองเกสรช้ากว่าชนิดรูปร่างรี

4.6 เกสรตัวเมีย (pistil) ประกอบด้วย ก้านชูเกสรตัวเมีย (style) อยู่ในท่อยาว (hypanthium) ทางปลายส่วนบนเป็นยอดเกสรตัวเมีย (stigma) ซึ่งอยู่ตรงกลางกลุ่มของเกสรตัวผู้ ทางปลายส่วนฐานจะเชื่อมต่อกับรังไข่ (ovary) ภายในรังไข่มีไข่อ่อน (ovule) 2-6 อัน ฐานของรังไข่มีเนื้อเยื่อพวก intercalary meristem (peg initiation)

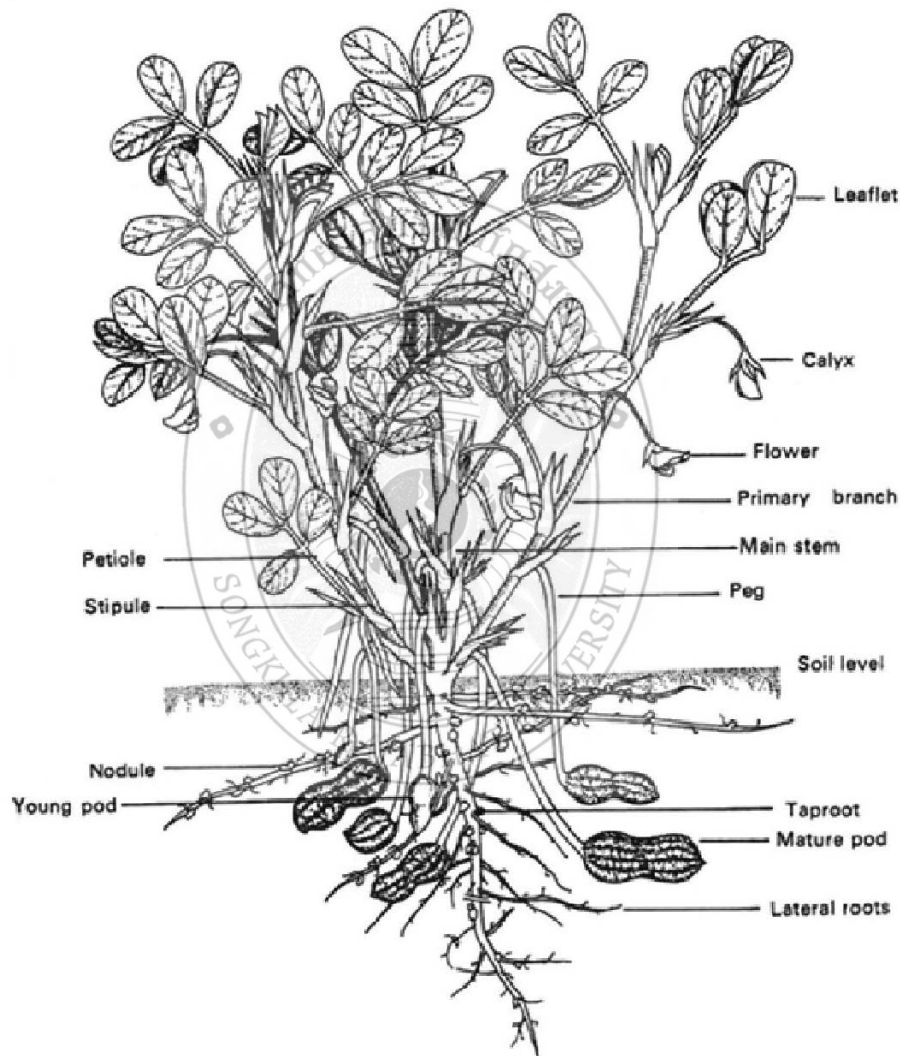
ก่อนดอกถั่วลิสงบานประมาณ 24 ชั่วโมง ดอกจะเริ่มยึดตัวของท่อยาว (hypanthium) อย่างช้า ๆ จนถึงตอนเย็น และตอนกลางคืนจะยึดตัวอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งตอนเช้าเวลา 6.00-8.00 น. ดอกจะบาน ละอองเกสรตัวผู้จะถูกปล่อยออกมาประมาณ 1 ชั่วโมงก่อนดอกบาน หลังจากดอกบาน 5-6 ชั่วโมง ก็จะเริ่มเหี่ยว หลังจากนั้นประมาณ 5-7 วัน เนื้อเยื่อพวก intercalary meristem จะยึดตัวออกเป็นก้านยาวและแข็ง เรียกว่า peg (หรือ genophore หรือ carpopodium) เพื่อส่ง ovary ที่อยู่ปลาย peg ลงไปในดินลึกประมาณ 2-7 เซนติเมตร แล้วเจริญเป็นฝัก

5. ฝัก (pod)

ฝักของถั่วลิสงเกิดใต้ดิน การเกิดของฝักอาจจะแผ่กระจาย หรือเกิดเป็นกระจุกเปลือกของฝักเรียกว่า pericarp มีลักษณะแข็ง และเปราะ มีลายเส้นปรากฏชัดเจน ฝักมีสีเขียวนวล หรือสีน้ำตาลอ่อน ฝักหนึ่ง ๆ จะมีเมล็ด 1-6 เมล็ด

6. เมล็ด (seed)

ทั้งขนาด รูปร่าง และสีเชื้อหุ้มเมล็ดของถั่วลิสงขึ้นอยู่กับพันธุ์ โดยทั่วไปเชื้อหุ้มเมล็ดมีตั้งแต่สีขาว สีม่วงแดง สีแดง และสีน้ำตาลอ่อน ถัดจากเชื้อหุ้มเมล็ดเข้าไปจะพบใบเลี้ยง (endosperm) มีขนาดใหญ่ และหนา จำนวน 2 อัน ภายในใบเลี้ยงเป็นส่วนของ embryo มีขนาดเล็ก ประกอบด้วย embryonic leaves 3-5 ใบ และ radicle (ภาพ 2)



ภาพ 2 ลักษณะของถั่วลิสง

ที่มา: Nigam et al. (2004)

การปลูกถั่วลิสงและดูแลรักษาถั่วลิสง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557)

การปลูกถั่วลิสงให้ได้ผลผลิตสูง คุณภาพดี ได้มาตรฐาน และปลอดภัย ต้องพิจารณาถึงการปฏิบัติดูแลรักษา รวมถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. สภาพอากาศที่เหมาะสม

1.1 ถั่วลิสงสามารถปลูกได้ในทุกภาคของประเทศไทยที่มีปริมาณน้ำฝนประมาณ 1,000-1,500 มิลลิเมตรต่อปี และมีการกระจายตัวดี

1.2 อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของถั่วลิสงระหว่างกลางคืนกับกลางวันควรอยู่ระหว่าง 25-35 องศาเซลเซียส

1.3 มีแสงแดดจัด

2. สภาพพื้นที่

2.1 สภาพพื้นที่ที่เหมาะสม คือ ที่ราบเชิงเขา ที่ดอน

2.2 ที่ราบที่มีการระบายน้ำดี น้ำไม่ท่วมขัง

3. แหล่งน้ำ

3.1 มีน้ำเพียงพอสำหรับใช้เมื่อเวลาจำเป็น ช่วยแก้ไขปัญหาการขาดน้ำในกรณีที่ฝนทิ้งชว่งนาน ๆ

3.2 ถ้าถั่วลิสงขาดน้ำในระยะช่วงออกดอกถึงติดฝักอ่อน จะทำให้ผลผลิตลดลงมาก ระยะวิกฤตของการขาดน้ำอยู่ระหว่าง 30-70 วันหลังออก

4. ลักษณะดิน

4.1 ดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนเหนียว

4.2 ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีอินทรีย์วัตถุไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.5

4.3 การระบายน้ำ และถ่ายเทอากาศดี

4.4 ระดับหน้าดินลึกประมาณ 30 เซนติเมตร

4.5 มีความเป็นกรดต่างระหว่าง 5.5-6.5

5. การปลูก

การปลูกถั่วลิสงในประเทศไทย สามารถปลูกได้ทั้งในฤดูฝน และฤดูแล้ง โดยมีช่วงระยะเวลาเพาะปลูกที่เหมาะสม ดังนี้

5.1 ฤดูฝน ส่วนใหญ่เป็นการเพาะปลูกในพื้นที่ดอนหรือพื้นที่สภาพไร่ แบ่งออกได้เป็น 3 ช่วง คือ

5.1.1 ต้นฤดูฝน ควรปลูกในช่วง เดือนเมษายน – เดือนพฤษภาคม

เก็บเกี่ยวประมาณ เดือนกรกฎาคม – เดือนสิงหาคม

5.1.2 กลางฤดูฝน ควรปลูกในเดือนมิถุนายน

เก็บเกี่ยวประมาณ เดือนกันยายน – เดือนตุลาคม

5.1.3 ปลายฤดูฝน ควรปลูกในช่วง เดือนกรกฎาคม – เดือนสิงหาคม

เก็บเกี่ยวประมาณ เดือนตุลาคม – เดือนพฤศจิกายน

5.2 ฤดูแล้ง เป็นการปลูกถั่วลิสงในพื้นที่นาหลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว แบ่งการปลูกตามการใช้น้ำได้ดังนี้

5.2.1 การปลูกโดยอาศัยน้ำชลประทาน ควรปลูกในช่วงเดือนธันวาคม – เดือนมกราคม เก็บเกี่ยวประมาณเดือนเมษายน – เดือนพฤษภาคม

5.2.2 การปลูกโดยอาศัยความชื้นที่เหลือในดิน มีเงื่อนไข คือ จะต้องเป็นแหล่งที่มีน้ำใต้ดินตื้น โดยปลูกให้เร็วที่สุดหลังจากเสร็จสิ้นการทำงาน

6. การเตรียมดิน

สิ่งที่เกษตรกรควรปฏิบัติในการปลูกถั่วลิสงในขั้นตอนการเตรียมดิน คือ ดินต้องร่วนซุย ควรปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5.5-6.5 การปรับสภาพดินให้เหมาะสมจะช่วยให้ธาตุอาหารพืชสามารถละลายออกมา และเป็นประโยชน์กับรากพืชที่จะดึงดูไปใช้ในการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตได้อย่างเต็มที่ในดินที่เป็นด่างจัดควรใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยอินทรีย์

6.1 การไถเตรียมดิน

6.1.1 ในพื้นที่ที่ไม่มีวัชพืช สามารถไถเปิดร่องแล้วหยอดเมล็ดโดยไม่ต้องเตรียมดิน

6.1.2 ในพื้นที่ที่มีวัชพืชนานแน่น ควรไถพรวนดินลึก 10-20 เซนติเมตร ประมาณ 1-2 ครั้ง

6.1.3 การปลูกในฤดูแล้งโดยใช้น้ำชลประทาน หลังจากไถพรวนดิน ควรยกร่องปลูก ความกว้างของสันร่องขึ้นอยู่กับเนื้อดิน ถ้าดินแน่นควรใช้สันร่องแคบ ประมาณ 0.6-1.0 เมตร

ปลูกถั่วลิสงได้ 2 แถว ถ้าดินมีการระบายน้ำดีอาจขยายกว้างขึ้นถึง 1.5 เมตร ทั้งนี้ต้องให้น้ำซึมเข้าไปได้ถึงกลางของสันร่อง และปลูกถั่วลิสง 3-4 แถว

6.2 ระยะเวลาปลูก

ระยะเวลาปลูกถั่วลิสงที่เหมาะสมโดยทั่วไป ระยะเวลาห่างแถว 40-60 เซนติเมตร ระยะเวลาห่างหลุม 10-20 เซนติเมตร มีจำนวนต้น 1-3 ต้นต่อหลุม หรือในระยะ 1 เมตร ควรมีจำนวนต้นกระจายอยู่ 10 ต้น ปลูกถี่ประมาณ 5-8 เซนติเมตร ใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 20-25 กิโลกรัมฝักแห้งต่อไร่ สำหรับถั่วเมล็ดโต เมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่หรือเล็กสามารถเจริญเติบโต และให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่ในขั้นตอนการปลูกควรแยกกลุ่มตามขนาดเมล็ด โดยกลุ่มที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ ให้ปลูกในกลุ่มเดียวกัน ส่วนขนาดเมล็ดเล็กถึงปานกลางก็ให้แยกกลุ่ม เพื่อให้เกิดความสม่ำเสมอในการเจริญเติบโต ในพื้นที่ กลุ่มเมล็ดขนาดเล็กสามารถ เจริญเติบโตให้ผลผลิตได้ดี เช่นเดียวกับกลุ่มเมล็ดขนาดใหญ่

7. การให้น้ำ

7.1 ต้องให้น้ำทุก ๆ 10-15 วัน อย่าให้ถั่วลิสงขาดน้ำในระยะออกดอก (30-40 วันหลังงอก) และช่วงลงเข็ม เพราะจะทำให้ผลผลิตลดลงมาก

7.2 ในช่วงฤดูฝน ควรมีแหล่งน้ำที่สามารถช่วยลดความเสียหาย หากถั่วลิสงเกิดกระทบแล้ง

7.3 ในช่วงฤดูแล้ง อาศัยน้ำชลประทาน ควรควบคุมการให้น้ำ อย่าให้และเกินไป เพราะจะทำให้ถั่วลิสงเจริญเติบโตไม่ดี และเกิดโรคโคนเน่าได้ง่าย และอย่าปล่อยให้ถั่วลิสงขาดน้ำจนแสดงอาการใบเหี่ยว ในการให้น้ำก็ไม่ควรให้น้ำท่วมหลังแปลงปลูก การให้น้ำปริมาณน้อยแต่บ่อยครั้งจะทำให้ผลผลิต และคุณภาพของเมล็ดถั่วลิสงเจริญเติบโตได้ดีกว่าการให้น้ำครั้งละมาก ๆ แต่น้อยครั้ง

8. การกำจัดวัชพืชและพูนโคน

กำจัดวัชพืชครั้งแรกที่อายุ 15 วัน และครั้งที่ 2 ที่อายุ 30 วันหลังงอก ถ้ายังมีวัชพืชตกร้างในแปลงมาก ควรมีการกำจัดอีกครั้งเมื่ออายุ 60 วัน แต่ต้องระมัดระวังไม่ให้กระทบกระเทือนต่อการลงเข็มของต้นถั่ว หรือใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช เช่น อะลาคลอร์ เมโทลาคลอร์ อิมาเซทิทาเพอร์ แลคโตเฟน ฮาลออคซิฟอพเมทิล เป็นต้น ในกรณีที่เป็นการใช้แรงงานคนในการกำจัดวัชพืช มักจะทำพร้อมกับการพรวนดิน และพูนโคน ซึ่งควรทำหลังจากถั่วลิสงออกดอก และก่อนลงเข็ม หรือเมื่อต้นถั่วอายุ 30-40 วัน การพูนโคนไม่ควรกองดินสูง ควรพูนโคนเตี้ย ๆ และให้แผ่กว้างออกจากโคนต้น ทั้งนี้เนื่องจากการติดฝัก ไม่ได้กระจายอยู่บริเวณโคนแต่จะแผ่กระจายออกจากแนวโคนต้นเล็กน้อย

9. การใส่ปุ๋ย

ก่อนการใส่ปุ๋ยควรมีการวิเคราะห์ค่าความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยส่งตัวอย่างดินไปวิเคราะห์ที่หน่วยงานของกรมวิชาการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน หรือกรมส่งเสริมการเกษตร เพื่อจะเลือกใส่ปุ๋ยได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม สำหรับคำแนะนำทั่วไปในดินเหนียว หรือดินร่วนเหนียว ควรใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราดังนี้

9.1 ดินร่วนอัตรา 3-9-0 กิโลกรัมต่อไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$

9.2 ดินร่วนเหนียวปนทรายอัตรา 3-9-6 กิโลกรัมต่อไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ หรือใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่

ส่วนช่วงเวลาใส่ปุ๋ยอาจใส่ก่อนปลูก หรือหลังจากงอกไม่เกิน 15 วัน ซึ่งอาจจะใส่พร้อมกับการกำจัดวัชพืช โดยโรยปุ๋ย และพรวนคลุกเคล้ากับดินข้างแถว ปลูกในดินทรายที่มีแคลเซียมต่ำกว่า 120 ส่วนในล้านส่วน การใส่ปุ๋ยแคลเซียม จะช่วยลดปริมาณฝักที่มีเมล็ดลีบ เพิ่มเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ และผลผลิต แหล่งของปุ๋ยแคลเซียม ได้แก่ ปูนขาว 100 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ก่อนปลูก หรือใส่ยิปซัม 50 กิโลกรัมต่อไร่ โรยโคนต้นเมื่อออกดอก หรือถั่วลิสงอายุประมาณ 30 วัน

10. โรคที่สำคัญและการป้องกันกำจัด

10.1 โรคโคนเน่า หรือ โคนเน่าขาว

สาเหตุ: เชื้อรา *Aspergillus niger*

ลักษณะอาการ: ต้นเหี่ยวเหลือง ยุบตัว โคนต้นเป็นแผลสีน้ำตาล พบกลุ่มสปอร์สีดำปกคลุมบริเวณแผล เมื่อถอนขึ้นมาส่วนลำต้นจะขาดจากส่วนราก

ช่วงเวลาระบาด: รุนแรงในระยะต้นกล้าอายุ 1-4 สัปดาห์ ในสภาพดินทราย หรือ ร่วนทราย อุณหภูมิของดินและอากาศสูง 30-35 องศาเซลเซียส

การป้องกันกำจัด:

- 1) ไม่ควรปลูกด้วยเมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้นานเกินไป
- 2) คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมี benomyl + mancozeb, carboxin และ iprodione
- 3) เก็บเกี่ยวถั่วลิสงตามอายุของพันธุ์

10.2 โรคลำต้นเน่า หรือโคนเน่าขาว

สาเหตุ: เชื้อรา *Sclerotium rolfsii*

ลักษณะอาการ: ยอด กิ่ง และลำต้นเหี่ยวยุบเป็นหย่อมๆ พบแผลเน่าที่ส่วนสัมผัสกับผิวดิน บริเวณที่ถูกทำลายจะมีเส้นใยสีขาว รวมทั้งเม็ดสเคลอโรเทียของเชื้อราที่มีสีขาว โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการปลูกพืชแน่นเกินไป และปลูกซ้ำที่เดิม พบพืชเป็นโรคในช่วงหลังจากตัดฝักถึงเก็บเกี่ยว

ช่วงเวลาระบาด: พบมากในฤดูฝน สภาพที่มีความชื้นสูง หรือมีฝนตกชุก
การป้องกันกำจัด:

- 1) ปลุกพืชหมุนเวียนที่ไม่ใช่พืชตระกูลถั่ว เช่น ข้าวฟ่าง
- 2) ถอนต้นที่เป็น โรคตั้งแต่เริ่มแสดงอาการ เผาทำลายนอกแปลงปลูก
- 3) เก็บเกี่ยวถั่วลิสงตามอายุของพันธุ์
- 4) ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช โดยใช้สารแคปตาโฟล หรือ ไธแรม 1 ซ่อนแคงต่อ เมล็ด 1 กิโลกรัม คลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก อาจใช้แคปแทน หรือพีซีเอ็นบีแทน

10.3 โรคยอดไหม้

สาเหตุ: เชื้อไวรัส *Groundnut bud necrosis virus*

ลักษณะอาการ: ในระยะ 2 สัปดาห์หลังต้นถั่วงอกใบจะมีจุดสีขีด หรือ เป็นปื้นสีน้ำตาลบนใบที่เชื้อเข้าทำลาย จากนั้นเส้นใบขีด หรือจุดกระดิวสีขีดบนใบ ยอด ก้านใบ และกิ่งโค้งงอ ถ้าเป็นโรคในระยะกล้า ถั่วลิสงจะตาย หรือแคระแกร็น ไม่ติดฝัก ถ้าเป็นโรครยะต้นโต ทำให้การติดฝักลดลง

ช่วงเวลาระบาด: ระบาดรุนแรงในฤดูแล้ง

การป้องกันกำจัด:

- 1) การปลูกถั่วลิสงในฤดูแล้งโดยอาศัยน้ำชลประทาน ควรปลูกให้เร็วขึ้นในช่วงปลายเดือนพฤศจิกายน อาจจะช่วยลดความรุนแรงของโรคได้ เนื่องจากระยะที่เพลี้ยไฟเคลื่อนย้ายมาที่ต้นถั่วนั้นเป็นระยะที่ออกดอกหรือติดฝักแล้ว ซึ่งถั่วลิสงจะเป็น โรคยากขึ้น
- 2) ถอนต้นที่เป็น โรคตั้งแต่เริ่มแสดงอาการ เผาทำลายนอกแปลงปลูก
- 3) พ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพาหะนำโรค โดยใช้สารคาร์บอกซี, พีซีเอ็นบี 2 ซ่อนแคงต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นสารบริเวณโคนต้น 2-3 ครั้ง ห่างกัน 10 วัน อาจใช้คลุกเมล็ด ถ้าพบว่าพื้นที่ปลูกมีโรคนี้ระบาดมากในฤดูก่อน

10.4 โรคใบจุด

สาเหตุ: เชื้อรา *Cercospora arachidicola*

ลักษณะอาการ: แผลเป็นจุดสีดำ หรือสีน้ำตาล ขนาด 1-8 มิลลิเมตร ขอบแผลอาจมีวงสีเหลืองล้อมรอบ ระยะแรกพบที่ใบล่างต่อมาลุกลามสู่ใบบน อาการรุนแรงทำให้ใบเหลือง ขอบใบบิดเบี้ยว ไหม้แห้งดำ และร่วงก่อนกำหนด พบโรคทุกแหล่งปลูก สปอร์ปลิวไปตามลม และน้ำ แพร่กระจายโดยนก และแมลง โดยทั่วไประบาดร่วมกับโรคราสนิม

ช่วงเวลาระบาด: ระบาดรุนแรงในฤดูฝน โดยเฉพาะในสภาพที่มีฝนตกติดต่อกัน 6-7 วัน

การป้องกันกำจัด:

- 1) เฝ้าทำลายเศษซากพืชที่เป็นโรคหลังการเก็บเกี่ยว
- 2) ปลูกพืชหมุนเวียน เช่น ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และข้าวฟ่าง
- 3) พ่นสารป้องกันกำจัดโรค โดยใช้สารผสมเบโนมิลกับแมนโคเซบ, คลอโรธาโลนิล,

สารผสมคอปเปอร์กับมานีซ หรือไตรเฟนิลอะซิเตท ผสมน้ำฉีดพ่นใช้สาร 2-4 ซ่อนแ่งต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบโรคระบาดในระยะออกดอกถึงติดฝัก ให้พ่นสาร 3-5 ครั้ง ห่าง 7-14 วัน ตามความรุนแรงของโรค โรคใบจุดอาจคือสารเบโนมิล ให้เปลี่ยนใช้สารไตรเฟนิลอะซิเตท ใช้เพียง 1 ซ่อนแ่ง

10.5 โรคใบจุด

สาเหตุ: เชื้อรา *Puccinia arachidis*

ลักษณะอาการ: แผลเป็นตุ่มสีน้ำตาลถึงน้ำตาลเข้ม ขนาดเท่าหัวเข็มหมุดกระจายทั่วบนใบ ต่อมาแผลจะแตก พบสปอร์ของเชื้อราสีน้ำตาลคล้ายสนิมเหล็กจำนวนมากคลุมบริเวณปากแผล สปอร์ปลิวไปตามลมและน้ำ แพร่กระจายโดยนกและแมลง โดยทั่วไประบาดร่วมกับโรคใบจุด

ช่วงเวลาระบาด: ระบาดรุนแรงในฤดูฝน

การป้องกันกำจัด:

- 1) ปลูกพันธุ์ต้านทานต่อโรค
- 2) เฝ้าทำลายเศษซากพืชที่เป็นโรคหลังการเก็บเกี่ยว
- 3) พ่นสารป้องกันกำจัดโรค โดยใช้สารผสมเบโนมิลกับแมนโคเซบ, คลอโรธาโลนิล,

สารผสมคอปเปอร์กับมานีซ หรือไตรเฟนิลอะซิเตท ผสมน้ำฉีดพ่นใช้สาร 2-4 ซ่อนแ่งต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบโรคระบาดในระยะออกดอกถึงติดฝัก ให้พ่นสาร 3-5 ครั้ง ห่าง 7-14 วัน ตามความรุนแรงของโรค โรคใบจุดอาจคือสารเบโนมิล ให้เปลี่ยนใช้สารไตรเฟนิลอะซิเตท ใช้เพียง 1 ซ่อนแ่ง

11.แมลงศัตรูที่สำคัญและการป้องกันกำจัด

11.1 หนอนขอนใบถั่วลิสง

ลักษณะและการทำลาย: ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนสีน้ำตาล ยาวประมาณ 5 มิลลิเมตร หนอนพีกออกจากไข่และซอนเข้าไปกัดกินเนื้อเยื่อของใบ เหลือไว้แต่ผิวใบบนและด้านล่าง ต่อมาใบจะแห้งเป็นสีขาว เมื่อหนอนโตมากขึ้น จะออกมาพับใบถั่วหรือชักใยเอาใบถั่วมารวมกัน อาศัยกัดกิน และเข้าดักแด้ในใบนั้น ถ้าระบาดรุนแรงจะทำให้ต้นถั่วแคระแกร็น ใบร่วงหล่น ผลผลิตลดลงประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์

ช่วงเวลาระบาด: ระบาดรุนแรงในสภาพอากาศแห้งแล้ง ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานานเกิน

15 วัน

การป้องกันกำจัด: พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยใช้สารไตรอะโซฟอส 40 เปอร์เซ็นต์ อีซี 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรืออะซีเฟต 75 เปอร์เซ็นต์ เอสพี 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อใบถูกทำลาย 30 เปอร์เซ็นต์ ในระยะถั่วเป็นต้นอ่อน หรือเริ่มติดฝัก พ่นซ้ำเมื่อพบการระบาดของ หูดการใช้ก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน

11.2 เพลี้ยอ่อนถั่ว

ลักษณะและการทำลาย: เป็นแมลงขนาดเล็ก ยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร เคลื่อนไหวช้า หัวมีขนาดเล็กกว่าส่วนอก ส่วนท้องโต ลักษณะ อ้วนป้อม มีท่อเล็ก ๆ ยื่นยาวไปทางส่วนท้าย 2 ท่อ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงตามยอดอ่อน ใบอ่อน ดอก และเข็ม ทำให้ต้นแคระแกร็น ใบอ่อน และยอดอ่อนหงิกงอ ดอกร่วง

ช่วงเวลาระบาด: ระบาดรุนแรงในสภาพอากาศแห้งแล้ง ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานานเกิน 15 วัน

การป้องกันกำจัด: พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยใช้สารคลอร์ไพริฟอส 20 เปอร์เซ็นต์ อีซี 100 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อพบเพลี้ยอ่อนระบาดมากในระยะถั่วแทงเข็ม เฉพาะบริเวณที่พบระบาด พ่นซ้ำเมื่อพบระบาด หูดการใช้ก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน

11.3 เพลี้ยไฟ

ลักษณะและการทำลาย: เพลี้ยไฟที่ทำลายถั่วมีหลายชนิด เป็นแมลงขนาดเล็กยาว ไม่เกิน 2 มิลลิเมตร สีน้ำตาลหรือน้ำตาลดำ เคลื่อนไหวว่องไว ดูดกินน้ำเลี้ยงตามยอดอ่อน ใบ และดอก ทำให้ใบหงิกงอ บิดเบี้ยว มีรอยขีดข่วน เพลี้ยไฟบางชนิดทำลายใบ ทำให้มีลักษณะเหมือน ไข่ติดอยู่เส้นกลางใบ และหลังใบ สีน้ำตาลคล้ายสนิม ถ้าระบาดรุนแรง จะทำให้ยอดไหม้และตาย เพลี้ยไฟบางชนิดเป็นพาหะนำโรคยอดไหม้ ทำให้ต้นถั่วชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตลดลงมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

ช่วงเวลาระบาด: ระบาดรุนแรงในสภาพอากาศแห้งแล้ง ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน เกิน 15 วัน

การป้องกันกำจัด: พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยใช้สารอะซีเฟต 75 เปอร์เซ็นต์ เอสพี 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร, ไตรอะโซฟอส 40 เปอร์เซ็นต์ อีซี 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, เมทิโকারบ 50 เปอร์เซ็นต์ ดับบลิวพี 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อพบเพลี้ยไฟทำลายใบ ประมาณ 30-40 เปอร์เซ็นต์ ในระยะถั่วเริ่มติดฝัก พ่นซ้ำเมื่อพบระบาด หูดการใช้ก่อนเก็บเกี่ยว ประมาณ 10-14 วัน

11.4 เพลี้ยจักจั่น

ลักษณะและการทำลาย: เพลี้ยจักจั่นมีลำตัวยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร สีเขียวอ่อน ตาสีขาว บินได้ว่องไว ตัวอ่อนเดินออกด้านข้างเป็นเส้นทแยงมุม ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยจะดูดน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบ ทำให้ใบเหลือง ปลายใบเป็น รูปตัววี ถ้าระบาดรุนแรงมากใบจะไหม้เป็นสีน้ำตาล และร่วง ผลผลิตลดลงมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

ช่วงเวลาระบาด: ระบาดรุนแรงในสภาพอากาศแห้งแล้ง ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานานเกิน 15 วัน

การป้องกันกำจัด: พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยใช้สารอะซีเฟต 75 เปอร์เซ็นต์ เอสพี 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อใบลูกทำลาย 40 เปอร์เซ็นต์ พ่นซ้ำเมื่อพบระบาด หยุดการใช้ก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน

11.5 เสี้ยนดิน

ลักษณะและการทำลาย: เสี้ยนดินเป็นมดชนิดหนึ่ง ขนาดเท่ามดแดง ความกว้างของส่วนหัว 1.2-1.6 มิลลิเมตร ความยาวของส่วนหัว 1.4-1.9 มิลลิเมตร ทำลายฝักถั่วลิสง โดยการเจาะเปลือกถั่วเป็นรูแล้วกัดกินเมล็ดในฝัก หลังจากนั้นจะนำดินเข้าไปไว้ในฝักแทนเมล็ดที่ถูกทำลาย

ช่วงเวลาระบาด: ระบาดรุนแรงในถั่วลิสงที่ปลูกในป่าเปิดใหม่ ในดินร่วนปนทราย หรือแหล่งที่ปลูกตามหลังพืชอาหารอื่น ๆ ของเสี้ยนดิน เช่น ข้าวโพด และอ้อย เป็นต้น

การป้องกันกำจัด:

- 1) ไม่ปลูกถั่วลิสงในแหล่งหรือแปลงที่เคยพบการระบาดของเสี้ยนดิน
- 2) ในแหล่งที่พบการทำลายของเสี้ยนดิน ควรทำการสุ่มสำรวจการทำลายเป็นระยะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระยะถั่วลิสงสร้างฝักและเมล็ด โดยใช้มะพร้าวทั้งผลผ่าซีกคว่ำฝังดินลึกจนถึงด้านบนกะลามะพร้าว หากพบเสี้ยนดินให้นำผลมะพร้าวเผาทำลาย

- 3) พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยใช้สารคลอร์ไพริฟอส 20 เปอร์เซ็นต์ อีซี 750 มิลลิกรัม ต่อน้ำ 80 ลิตร ต่อไร่ พ่นลงดินระหว่างแถวถั่ว โดยพ่นครั้งแรกเมื่อถั่วอยู่ในระยะแทงเข็ม หรือติดฝัก และพ่นซ้ำอีกครั้งหลังพ่นครั้งแรกประมาณ 1 เดือน หรือใช้สารควินาลฟอส 5 เปอร์เซ็นต์ จี 4 กิโลกรัมต่อไร่ โรยพร้อมกับปุ๋ยข้างแถวถั่ว หลังคายหญ้าครั้งที่ 2 หรือเมื่อถั่วอยู่ในระยะแทงเข็ม หรือติดฝัก

ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-8

1. ประวัติ

ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-8 หรือถั่วลิสงสายพันธุ์ KK4401 คัดได้จากการผสมระหว่างพันธุ์ขอนแก่น 60-2 (ต้นแม่) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มถั่วฝักสดสำหรับต้ม กับพันธุ์ Tupai (ต้นพ่อ) ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ในปี 2539 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ปลูกช่วงที่ 1 ในปี 2540 คัดเลือกสายพันธุ์ช่วงที่ 2-5 ในปี 2541-2542 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น เปรียบเทียบเบื้องต้น ปี 2543-2544 จำนวน 4 แปลงทดลอง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น เปรียบเทียบมาตรฐานในปี 2545-2546 จำนวน 7 แปลงทดลอง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิษณุโลก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม เปรียบเทียบในไร่เกษตรกรปี 2549-2554 จำนวน 26 แปลงทดลอง ที่จังหวัดขอนแก่น ชัยนาท เชียงใหม่ ลพบุรี อุบลราชธานี พิษณุโลก สงขลา และนครสวรรค์ ทำการศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์ ในปี 2551-2553 ด้านปฏิกริยาของพันธุ์ต่อโรคโคนเน่าขาว ราสนิม ใบจุด และยอดไหม้ ศึกษาลักษณะการเจริญเติบโต อัตราประชากร และการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมี สรุปได้ดังนี้ ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-8 จัดอยู่ในประเภท valencia ปลูกด้วยอัตราประชากร 32,000-48,000 ต้นต่อไร่ โดยใช้ระยะระหว่างแถว 40 เซนติเมตร หยอด 2-3 เมล็ดต่อหลุม ห่างกัน 25 เซนติเมตร หรือหยอดให้มีจำนวนต้น 8-15 ต้นต่อเมตร ใช้เวลาในการงอก 7-10 วัน อายุออกดอก 25-30 วัน อายุเก็บเกี่ยวเป็นถั่วฝักสดสำหรับต้ม 75-90 วัน เก็บเกี่ยวเป็นถั่วฝักแห้ง 95-110 วัน มีทรงต้นพุ่มตรง ใบสีเขียว แตกกิ่งแบบ sequential branching มีดอกบนลำต้นหลักและทุกข้อของกิ่งแขนง ดอกสีเหลือง ใ้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน หรือปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 หรือ 16-8-8 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นพันธุ์ที่ค่อนข้างทนทานต่อโรคโคนเน่าขาว แต่อ่อนแอต่อโรคราสนิมและใบจุดดำ และโรคยอดไหม้ ติดฝักเป็นกระจุกรอบโคนต้น 21-25 ฝักต่อหลุม มี 1-4 เมล็ดต่อฝัก เชื้อหุ้มเมล็ดสีชมพู การกะเทาะ 64-67 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตฝักสด 643-786 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักแห้ง 289 กิโลกรัมต่อไร่ มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 49.9 กรัม

2. ลักษณะทั่วไป

มีลำต้นและใบสีเขียว ดอกสีเหลือง ลักษณะทรงพุ่มแบบพุ่มตรง การติดฝักมีลักษณะเป็นกระจุกที่บริเวณโคนต้น เชื้อหุ้มเมล็ดสีชมพูเข้ม มีเส้นลายบนฝักเห็นได้ชัดเจน อายุถึงวันออกดอก 25-30 วัน อายุถึงวันเก็บเกี่ยว 95-110 วัน มีจำนวนเมล็ด 1-3 เมล็ดต่อฝักน้ำหนัก 100 เมล็ด 44-55 กรัม มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ 64-67 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์โปรตีน 23.4 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์น้ำมัน 44.9 เปอร์เซ็นต์

3. ลักษณะเด่น

3.1 มีขนาดเมล็ดโต โดยน้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 49.9 กรัม ซึ่งโตกว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และขอนแก่น 5 ที่มีน้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 43.0 และ 47.5 กรัม ตามลำดับ

3.2 ให้ผลผลิตฝักแห้ง 289 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงใกล้เคียงกับถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และขอนแก่น 5 ที่ให้ผลผลิต 288 และ 290 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

3.3 ให้ผลผลิตฝักสด 643 กิโลกรัมต่อไร่ ใกล้เคียงกับพันธุ์ขอนแก่น 5 (646 กิโลกรัมต่อไร่) แต่สูงกว่าพันธุ์ไทนาน 9 ร้อยละ 5 และให้ผลผลิตฝักสด 786 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่ากลุ่มพันธุ์ถั่วลิสงฝักสดสำหรับต้มจึงเหมาะสำหรับทำเป็นถั่วต้ม

3.4 ค่อนข้างทนทานต่อโรคโคนเน่าขาว (เชื้อสาเหตุ *Sclerotium rolfsii*)

4. พื้นที่แนะนำ

ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 84-8 มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตดี สามารถปลูกได้ทั่วไปในสภาพการผลิตถั่วลิสงของประเทศไทย (ฐานข้อมูลพันธุ์พืช, 2557)

ปัจจุบันศูนย์วิจัยพืชไร่จังหวัดสงขลา ส่งเสริม และจำหน่ายถั่วลิสงพันธุ์ 84-8 ให้กับเกษตรกรปลูกถั่วลิสง

เกษตรอินทรีย์

เกษตรอินทรีย์ (organic agriculture) หมายถึง ระบบการจัดการการผลิตด้านการเกษตรแบบองค์รวมที่หลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยสังเคราะห์ สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มาจากการสังเคราะห์ทางเคมีและเกื้อหนุนต่อระบบนิเวศ รวมถึงความหลากหลายทางชีวภาพ วงจรชีวภาพ โดยเน้นการใช้วัสดุธรรมชาติ และไม่ใช้ พืช สัตว์ หรือ จุลินทรีย์ที่ได้มาจากเทคนิคการตัดแปรพันธุกรรม หรือพันธุวิศวกรรม มีการจัดการกับผลิตภัณฑ์ โดยเน้นการแปรรูปด้วยความระมัดระวัง เพื่อรักษาสภาพการเป็นเกษตรอินทรีย์ และคุณภาพที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ในทุกขั้นตอน (Narayanan S. 2005, 13) สำหรับในประเทศไทยการทำเกษตรอินทรีย์ยังคงอยู่ในระดับเริ่มต้น มีกลุ่มผู้ผลิต และผู้ประกอบการเพียงจำนวนหนึ่งเท่านั้น การพัฒนาและการขยายตัวของพื้นที่ทำเกษตรอินทรีย์ยังมีน้อย จึงต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาต่อไปในอนาคต

1. หลักการเกษตรอินทรีย์

หลักการเกษตรอินทรีย์ ประกอบด้วย หลักการ 4 ข้อสำคัญ คือ สุขภาพ นิเวศวิทยา ความเป็นธรรม และการดูแลเอาใจใส่ ดังนี้

1.1 มิติด้านสุขภาพ เกษตรอินทรีย์ควรจะต้องส่งเสริม และสร้างความยั่งยืนให้กับสุขภาพอย่างเป็นองค์รวมของดิน พืช สัตว์ มนุษย์ และรวมถึงภาวะแห่งความเป็นอยู่ที่ดีของกายภาพ จิตใจ สังคม และสภาพแวดล้อมโดยรวม ความแข็งแรง ภูมิคุ้มกัน และสามารถในการฟื้นตัวเอง จากความเสื่อมถอยเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสุขภาพที่ดี บทบาทของเกษตรอินทรีย์ ไม่ว่าจะเป็น การผลิตในไร่นา การแปรรูป การกระจายผลผลิต หรือการบริโภค ต่างก็มีเป้าหมายเพื่อเสริมสร้างสุขภาพที่ดีของระบบนิเวศและสิ่งมีชีวิตทั้งปวง ตั้งแต่สิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กสุดในดินจนถึงตัวมนุษย์ เกษตรอินทรีย์จึงมุ่งที่จะผลิตอาหารที่มีคุณภาพสูงและมีคุณค่าทางโภชนาการ เพื่อสนับสนุนให้มนุษย์ได้มีสุขภาพที่ดีขึ้น

1.2 มิติด้านนิเวศวิทยา เกษตรอินทรีย์ควรจะต้องอยู่บนรากฐานของระบบนิเวศวิทยา การผลิตทางการเกษตรจะต้องสอดคล้อง กับวิถีแห่งธรรมชาติ และช่วยทำให้ระบบนิเวศวิทยายั่งยืน มากขึ้น หลักการเกษตรอินทรีย์ในเรื่องนี้ตั้งอยู่บนกระบวนทัศน์ที่มองเกษตรอินทรีย์ในฐานะ องค์ประกอบหนึ่งของระบบนิเวศที่มีชีวิต ดังนั้นการผลิตทางการเกษตรจึงต้องพึ่งพาอาศัยกระบวนการ ทางนิเวศวิทยา และวงจรของธรรมชาติ โดยการเรียนรู้ และสร้างระบบนิเวศให้เหมาะสมกับ การผลิตแต่ละชนิด ยกตัวอย่าง ในกรณีของการปลูกพืช เกษตรกรจะต้องปรับปรุงดินให้มีชีวิต หรือ ในการเลี้ยงสัตว์ เกษตรกรจะต้องใส่ใจกับระบบนิเวศโดยรวมของฟาร์ม หรือในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เกษตรกรต้องใส่ใจกับระบบนิเวศของบ่อเลี้ยง การเพาะปลูก เลี้ยงสัตว์ หรือแม้แต่การเก็บเกี่ยว ผลผลิตจากป่า จะต้องสอดคล้องกับวัฏจักรและสมดุลทางธรรมชาติ แม้ว่าวัฏจักรธรรมชาติจะเป็น สากล แต่อาจจะมีลักษณะเฉพาะท้องถิ่นนิเวศได้ ดังนั้น การจัดการเกษตรอินทรีย์จึงจำเป็นต้อง สอดคล้องกับเงื่อนไขท้องถิ่น ภูมินิเวศ วัฒนธรรม และเหมาะสมกับขนาดของฟาร์ม เกษตรกรควร ใช้ปัจจัยการผลิตและพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ เน้นการใช้ซ้ำ การหมุนเวียน เพื่อที่จะอนุรักษ์ ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมให้มีความยั่งยืน

ฟาร์มเกษตรอินทรีย์ควรสร้างสมดุลของ นิเวศการเกษตร โดยการออกแบบระบบ การทำฟาร์มที่เหมาะสม การฟื้นฟูระบบนิเวศท้องถิ่น และการสร้างความหลากหลายทั้งทาง พันธุกรรมและกิจกรรมทางการเกษตร ผู้คนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การแปรรูป การค้า และ การบริโภคผลผลิตเกษตรอินทรีย์ควรช่วยกันในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ทั้งในแง่ของภูมินิเวศ สภาพบรรยากาศ นิเวศท้องถิ่น ความหลากหลายทางชีวภาพ อากาศ และน้ำ

1.3 มิติด้านความเป็นธรรม เกษตรอินทรีย์ควรจะต้องอยู่บนความสัมพันธ์ที่มีความเป็นธรรมระหว่างสิ่งแวดล้อมโดยรวม และสิ่งมีชีวิต ความเป็นธรรมนี้รวมถึงความเท่าเทียม การเคารพ ความยุติธรรม และการมีส่วนร่วมในการปกป้องพิทักษ์โลกที่เราอาศัยอยู่ ทั้งในระหว่างมนุษย์ด้วยกันเอง และระหว่างมนุษย์กับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในหลักการด้านนี้ ความสัมพันธ์ของผู้คนที่เกี่ยวข้อง กับกระบวนการผลิต และการจัดการผลผลิตเกษตรอินทรีย์ในทุกระดับควรมีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นธรรม ทั้งเกษตรกร คนงาน ผู้แปรรูป ผู้จัดจำหน่าย ผู้ค้า และผู้บริโภค ทุกคนควรได้รับโอกาสในการมีคุณภาพชีวิตที่ดี และมีส่วนช่วยในการรักษาอาชีพโดยทางอาหาร และช่วยแก้ไขปัญหาความยากจน เกษตรอินทรีย์ควรมีเป้าหมายในการผลิตอาหาร และผลผลิตการเกษตรอื่นๆ ที่เพียงพอและมีคุณภาพที่ดี

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่นำมาใช้ในการผลิตและการบริโภคควรจะต้องดำเนินการอย่างเป็นธรรม ทั้งทางสังคมและทางนิเวศวิทยา รวมทั้งต้องมีการอนุรักษ์ปกป้องให้กับอนุชนรุ่นหลัง ความเป็นธรรมนี้จะรวมถึงว่า ระบบการผลิต การจำหน่าย และการค้าผลผลิตเกษตรอินทรีย์จะต้องโปร่งใส มีความเป็นธรรม และมีการนำต้นทุนทางสังคม และสิ่งแวดล้อมมาพิจารณาเป็นต้นทุนการผลิตด้วย

1.4 มิติด้านการดูแลเอาใจใส่ การบริหารจัดการเกษตรอินทรีย์ควรจะต้องดำเนินการอย่างระมัดระวังและรับผิดชอบ เพื่อปกป้องสุขภาพและความเป็นอยู่ของผู้คนทั้งในปัจจุบันและอนาคต รวมทั้งพิทักษ์ปกป้องสภาพแวดล้อม โดยรวมด้วย เกษตรอินทรีย์เป็นระบบที่มีพลวัตและมีชีวิตในตัวเอง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นได้ทั้งจากปัจจัยภายใน และภายนอก ผู้ที่เกี่ยวข้องกับเกษตรอินทรีย์ควรดำเนินกิจการต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และเพิ่มผลผลิตในการผลิต แต่ในขณะเดียวกันจะต้องระมัดระวังอย่าให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม ดังนั้น เทคโนโลยีการผลิตใหม่ ๆ จะต้องมีการประเมินผลกระทบอย่างจริงจัง และแม้แต่เทคโนโลยีที่มีการใช้อยู่แล้ว ก็ควรจะต้องมีการทบทวน และประเมินผลกันอยู่เนื่อง ๆ ทั้งนี้เพราะมนุษย์เรายังไม่ได้มีความรู้ความเข้าใจอย่างดีพอเกี่ยวกับระบบนิเวศการเกษตรที่มีความสลับซับซ้อน ดังนั้น เราจึงต้องดำเนินการต่าง ๆ ด้วยความระมัดระวังเอาใจใส่

ในหลักการนี้ การดำเนินการอย่างระมัดระวังและรับผิดชอบเป็นหัวใจสำคัญของการบริหารจัดการ การพัฒนา และการคัดเลือกเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในเกษตรอินทรีย์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อสร้างหลักประกันความมั่นใจว่า เกษตรอินทรีย์นั้นปลอดภัยและเหมาะสมกับสิ่งแวดล้อม แต่อย่างไรก็ตาม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แต่เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอ ประสพการณ์จากการปฏิบัติ และภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สะสมถ่ายทอดกันมาที่อาจมีบทบาทในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้ (ไพฑูรย์ สีลาพัฒน์, 2554)

2. การผลิตพืชอินทรีย์

สำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (มกท.) (2560: 14-26) ได้อธิบายรายละเอียดมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ ดังนี้

2.1 ระยะเวลาปรับเปลี่ยนเป็นเกษตรอินทรีย์

2.1.1 พื้นที่การผลิตที่ต้องการขอรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ต้องผ่านระยะปรับเปลี่ยน โดยช่วงเวลาดังกล่าว ผู้ผลิตต้องปฏิบัติตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของ มกท. และได้รับการตรวจและรับรองจาก มกท. แต่ผลผลิตที่ได้จากพืชที่ปลูกในช่วงระยะปรับเปลี่ยนนี้จะยังไม่สามารถจำหน่ายเป็นผลผลิตอินทรีย์ได้ ในวันที่สมัครขอให้มีการรับรองมาตรฐานฯ ให้นับเป็นวันที่ 1 ของการเริ่มต้นของการเปลี่ยนเป็นเกษตรอินทรีย์ หรือเป็นวันเริ่มต้นของระยะการปรับเปลี่ยน โดยเกษตรกรต้องเริ่มปฏิบัติตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของ มกท. นับตั้งแต่วันที่ดังกล่าว

2.1.2 กรณีที่เป็นการผลิตพืชล้มลุก (ผักและพืชไร่) ช่วงระยะการปรับเปลี่ยนจะใช้เวลา 12 เดือน โดยผลผลิตของพืชที่ปลูกในวันที่พ้นระยะการปรับเปลี่ยนแล้ว จะสามารถจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ และสามารถใช้ตรา มกท. ได้ ยกเว้นพืชผักหลายฤดู เช่น ผักพื้นบ้าน กว๊าย มะละกอ ฯลฯ อนุญาตให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตและจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ได้หลังจากพ้นระยะการปรับเปลี่ยน 12 เดือนแล้ว

2.1.3 กรณีที่เป็นการผลิตไม้ยืนต้น ช่วงระยะการปรับเปลี่ยนจะใช้เวลา 18 เดือน โดยผลผลิตที่เก็บเกี่ยวในวันที่พ้นระยะการปรับเปลี่ยนแล้ว จะสามารถจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ และสามารถใช้ตรา มกท. ได้

2.1.4 กรณีที่เป็นการผลิตพืชเพื่อส่งออกไปยังสหภาพยุโรป กำหนดระยะปรับเปลี่ยนตามมาตรฐานการผลิตพืชของสหภาพยุโรป ดังนี้ พืชล้มลุกมีระยะปรับเปลี่ยน 24 เดือน และพืชยืนต้นมีระยะปรับเปลี่ยน 36 เดือน

2.1.5 มกท. อาจกำหนดระยะเวลาปรับเปลี่ยนให้เพิ่มขึ้นได้ โดยพิจารณาจากประวัติ การใช้สารเคมีในฟาร์ม ปัญหาการปนเปื้อนมลพิษในพื้นที่นั้น และมาตรการในการจัดการสารเคมีทางการเกษตร หรือมลพิษที่ปนเปื้อนในฟาร์ม

2.1.6 มกท. อาจยกเว้นระยะการปรับเปลี่ยนได้ หากพื้นที่การผลิตนั้นได้ทำการเกษตรตามหลักการในมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ มกท. มาเป็นเวลาหลายปีแล้ว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหลักฐานที่นำมายืนยันกับ มกท. เช่น บันทึกการใช้ปัจจัยการผลิตในฟาร์ม บันทึกการผลิตพืชในพื้นที่ดังกล่าว บันทึกจากองค์กรที่ไม่มีผลประโยชน์เกี่ยวข้องกับผู้ผลิตที่แสดงว่าพื้นที่ดังกล่าวไม่มีการใช้สารเคมีมาเป็นเวลานาน และได้รับการฟื้นฟูสภาพดินโดยธรรมชาติ บทความในสิ่งตีพิมพ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับผู้ผลิต ฯลฯ

ทั้งนี้ มกท. จะตรวจสอบหลักฐานดังกล่าว และทำการประเมินขณะไปตรวจฟาร์ม และขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาเป็นกรณีไป

2.2 ชนิดและพันธุ์ของพืชปลูก

2.2.1 แนวทางปฏิบัติ ควรเลือกใช้พันธุ์พืชที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น และมีความต้านทานต่อโรคและแมลง

2.2.2 มาตรฐาน

1) เมล็ดพันธุ์และส่วนขยายพันธุ์ พืชที่นำมาปลูกต้องผลิตจากระบบเกษตรอินทรีย์

2) ในกรณีที่ไม่สามารถหาเมล็ดพันธุ์ หรือส่วนขยายพันธุ์พืชที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ได้ อนุญาตให้ใช้

1.1) เมล็ดพันธุ์ หรือส่วนขยายพันธุ์พืชจากแปลง ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ในระยะปรับเปลี่ยน

1.2) เมล็ดพันธุ์ หรือส่วนขยายพันธุ์พืชที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์อื่น ๆ รวมทั้ง ในระบบการรับรองแบบมีส่วนร่วม

3) ในกรณีที่ไม่สามารถหาเมล็ดพันธุ์ หรือส่วนขยายพันธุ์พืชเกษตรอินทรีย์ตามข้างต้นได้ มกท. อาจอนุญาตให้ใช้เมล็ดพันธุ์ หรือส่วนขยายพันธุ์พืชที่ไม่ใช่เกษตรอินทรีย์ได้ เมล็ดพันธุ์ หรือส่วนขยายพันธุ์พืชที่ใช้นั้น ต้องไม่คลุกสารที่ไม่อนุญาตให้ใช้ในการเกษตรอินทรีย์

4) เฉพาะการขอรับรองมาตรฐานโปรแกรม IFOAM มกท. อาจยกเว้นให้ผู้ประกอบการที่ใช้เมล็ดพันธุ์ หรือส่วนขยายพันธุ์ที่มีการคลุกสารเคมี ถ้าเป็นข้อกำหนดตามระเบียบด้วยด้านสุขอนามัยพืช แต่จะต้องมีมาตรการจัดการล้างทำความสะอาดก่อนการปลูก

5) มกท. อาจอนุญาตให้ใช้เมล็ดพันธุ์ หรือส่วนขยายพันธุ์พืช ที่ไม่ใช่เกษตรอินทรีย์ตามข้อ 3) หรือ 4) ได้ในกรณีที่

5.1) ไม่มีผู้ขาย (ผู้ที่ทำตลาดขายเมล็ดพันธุ์ให้กับผู้ประกอบการอื่น) ที่สามารถจัดส่งเมล็ดพันธุ์ให้กับผู้ประกอบการก่อนช่วงฤดูปลูก โดยผู้ประกอบการได้มีการสั่งซื้อเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวล่วงหน้าในระยะเวลาที่เหมาะสมแล้ว

5.2) ผู้ประกอบการสามารถพิสูจน์ได้ว่า สายพันธุ์ที่ต้องการเพาะปลูกนั้น ซึ่งมีลักษณะพิเศษเฉพาะนั้น แตกต่างไปจากสายพันธุ์ที่มีในระบบเกษตรอินทรีย์ และมีความจำเป็นอย่างมากในการผลิตของผู้ประกอบการ

6) ผู้ประกอบการแต่ละรายจะต้องขอ และได้รับอนุญาตในการใช้เมล็ดพันธุ์ หรือส่วนขยายพันธุ์พืชที่ไม่ใช่เกษตรอินทรีย์ก่อนการเพาะปลูก และจะต้องขออนุญาตเป็นแต่ละฤดูปลูกไป และระบุปริมาณเมล็ดพันธุ์ หรือส่วนขยายพันธุ์พืชที่ขออนุญาตใช้ด้วย

7) มกท. อาจอนุญาตให้กับผู้ประกอบการโดยรวมทั้งหมด โดยผู้ประกอบการ ไม่ต้องขออนุญาตเป็นกรณี ๆ ไปตามข้อ 2.6) สามารถใช้เมล็ดพันธุ์ หรือส่วนขยายพันธุ์พืช ที่ไม่ใช่เกษตรอินทรีย์ได้

7.1) ชนิดของพืชหนึ่ง ๆ ตามเงื่อนไขของข้อ 2.5) (ก)

7.2) สายพันธุ์พืชหนึ่ง ๆ ตามเงื่อนไขของข้อ 2.6) (ข)

7.3) สำหรับปลูกเป็นพืชหมุนเวียน หรือปุ๋ยพืชสดที่ไม่ได้ปลูกเพื่อจำหน่ายเป็นผลผลิต เกษตรอินทรีย์ โดยเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว จะต้องไม่ใช่เมล็ดพันธุ์จีเอ็มโอ และต้องไม่คลุกสารเคมีที่ไม่อนุญาตให้ใช้ในระบบเกษตรอินทรีย์

8) ในกรณีที่ผู้ผลิตใช้กล้าพันธุ์พืชล้มลุกอินทรีย์ แล้วประสบกับเหตุสุดวิสัย (เช่น น้ำท่วม ฝน แล้ง) จนทำให้กล้าพันธุ์เสียหาย มกท. อาจ อนุโลมให้ผู้ผลิตใช้กล้าพันธุ์จากแหล่งทั่วไปได้

9) อนุญาตให้ทำการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีเพาะเมล็ด หรือใช้ส่วนขยายพันธุ์ที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ตอนกิ่ง แยกหน่อ เพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อ เป็นต้น และต้องจัดการด้วยวิธีเกษตรอินทรีย์เท่านั้น ยกเว้นให้เฉพาะวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ในโปรแกรมสหภาพยุโรป การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อต้องดำเนินการในระบบเกษตรอินทรีย์

10) วัสดุที่ใช้ในการขยายพันธุ์พืชรวมถึงวัสดุเพาะต้องอยู่ในที่อนุญาตให้ใช้

11) ในกรณีไม่ขึ้นต้น ถ้ำกิ่งพันธุ์ หรือส่วนขยายพันธุ์พืชที่นำมาปลูกในฟาร์มเกษตรอินทรีย์ ไม่ได้มาจากระบบเกษตรอินทรีย์ ผลผลิตที่ได้จากการปลูกในฟาร์ม เกษตรอินทรีย์ในช่วง 12 เดือนแรก จะยังไม่สามารถจำหน่ายได้ตรา มกท. ได้

12) ห้ามใช้พันธุ์พืช และละอองเกสร (pollen) ที่มาจากการปรับปรุงพันธุ์ โดยวิธีการทำพันธุวิศวกรรม (genetic engineering) รวมถึงพืชที่ถูกปลูกถ่ายยีน (transgene plants)

2.3 ความหลากหลายของพืชภายในฟาร์ม

2.3.1 มาตรฐาน

1) ในการปลูกพืชล้มลุก ผู้ผลิตต้องสร้างความหลากหลายของพืชภายในฟาร์ม โดยอย่างน้อยต้องปลูกพืชหมุนเวียน เพื่อช่วยลดการระบาดของโรค แมลง และวัชพืช รวมทั้งการปลูกพืชบำรุงดิน เพื่อเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุ และความอุดมสมบูรณ์ของดิน ยกเว้นในกรณีที่ผู้ผลิตได้สร้างความหลากหลายของพืชภายในฟาร์มได้ด้วยวิธีอื่น

2) ในสวนไม้ยืนต้น ผู้ผลิตต้องสร้างความหลากหลายของพืชภายในฟาร์ม โดยอย่างน้อยต้องปลูกพืชคลุมดิน และ/หรือปลูกพืชอื่น ๆ หลากหลายชนิด

2.4 การผลิตพืชคู่ขนาน

2.4.1 มาตรฐาน

1) พืชที่ปลูกในแปลงเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ขอรับรอง และแปลงที่อยู่ในระยะปรับเปลี่ยน ไม่ควรเป็นพืชชนิดเดียวกันกับที่ปลูกในแปลงเกษตรอินทรีย์ และที่ต้องการจะจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์อินทรีย์ที่ได้รับการรับรองจาก มกท. ยกเว้นเป็นพืชคนละพันธุ์ (varieties) กัน ซึ่งสามารถแยกความแตกต่างได้โดยง่าย เช่น มีลักษณะรูปร่าง สี ฯลฯ แตกต่างกัน หรือมีวันเก็บเกี่ยวที่ต่างกัน

2) มกท. อาจอนุญาตให้ผู้ผลิตทำการผลิตพืชคู่ขนานได้ ในกรณีของการปลูกพืชยืนต้น และในกรณีที่ผู้ผลิตขยายพื้นที่การผลิตใหม่ ซึ่งทำให้เกิดการผลิตแบบคู่ขนานอินทรีย์-อินทรีย์ เปลี่ยนแปลงโดยผู้ผลิตต้อง

2.1) แจ้งแผนการผลิตและมาตรการป้องกันผลผลิตปะปนกัน ให้ มกท. ทราบล่วงหน้าก่อนที่จะทำการผลิต

2.2) มีระบบการบันทึกการเก็บเกี่ยว การจัดการผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว และการขายที่แยกผลผลิตออกจากกันอย่างชัดเจน

2.3) ต้องปรับเปลี่ยนแปลงที่มีการผลิตแบบคู่ขนานให้เป็นเกษตรอินทรีย์ภายในระยะเวลา 5 ปี ทั้งนี้ มกท. อาจกำหนดเงื่อนไขอื่นเพิ่มเติมให้ผู้ผลิตปฏิบัติ และอาจมีการไปตรวจสอบเพิ่มเติม โดย มกท. ขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณารับรองเป็นกรณีไป

3) ในกรณีที่ผู้ผลิตได้รับค่าตอบแทนจากการให้ผู้อื่นเช่าพื้นที่เป็นการผลิตผลพืชชนิดเดียวกับพืชที่ได้รับการรับรองจาก มกท. ผู้ผลิตต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขในมาตรฐานข้อ 1) และ 2) เช่นเดียวกัน และผู้ผลิตต้องยินยอมปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นที่ มกท. อาจกำหนดขึ้นเพิ่มเติม

2.5 การจัดการดิน น้ำ และปุ๋ย

2.5.1 แนวทางปฏิบัติ

1) ควรมีการตรวจวิเคราะห์ดินอย่างน้อย 1 ครั้ง เพื่อวางแผนปรับปรุงดิน และวางแผนการจัดการธาตุอาหารให้เหมาะสม รวมทั้งเป็นแนวทางในการเลือกชนิดพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

2) ควรรักษาระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสมต่อพืชปลูก ในกรณีที่จำเป็นอาจใช้ปูนขาว โดโลไมท์ ปูนมาร์ล หรือจี้เถ้าไม้ เป็นต้น

3) ไม่ควรปล่อยที่ดินให้ว่างเปล่า ควรปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน เช่น ถั่วลาย ถั่วดำ ถั่วเขียว ถั่วแดง ถั่วพรี้า ไมยราบไร้หนาม โสน ปอเทือง เป็นต้น

4) ควรมีการปลูกพืชตระกูลถั่วหรือพืชบำรุงดินอื่น ๆ เป็นปุ๋ยพืชสด โดยอาจปลูกก่อนหรือหลังพืชหลัก หรือปลูกเป็นพืชหมุนเวียน

5) หลีกเลี่ยงหรือลดการใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่ เช่น รถแทรกเตอร์ เนื่องจากทำให้เนื้อดินแน่นแข็ง ดินไม่ร่วนซุย การระบายน้ำไม่ดี

6) ควรมีมาตรการอนุรักษ์น้ำที่ใช้ในการทำฟาร์ม

7) ควรมีมาตรการในการป้องกันดินเค็ม เช่น การปลูกพืชคลุมดิน หรือการจัดการน้ำอย่างเหมาะสม

2.5.2 มาตรฐาน

การปรับปรุงบำรุงดิน

1) ผู้ผลิตต้องพยายามนำอินทรีย์วัตถุทั้งจากพืช และสัตว์ภายในฟาร์มมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการปรับปรุงบำรุงดิน และลดการใช้อินทรีย์วัตถุที่นำมาจากนอกฟาร์ม มกท. จะพิจารณาอนุญาตให้ผู้ผลิตนำอินทรีย์วัตถุที่นำมาจากนอกฟาร์มมาใช้ได้เป็นกรณีไป โดยปริมาณที่อนุญาตให้ใช้จะพิจารณาจากสภาพในท้องถิ่น และความต้องการของพืชที่ปลูก

2) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ต้องมีแผนการใช้ที่ผสมผสาน และใช้เท่าที่จำเป็นในปริมาณที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมดุลของธาตุอาหารในดิน และความต้องการธาตุอาหารของพืชที่ปลูก

3) อนุญาตให้ใช้ปุ๋ยและสารปรับปรุงดินที่ถูกระเบียบของ มกท. เท่านั้น

4) ปุ๋ยและสารปรับปรุงบำรุงดินที่ไม่ได้ระบุไว้ในระเบียบของ มกท. จะใช้ได้เมื่อได้รับการตรวจสอบ และอนุมัติจาก มกท. ตามแนวทางการประเมินปัจจัยการผลิต

5) ห้ามใช้ปุ๋ยคอกสดกับพืชในลักษณะที่อาจปนเปื้อนกับส่วนของพืชที่ใช้บริโภค

6) ห้ามใช้อินทรีย์วัตถุที่มีส่วนผสมจากอุจจาระของมนุษย์มาผลิตเป็นปุ๋ย

7) ห้ามใช้ปุ๋ยหมักจากขยะเมือง เพราะอาจมีการปนเปื้อนของสารพิษจากโลหะหนัก

8) ในกรณีที่ใช้มูลสัตว์ปีก หรือผลพลอยได้จากการเลี้ยงสัตว์จากฟาร์ม ต้องมาจากฟาร์มที่เลี้ยงแบบปล่อยรวมเป็นฝูง หรือไม่มีการจำกัดอาณาเขตจนทำให้สัตว์นั้นเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมที่ผิดธรรมชาติ และต้องแจ้งแหล่งผลิตให้ มกท. ทราบ

9) อนุญาตให้ใช้ปุ๋ยหมักทั้งที่ผลิตเองในฟาร์ม และที่นำมาจากภายนอกฟาร์มได้ แต่ส่วนประกอบที่ใช้ในการทำปุ๋ยหมักต้องมาจากอินทรีย์วัตถุตามทีระบุอยู่ในระเบียบ

ของ มกท. เท่านั้น และผู้ผลิตต้องแจ้งส่วนประกอบของอินทรีย์วัตถุที่ใช้ในการหมัก และแหล่งผลิต ให้ มกท. ทราบ

10) ในการทำปุ๋ยหมัก อาจใช้ปุ๋ยแร่ธาตุเสริมในการทำปุ๋ยหมักเพื่อเพิ่มธาตุอาหารได้ เช่น การใช้หินฟอสเฟตบดละเอียดเพื่อเพิ่มธาตุฟอสฟอรัส หรือการใช้หินฟุนกราไฟต์เพื่อเพิ่มธาตุโพแทสเซียม

11) อนุญาตให้ใช้อินทรีย์วัตถุที่เป็นขยะมาใช้เป็นปุ๋ย และทำปุ๋ยหมักได้ คู่เงื่อนไขและ ข้อจำกัดใน มกท. กำหนด

12) ในกรณีที่ปุ๋ยและสารปรับปรุงดินที่นำมาใช้จากนอกฟาร์ม เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยแร่ธาตุ ผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรม ฯลฯ มีความเสี่ยงที่จะมีส่วนประกอบของโลหะหนัก และ/หรือสารไม่พึงประสงค์อื่น ๆ ปะปนอยู่ ทาง มกท. อาจให้ผู้ผลิตนำปุ๋ยและสารปรับปรุงดินดังกล่าวไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสาร ก่อนที่จะนำมาใช้ในฟาร์ม

13) อนุญาตให้ใช้ปุ๋ยแร่ธาตุเป็นธาตุเสริมในดินได้ เฉพาะในกรณีที่มีแผนการปรับปรุงบำรุงดินในระยะยาว โดยใช้ร่วมกับวิธีการอื่น ๆ เช่น การหมุนเวียนธาตุอาหารภายในฟาร์ม การปลูกพืชตระกูลถั่วเป็นปุ๋ยพืชสด การปลูกพืชหมุนเวียน และการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน

14) การใช้ปุ๋ยธาตุอาหารรอง อาจอนุญาตให้ใช้ได้ ในกรณีที่พืชแสดงอาการขาดธาตุอาหารรองอย่างชัดเจน ทั้งนี้ผู้ผลิตต้องชี้แจงถึงปัญหา และความพยายามแก้ไขปัญหาคด้วยวิธีการอื่น ๆ แล้ว และ/หรือมีผลการตรวจดิน และเนื้อเยื่อพืชมาให้ มกท. พิจารณา

15) อนุญาตให้ใช้เชื้อจุลินทรีย์เพื่อปรับปรุงดิน ทำปุ๋ยหมัก กำจัดน้ำเสีย และกำจัดกลิ่นในคอกปศุสัตว์ แต่ห้ามใช้จุลินทรีย์ที่มาจากกระบวนการทางพันธุวิศวกรรม

16) ห้ามใช้ chilean nitrate และปุ๋ยไนโตรเจนสังเคราะห์ทุกชนิด การอนุรักษ์ดินและน้ำ

1) ผู้ผลิตต้องควบคุมการเผาอินทรีย์วัตถุในฟาร์มให้มีน้อยที่สุด และห้ามใช้วิธีการเผาตอซัง หรือพืชในแปลงเพื่อทำการเกษตรเตรียมดินก่อนการปลูก ยกเว้นในกรณี

1.1) มีเหตุจำเป็น เช่น กำจัดแหล่งระบาดของศัตรูพืช

1.2) การทำไร่ข้าวหมุนเวียนในที่สูง แต่ควรเผาเท่าที่จำเป็น

2) ในกรณีที่พื้นที่มีความเสี่ยงต่อการพังทลายของดิน ผู้ผลิตต้องมีมาตรการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน เช่น การปลูกพืชป้องกันการพังทลายของดิน การปลูกขวางแนวลาดเอียง ฯลฯ

3) ผู้ผลิตต้องมีมาตรการป้องกันมิให้เกิดการใช้น้ำเกิน ควรรวมถึงการรักษาคุณภาพน้ำ การหมุนเวียนการใช้น้ำภายในฟาร์ม และการบำบัดน้ำทิ้งเพื่อนำมาใช้ใหม่

- 4) ผู้ผลิตต้องมีมาตรการในการป้องกันปัญหาดินเค็ม
- 5) ในกรณีที่มีการเลี้ยงสัตว์ (รวมถึงสัตว์ปีก) ภายในพื้นที่ที่ขอรับรอง ผู้ผลิตต้องมีมาตรการจัดการทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ที่ไม่ส่งผลกระทบต่อทำให้ดินเสื่อม หรือแหล่งน้ำเกิดมลพิษ
- 6) ไม่อนุญาตให้ขนย้ายดินออกจากฟาร์มเกษตรอินทรีย์ ยกเว้นเศษดินที่ติดไปกับผลผลิตที่เก็บเกี่ยว

2.6 การป้องกันกำจัดศัตรูพืช โรคพืชและวัชพืช

2.6.1 แนวทางปฏิบัติ

- 1) ควรส่งเสริมให้มีการแพร่ขยายชนิดของสัตว์ และแมลงที่เป็นศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูพืช (ตัวห้ำ ตัวเบียน) เช่น การปลูกไม้ดอกแซมในไร่นา การปลูกพืชให้เป็นที่อยู่ของสัตว์ และแมลงที่เป็นศัตรูธรรมชาติ หรือสร้างรังให้นก
- 2) ควรปลูกพืชขับไล่แมลงเป็นพืชร่วมในแปลงปลูกพืช จะช่วยลดปัญหาแมลงศัตรูได้ เช่น ปลูกหอมใหญ่ร่วมกับกะหล่ำปลี ตะไคร้หอมกับผักคะน้า เป็นต้น
- 3) หลีกเลี่ยงการปลูกพืชชนิดเดิมซ้ำบนแปลงเดียวกัน เพื่อลดปัญหาการระบาดของโรค และแมลง เช่น ไม่ควรปลูกผักชนิดเดิมซ้ำบนแปลงเดียวกัน แต่ควรปลูกผักหรือพืชอื่นหมุนเวียนกันแปลง
- 4) ใช้วิธีเขตกรรมเพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของวัชพืช เช่น การไถกลบ การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชร่วม การปลูกพืชคลุมดิน การใช้วัสดุคลุมดินจากธรรมชาติ

2.6.2 มาตรฐาน

- 1) ระบบการผลิตภายในฟาร์มต้องเอื้อให้เกิดความสมดุลของสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติเพื่อช่วยลดปัญหาการรบกวนจากแมลงศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืช
- 2) อนุญาตให้ใช้วิธีการและผลิตภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช รวมทั้งสารปรุงแต่งที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ป้องกันกำจัดศัตรูพืช เฉพาะตามรายการที่ระบุอยู่ในระเบียบของ มกท.
- 3) วิธีการและผลิตภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ได้ระบุไว้ในระเบียบของ มกท. อาจอนุญาตให้ใช้ได้เมื่อได้รับการตรวจสอบจาก มกท. ตามแนวทางการประเมินปัจจัยการผลิต
- 4) ห้ามใช้ผงซักฟอก หรือสารจับใบสังเคราะห์ทุกชนิด
- 5) อนุญาตให้ใช้วิธีกล และการควบคุมโดยชีววิธีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช แต่ต้องระวังมิให้มีผลกระทบต่อสมดุลระหว่างศัตรูพืชกับแมลงและสิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูธรรมชาติในฟาร์ม

6) อนุญาตให้ความร้อนในการอบฆ่าแมลงและเชื้อโรคในดินได้ เฉพาะในเรือนเพาะชำ ในกรณีที่ต้องการเพาะกล้าหรือเมล็ดที่มีความอ่อนแอต่อโรคเท่านั้น

7) ในการใช้ฟางข้าวคลุมดินเพื่อป้องกันกำจัดวัชพืช และรักษาความชื้นในดิน ควรใช้ฟางข้าวที่ได้จากนาข้าวอินทรีย์ แต่ถ้าหาไม่ได้ อนุญาตให้ใช้ฟางข้าวที่ได้จากการทำเกษตรเคมีได้

8) อนุญาตให้ใช้พลาสติกในการคลุมดิน ห่อผลไม้ และทำเป็นมุ้งกันแมลงได้ เฉพาะที่ทำจากโพลีเอทิลีน และโพลีโพรพิลีน หรือจากสารประกอบโพลีคาร์บอนเนตเท่านั้น โดยต้องเก็บออกจากแปลงหลังการใช้ และห้ามเผาทิ้งในพื้นที่ทำการเกษตร

9) สารที่อนุญาตให้ใช้ตามมาตรฐาน มกท. ที่ใช้ร่วมกับอุปกรณ์กับดักและกาวดักแมลง ผู้ผลิตจะต้องจัดการมิให้สาร หรืออุปกรณ์ดังกล่าวสัมผัสพืชปลูก และปนเปื้อนสิ่งแวดล้อม ทั้งขณะที่ใช้อยู่ในแปลงและหลังจากเลิกใช้แล้ว

2.7 สารเร่งการเจริญเติบโตและสารอื่นๆ

2.7.1 มาตรฐาน

1) ห้ามใช้สารเคมีสังเคราะห์เร่งการเจริญเติบโตทุกส่วนของพืช เช่น IBA และ NAA ในการขยายพันธุ์พืช

2) ห้ามใช้สังเคราะห์ในการย้อมสีผลไม้เพื่อให้ดูสวยงาม

3) อนุญาตให้ใช้สารเร่งการเจริญเติบโต และสารปรุงแต่งอื่น ๆ เฉพาะที่ระบุไว้ในระเบียบของ มกท. สารอื่น ๆ นอกเหนือจากที่ระบุไว้ อนุญาตให้ใช้ได้เมื่อได้รับการตรวจสอบจาก มกท. ตามแนวทางการประเมินปัจจัยการผลิต

2.8 การป้องกันการปนเปื้อน

2.8.1 มาตรฐาน

1) ในกรณีที่แปลงเกษตรอินทรีย์อาจได้รับการปนเปื้อนจากแปลงข้างเคียงที่มีการใช้สารเคมี แหล่งมลพิษ และแหล่งปนเปื้อน ผู้ผลิตต้องมีแนวกันชนป้องกันการปนเปื้อนสารเคมีจากแปลงข้างเคียงโดยมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1 เมตร โดยแนวกันชนดังกล่าวต้องมีการปฏิบัติดังนี้

1.1) กรณีที่มีการปนเปื้อนทางอากาศ ต้องมีการปลูกพืชเป็นแนวกันลมเพื่อป้องกันการปนเปื้อนที่มาจากกรณีคิดพ่นสารเคมีทางอากาศ โดยพืชที่ปลูกเป็นแนวกันลมไม่สามารถจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์อินทรีย์ได้ ดังนั้นพืชที่ปลูกเป็นแนวกันลมจึงต้องเป็นพืชคนละพันธุ์กับพืชที่ต้องการจะขอรับรองจาก มกท. ซึ่งสามารถแยกความแตกต่างกันได้โดยง่าย ยกเว้นในกรณีที่พืช

ที่ขอรับรองเป็นพืชยืนต้นและปลูกอยู่ในแนวกันชนนอกจากผลผลิตที่เก็บเกี่ยวบริเวณแนวกันชน
นอกจากผลผลิตอินทรีย์ในฟาร์ม และจัดทำบันทึกการเก็บเกี่ยว รวมทั้งการขายแยกกันให้ชัดเจน

1.2) กรณีที่มีการปนเปื้อนทางน้ำ จะต้องมีการทำคันดินล้อมรอบแปลง
หรือทำร่องน้ำ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนสารเคมีที่มาจากน้ำ ทั้งนี้ในกรณีที่แปลงเกษตรอินทรีย์นั้น
อยู่ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนมาก ทาง มกท. อาจพิจารณาให้ขยายขนาดแนวกันชนเพิ่มขึ้น

2) ในกรณีที่แปลงเกษตรอินทรีย์มีความเสี่ยงจากการปนเปื้อนสารเคมี หรือ
โลหะหนัก ทั้งที่เกิดจากมลพิษภายนอกหรือจากประวัติการใช้สารเคมีหรือปัจจัยการผลิตในฟาร์มใน
อดีต ผู้ผลิตต้องขอมให้ มกท. นำตัวอย่าง น้ำ ดิน หรือผลผลิตผล ไปตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเพื่อ
ตรวจสอบหาการปนเปื้อน โดยผู้ผลิตต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการตรวจเอง

3) ในกรณีที่แปลงเกษตรอินทรีย์มีความเสี่ยงการปนเปื้อนสิ่งมีชีวิต ดัดแปลง
พันธุ์จากการใช้ปัจจัยการผลิตหรือจากแปลงข้างเคียง ผู้ผลิตต้องมีมาตรการดังต่อไปนี้

3.1) หากหนังสือรับรองที่สามารถยืนยันได้ว่าปัจจัยการผลิตดังกล่าวไม่มี
ความเสี่ยงปนเปื้อน

3.2) หากข้อมูลยืนยันว่าไม่มีประวัติการปลูกพืชที่มีความเสี่ยงปนเปื้อน
ภายในแปลงเกษตรอินทรีย์และในพื้นที่ข้างเคียง

3.3) หากพบความเสี่ยงปนเปื้อนสูง ผู้ผลิตต้องยินยอมให้ มกท. นำตัวอย่าง
พืชไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยผู้ผลิตต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการตรวจเอง

4) ห้ามใช้เครื่องมือที่ใช้ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชหรือสารเคมีที่ใช้
ในระบบเกษตรเคมี ปะปนกับเครื่องมือฉีดพ่นที่ใช้ในระบบเกษตรอินทรีย์

5) ในกรณีที่มีการใช้เครื่องจักรกลการเกษตร เช่น เครื่องเก็บเกี่ยว เครื่องนวด
 ฯลฯ ร่วมกันทั้งฟาร์มเกษตรเคมี และอินทรีย์ ผู้ผลิตต้องทำความสะอาดเครื่องจักรดังกล่าวก่อนที่จะ
นำไปใช้ในแปลงเกษตรอินทรีย์

6) ห้ามเก็บปัจจัยการผลิตที่ไม่อนุญาตไว้ในฟาร์มอินทรีย์ การเก็บปัจจัย
การผลิตอินทรีย์ และเคมีจะต้องแยกกันชัดเจน

2.9 การเก็บเกี่ยว และการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

2.9.1 มาตรฐาน

1) ทุกขั้นตอนในการเก็บเกี่ยว และการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ต้องได้รับ
การตรวจสอบ และรับรองจาก มกท.

2) ผู้ประกอบการต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของมาตรฐาน มกท. ที่กำหนดไว้
การจัดการและการแปรรูปที่เกี่ยวข้อง

3) ในกรณีและผู้ผลิตเป็นผู้จัดการบรรจุผลิตผลอินทรีย์จำหน่ายด้วยตนเอง และ/หรือทำการแปรรูปในครัวเรือนซึ่งเป็นการแปรรูปขนาดเล็ก โดยใช้ผลิตผลเกษตรอินทรีย์ของตนมาเป็นวัตถุดิบเท่านั้น (เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีผลิตผลอินทรีย์ไม่ต่ำกว่า 95 เปอร์เซ็นต์) การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวในกรณีนี้จะได้รับการตรวจสอบ และรับรองพร้อมกับการตรวจ และรับรองฟาร์ม โดยผู้ผลิตต้องแจ้งให้ มกท. ทราบว่าจะทำการบรรจุ และ/หรือแปรรูป

4) ในกรณีที่มีการจัดการและการแปรรูปที่มีความสลับซับซ้อน หรือมีการใช้วัตถุดิบเกษตรอินทรีย์จากภายนอกฟาร์ม ผู้ประกอบการต้องขอการรับรองมาตรฐานในขอบข่ายการจัดการ และการแปรรูปเพิ่มเติมกับ มกท. ด้วย

5) ในกรณีที่มีการใช้ฉลาก/ตรารับรองเกษตรอินทรีย์ ผู้ประกอบการต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของมาตรฐาน มกท. ที่กำหนดไว้ ฉลากและการใช้ตรารับรองการเกษตรอินทรีย์ ที่เกี่ยวข้อง

2.10 การปลูกพืชในโรงเรือน

มาตรฐาน

2.10.1 อนุญาตให้เปิดไฟให้แสงสว่างเฉพาะในการขยายพันธุ์พืช และเปิดทดแทนแสงธรรมชาติเพื่อขยายเวลารับแสงให้พืชได้สูงสุดไม่เกิน 16 ชั่วโมงต่อวัน

2.10.2 ผู้ประกอบการต้องมีบันทึกการใช้พลังงานภายในฟาร์ม และติดตามดูแลการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพ เช่น การเปิดไฟให้แสงสว่าง และการควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือน เป็นต้น

3. การกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (กมสัน หุตะแพทย์, 2550: 11-13)

การปลูกพืชโดยไม่ใช้สารเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้วิธีการกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานเป็นหลักสัมพันธภาพที่ดี ระหว่างมนุษย์ สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และระบบนิเวศ เทคนิคการบริหารศัตรูพืชจึงประกอบด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

3.1 การควบคุมโดยวิธีกล (mechanical control)

การลดปริมาณของแมลง โดยการใช้แรงงานหรือเครื่องกลต่าง ๆ ซึ่งมีผลต่อแมลงโดยตรง หรือเป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมให้มีความเหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของแมลง วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่าย แต่เปลืองแรงงาน และบางครั้งอาจมีค่าใช้จ่ายสูง แต่ข้อดีของวิธีนี้คือ จะไม่ทำให้สิ่งแวดล้อมเสียหาย การควบคุมโดยวิธีกลทำได้หลายวิธี เช่น การเก็บ และทำลายแมลงศัตรูพืชด้วยมือ โดยการบีบหรือตีแมลง การใช้เครื่องทุ่นแรง เช่น สวิงตักแมลง เครื่องดูดแมลง การห่อผลไม้เพื่อป้องกันไม่ให้

แมลงเข้าทำลาย การปลูกพืชในมุ้งตาข่าย หรือในล่อน เพื่อเป็นตัวกีดขวางแมลง รวมทั้งการใช้กับดักแมลง เช่น กับดักแสงไฟ กับดักกาวเหนียว เป็นต้น

3.2 การควบคุมโดยวิธีเขตกรรม (cultural control)

วิธีนี้เป็นวิธีที่ให้ผลดีที่สุดในวิธีการหนึ่งในการป้องกันการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพืช และสัตว์อื่น ๆ ซึ่งประกอบด้วยวิธีต่าง ๆ ดังนี้

3.2.1 การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชล้มลุกหมุนเวียนกันไปเพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้แมลงมีอาหารกินและขาดที่อยู่อาศัย ซึ่งการปลูกพืชหมุนเวียนที่คั้นนั้นต้องเลือกชนิดของพืชที่ปลูกให้มีศัตรูร่วมกันน้อยที่สุด และควรจะเป็นพืชต่างวงศ์กันจะช่วยควบคุมศัตรูพืชที่อยู่อาศัยในดินได้เป็นอย่างดี

3.2.2 การปลูกพืชสลับ เป็นการปลูกพืชต่างชนิดสลับกันไป เพื่อลดประชากรของแมลงศัตรูพืช เพราะการปลูกพืชหลาย ๆ ชนิด ในพื้นที่เดียวกันจะทำให้เกิดแหล่งอาหารหลากหลาย ทำให้เป็นที่ชุมนุมของแมลงหลายชนิด รวมทั้งแมลงศัตรูธรรมชาติที่ช่วยควบคุมแมลงศัตรูพืชก็มากขึ้นด้วย นอกจากนี้สีและกลิ่นของพืชที่หลากหลายนจะทำให้แมลงเกิดความสับสนในการหาอาหาร และพืชบางชนิดก็ยังมีคุณสมบัติในการไล่แมลงได้อีกด้วย

3.2.3 การกำจัดวัชพืช วัชพืชเป็นที่อาศัยของโรคและแมลง แมลงศัตรูพืชบางชนิดชอบวางไข่ในวัชพืช ดังนั้นการกำจัดวัชพืช ในจังหวะที่เหมาะสมจะช่วยลดการระบาดของแมลงศัตรูพืชได้

3.2.4 การทำความสะอาดแปลงปลูกพืช เช่น การเก็บผลไม้ที่ตกหล่นไปทำลาย เพื่อป้องกันแมลงวันผลไม้ การกำจัดเศษซากพืชในแปลงกิ่งที่แห้งหรือก้านที่ร่วงหล่นจากต้น หากหมั่นไปทำลาย จะช่วยลดการระบาดของแมลงได้ นอกจากนี้การกำจัดเศษซากพืชที่เก็บเกี่ยวไปแล้ว เช่น ตอหรือซัง จะช่วยทำลายแมลงในระยะดักแด้ได้ กิ่งใดที่เป็นโรค หรือแมลงรบกวนให้ตัดไปเผาไฟทิ้งเสีย จะช่วยลดการระบาดของแมลงไม่ให้แพร่กระจายไปยังส่วนอื่นต่อไป

3.2.5 การเลือกฤดูปลูกพืชที่เหมาะสม เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยลดปริมาณศัตรูพืชในแปลงปลูกพืช เพราะการระบาดของศัตรูพืช มักจะเกิดขึ้นในช่วงใดช่วงหนึ่งของการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงที่จะปลูกพืช ในช่วงที่แมลงศัตรูพืชกำลังเจริญเติบโต หรือระยะการทำความเข้าใจถึงวงจรชีวิตศัตรูพืช และฤดูกาลในการปลูกพืชจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก เพื่อจะได้เลือกใช้มาตรการป้องกันได้ถูกต้อง

3.2.6 การปลูกพืชกับดักแมลง เป็นการปลูกพืชเพื่อล่อแมลงออกจากแปลงปลูกพืชลงไปอยู่ในแปลงกับดัก โดยใช้พืชในแปลงกับดักเป็นอาหาร เมื่อมีแมลงมาอยู่ที่แปลงกับดักเป็นจำนวนมากพอ แล้วจึงทำลายแมลงได้ง่าย

3.2.7 การให้ปุ๋ยอินทรีย์และความอุดมสมบูรณ์ ความอุดมสมบูรณ์และคุณค่าทางอาหารของดินจะช่วยให้พืชมีความแข็งแรง และมีภูมิคุ้มกันที่จะต่อต้านการเข้าทำลายของโรคและแมลงได้ แต่ถ้าหากพืชขาดธาตุอาหาร หรือได้รับในปริมาณที่ไม่เพียงพอก็จะเกิดความอ่อนแอ และถูกศัตรูพืชทำลายได้ง่าย จึงควรปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยชีวภาพ รวมทั้งการใช้น้ำหมักชีวภาพฉีดพ่นผิวดินที่มีเศษซากอินทรีย์วัตถุ เพื่อส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุให้เป็นธาตุอาหารแก่พืช

3.2.8 การเลือกหรือสร้างสภาพแวดล้อมที่อนุรักษ์สัตว์ที่มีประโยชน์ ในสภาพพื้นที่บางแห่ง เช่น ในที่ลาดชัน หรือสภาพที่มีน้ำขังตลอดทั้งปี ซึ่งเป็นแหล่งอาศัยของนก สัตว์เลื้อยคลาน และแมลงที่มีประโยชน์ ซึ่งจะคอยช่วยจับแมลงศัตรูพืชกินเป็นอาหาร ทำให้ไม่มีปัญหาเรื่องแมลงศัตรูพืชรบกวน

3.3 ประโยชน์ของการกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน มีดังนี้

- 3.3.1 ลดต้นทุนการผลิต
- 3.3.2 รักษาสิ่งแวดล้อมให้ยั่งยืน
- 3.3.3 ลดมลภาวะและพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม เช่น ดิน น้ำ อากาศ
- 3.3.4 ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชน้อยลง
- 3.3.5 ลดความรุนแรงของการระบาดของศัตรูพืช
- 3.3.6 ชะลอหรือไม่ก่อให้เกิดศัตรูพืชที่ต้านทานต่อสารเคมีทางการเกษตร
- 3.3.7 ได้ผลผลิตทางการเกษตรที่มีคุณภาพ และปลอดภัยต่อผู้บริโภค
- 3.3.8 ปลอดภัยต่อสุขภาพของเกษตรกร

ปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์ คือปุ๋ยที่ได้จากวัสดุอินทรีย์ที่ผ่านการย่อยสลายเสร็จสมบูรณ์แล้วจนเปลี่ยนเป็นสารอินทรีย์ที่คงตัวเรียกว่า ฮิวมัส และปลดปล่อยสารที่พืชสามารถดูดไปใช้ได้ เช่น ปลดปล่อยสารไนโตรเจนในรูปของไนเตรท ปลดปล่อยฟอสฟอรัสในรูปของฟอสเฟต รูปของธาตุอาหารที่ปลดปล่อยดังกล่าว พืชสามารถดูดซึมผ่านรากไปใช้ได้โดยตรง แม้ปุ๋ยอินทรีย์จะมีธาตุอาหารพืช แต่ละชนิดเป็นองค์ประกอบที่ค่อนข้างต่ำ แต่หากสภาพแวดล้อมในดินดี ธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์จะถูกปลดปล่อยออกมาช้า ๆ (slow release) โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์บางชนิดในดิน (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2556: 1)

ข้อดีของปุ๋ยอินทรีย์

1) ช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและชีวภาพของดินได้ดีกว่าปุ๋ยเคมี โดยเฉพาะคุณสมบัติทางกายภาพของดิน เช่น ความโปร่ง ความร่วนซุย ความสามารถในการอุ้มน้ำ และการปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

2) เพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ดินบางชนิดมากกว่าปุ๋ยเคมี

3) มีธาตุอาหารเสริมมากกว่าปุ๋ยเคมี

4) ส่งเสริมให้จุลินทรีย์ในดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พวกที่มีประโยชน์ต่อการบำรุงดินให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ข้อจำกัดของปุ๋ยอินทรีย์

1) มีธาตุปุ๋ยอยู่น้อย ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการใช้ปุ๋ยสูง

2) ไม่สามารถปรับแต่งให้เหมาะสมกับดินและพืชได้ ซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาการสะสมไนโตรเจนในพืช

3) ควบคุมให้ปล่อยธาตุอาหารให้ตรงเวลาได้ยาก อาจเกิดปัญหาการชะล้างไนโตรเจนในแหล่งน้ำ

4) ทำให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกจากดิน ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้โลกร้อน

5) อาจมีสารพิษ หรือธาตุโลหะติดมา

6) หายาก เมื่อพิจารณาในด้านเมื่อต้องการใช้ปริมาณมาก

7) ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลสัตว์และวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานส่งกลิ่นเหม็นไม่เป็นที่พอใจผู้ใช้ และสกปรก (มุกดา สุขสวัสดิ์, 2547)

1. ชนิดของปุ๋ยอินทรีย์

1.1 **ปุ๋ยคอก** หมายถึงปุ๋ยอินทรีย์ที่ประกอบด้วยอุจจาระ ปัสสาวะ ของสัตว์ต่าง ๆ เช่น โค กระบือ สุกร ม้า เป็ด ไก่ แพะ แกะ ค้างคาว และสัตว์อื่น ๆ ผสมกับเศษอาหารต่างๆ เข้าไปด้วย ในปุ๋ยคอกจึงมีจุลินทรีย์และสารอินทรีย์ต่าง ๆ มากมาย มีทั้งพวกที่เป็นฮิวมัสแล้ว และส่วนของอาหารที่ยังสลายตัวไม่หมด มีทั้งส่วนที่เป็นเซลลูโลส ลิพิด และสารอินทรีย์อื่น ๆ นอกจากนั้นยังพบว่า มีวิตามิน และฮอร์โมนพืช เช่น กรด อะมิโน ไทอามีน ไบโอติน และไพรีดีออกซิน (ชงชัย มาลา, 2546: 229)

1.1.1 ประโยชน์ของปุ๋ยคอก (ศิริวรรณ ทิพรัักษ์, 2551: 15-16)

1) ประโยชน์ในการปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีดิน เช่น ช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสเฟตในดิน

2) ประโยชน์ในการปรับปรุงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน เช่น ช่วยเพิ่มการเกิดเม็ดดิน เสถียรภาพของเม็ดดิน ความเป็นประโยชน์ของน้ำในดิน เป็นต้น

3) ประโยชน์ในการปรับปรุงคุณสมบัติทางชีวภาพดิน เช่น เป็นแหล่งพลังงาน และสารอาหารของจุลินทรีย์ในดิน ช่วยเพิ่มชนิด จำนวน และกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน

1.2 ปุ๋ยหมัก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งเกิดจากการนำซากหรือเศษเหลือจากพืชมาหมักรวมกัน และผ่านกระบวนการย่อยสลายโดยกิจกรรมจุลินทรีย์ จนเปลี่ยนสภาพไปจากเดิมเป็นวัสดุที่มีลักษณะอ่อนนุ่ม เปื่อยยุ่ย ไม่แข็งกระด้าง และมีสีน้ำตาลปนดำ

1.2.1 ประโยชน์ของปุ๋ยหมัก

1) ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพดิน ทำให้ดินร่วนซุย การระบายอากาศ และการอุ้มน้ำของดินดีขึ้น

2) เป็นแหล่งธาตุอาหารพืช ทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุ

3) ดูดซับและเป็นแหล่งเก็บธาตุอาหารในดินไม่ให้ถูกชะล้างสูญเสียไปได้ง่าย และปลดปล่อยออกมาให้พืชใช้ประโยชน์ที่ระลอกถัดมา

4) เพิ่มความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงเป็นกรดเป็นด่างของดิน

5) เพิ่มแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ดิน ทำให้ปริมาณ และกิจกรรมจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558: 154-156)

1.3 ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ หรือปุ๋ยน้ำชีวภาพ เป็นปุ๋ยอินทรีย์ในรูปแบบของเหลว ซึ่งได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากพืช หรือสัตว์ที่มีลักษณะสดอวบน้ำ หรือมีความชื้นสูง โดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ ทั้งในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน และมีออกซิเจน ทำให้ได้ฮอร์โมน หรือสารเสริมการเจริญเติบโตของพืช เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน รวมทั้งกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดอะมิโน และกรดฮิวมิก (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2556)

1.3.1 ประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพ มีดังนี้

1) ช่วยปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่างในดินและน้ำ

2) ช่วยปรับสภาพโครงสร้างของดินให้ร่วนซุยอุ้มน้ำและอากาศได้ดียิ่งขึ้น

3) ช่วยย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดินให้เป็นธาตุอาหารแก่พืช พืชสามารถดูดซึมไปใช้ได้เลย โดยไม่ต้องใช้พลังงานมากเหมือนการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์

4) ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืชให้สมบูรณ์แข็งแรงตามธรรมชาติ ต้านทานโรคและแมลง

5) ช่วยสร้างฮอร์โมนพืช ทำให้ผลผลิตสูงและคุณภาพของผลผลิตดีขึ้น

6) ช่วยให้ผลผลิตคงทน เก็บรักษาไว้ได้นาน (พิณชอ กรมรัตนาวพร, 2545)

1.4 ปุ๋ยพืชสด เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการตัดสับ หรือ โถกกลับพืชลงไปบนดิน ในขณะที่พืชยังเขียวสดอยู่ โดยมีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ ระยะเวลาที่เหมาะสมในการโถกกลับคือช่วงที่พืชออกดอก ทำให้ได้น้ำหนักสด และปริมาณธาตุอาหารสูง หลังจากนั้นปล่อยให้ย่อยสลายก็จะให้ธาตุอาหารพืช และเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับพืชที่จะปลูกต่อไป

พืชตระกูลถั่วที่นิยมใช้เป็นปุ๋ยพืชสด ได้แก่ โสนอัฟริกัน ปอเทือง ถั่วพรี ถั่วพุ่ม และถั่วมะแฮะ เป็นต้น

1.4.1) ประโยชน์ของการใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงดิน มีดังนี้

1) เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และเป็นการชดเชยอินทรีย์วัตถุในดินที่สูญเสียไป เนื่องจากการเพาะปลูก และเป็นการรักษาโครงสร้างทางกายภาพของดินให้ดี เหมาะสมแก่การปลูกพืชต่อไป

2) เพิ่มธาตุไนโตรเจนซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักให้แก่พืช เนื่องจากมีจุลินทรีย์ไรโซเบียม อาศัยอยู่ในปมรากพืชซึ่งสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้

3) บำรุงและรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน

4) รักษาความชุ่มชื้นในดิน และให้ดินอุ้มน้ำได้ดีขึ้น

5) ทำให้ดินร่วนซุย สะดวกในการเตรียมดิน และไถพรวน

6) ช่วยในการป้องกันกำจัดวัชพืชบางชนิดได้เป็นอย่างดี

7) ช่วยในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช และสามารถใช้ปลูกเพื่อตัดวงจรการระบาดของโรคได้ *Aspergillus flavus*, *Sclerotium rolfsii* และ *Rhizoctonia solani*

8) ลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้บางส่วน

9) ลดอัตราการสูญเสียดินอันเกิดจากการชะล้าง การไหลบ่าของหน้าดินอันเนื่องมาจากน้ำและลม

10) เพิ่มผลผลิตของพืชให้สูงขึ้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558: 194-202)

2. ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์ และหรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูงผ่านการหมักจนสลายตัวสมบูรณ์ หรือการนำปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการสลายตัวสมบูรณ์แล้วผสมกับวัสดุอินทรีย์ และหรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูง

2.1 ปัจจัยที่สำคัญในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง มีดังนี้

2.1.1 วัตถุดิบ

ตาราง 1 ปริมาณธาตุอาหารของวัตถุดิบชนิดต่าง ๆ

วัตถุดิบ	ปริมาณธาตุอาหาร (ร้อยละ)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
กากเมล็ดถั่วเหลือง	7-10	2.13	1.12-2.70
ปลาป่น	9-10	5-6	3.8
เลือดแห้ง	8-13	1.5	0.8
รำข้าว	1.9-2.3	4-6	1.09
มูลสุกร/ไก่/วัว	1.2-3.3	1.2-3.3	1.3-2.0
กระดูกป่น	3-4	15-23	0.68
มูลค้างคาว	1-3	12-15	1.84
หินฟอสเฟต	0.15	15-17	0.10
ขี้เถ้าไม้ยาง	1.13	0.60	13.48
เปลือกเมล็ดกาแฟ	0.93	0.14	6.22

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2558: 186)

2.1.2 เทคโนโลยีการผลิต

สารเร่งชุปเปอร์ พด.1 สารเร่งชุปเปอร์ พด.2 สารเร่งชุปเปอร์ พด.3 และ สารเร่งชุปเปอร์ พด.9

2.2 การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรกรมพัฒนาที่ดิน

ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมในปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงเท่ากับ 3-4, 5-9 และ 1-2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงแต่ละสูตร ขึ้นกับแหล่งของวัตถุดิบในแต่ละพื้นที่มีทั้งหมด 5 สูตร ดังนี้

2.2.1 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตร 1 (ปริมาณ 100 กิโลกรัมต่อไร่)

- 1) กากเมล็ดถั่วเหลือง 40 กิโลกรัม
- 2) รำละเอียด 10 กิโลกรัม

- 3) มูลสัตว์ 10 กิโลกรัม
- 4) หินฟอสเฟต 24 กิโลกรัม
- 5) กระจุกป่น 8 กิโลกรัม
- 6) มูลค่างควา 8 กิโลกรัม
- 7) สารเร่งซุบเปอร์พด.1 สารเร่งซุบเปอร์ พด.3 และสารเร่งซุบเปอร์ พด.9

อย่างละ 1 ซอง

- 8) สารเร่งซุบเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาลจำนวน 26-30 ลิตร

2.2.2 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตร 2 (ปริมาณ 100 กิโลกรัมต่อไร่)

- 1) กากเมล็ดถั่วเหลือง 40 กิโลกรัม
- 2) รำละเอียด 10 กิโลกรัม
- 3) มูลสัตว์ 10 กิโลกรัม
- 4) หินฟอสเฟต 24 กิโลกรัม
- 5) กระจุกป่น 16 กิโลกรัม
- 6) สารเร่งซุบเปอร์ พด.1 สารเร่งซุบเปอร์ พด.3 และสารเร่งซุบเปอร์ พด.9

อย่างละ 1 ซอง

- 7) สารเร่งซุบเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาลจำนวน 26-30 ลิตร

2.2.3 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตร 3 (ปริมาณ 100 กิโลกรัมต่อไร่)

- 1) กากเมล็ดถั่วเหลือง 40 กิโลกรัม
- 2) รำละเอียด 10 กิโลกรัม
- 3) มูลสัตว์ 10 กิโลกรัม
- 4) หินฟอสเฟต 40 กิโลกรัม
- 5) สารเร่งซุบเปอร์ พด.1 สารเร่งซุบเปอร์ พด.3 และสารเร่งซุบเปอร์ พด.9

อย่างละ 1 ซอง

- 6) สารเร่งซุบเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาลจำนวน 26-30 ลิตร

2.2.4 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตร 4 (ปริมาณ 100 กิโลกรัมต่อไร่)

- 1) ปลาป่น 30 กิโลกรัม
- 2) มูลสัตว์ 30 กิโลกรัม
- 3) หินฟอสเฟต 24 กิโลกรัม
- 4) มูลค่างควา 16 กิโลกรัม

5) สารเร่งซูปเปอร์พด.1 สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และสารเร่งซูปเปอร์ พด.9

อย่างละ 1 ซอง

6) สารเร่งซูปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาลจำนวน 26-30 ลิตร

2.2.5 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตร 5 (ปริมาณ 100 กิโลกรัมต่อไร่)

1) กากเมล็ดถั่วเหลือง 40 กิโลกรัม

2) รำละเอียด 10 กิโลกรัม

3) มูลสัตว์ 10 กิโลกรัม

4) หินฟอสเฟต 24 กิโลกรัม

5) มูลค่างควา 16 กิโลกรัม

6) สารเร่งซูปเปอร์พด.1 สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และสารเร่งซูปเปอร์ พด.9

อย่างละ 1 ซอง

7) สารเร่งซูปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาลจำนวน 26 - 30 ลิตร

2.2.6 วิธีการขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.2

1) เจือจางกากน้ำตาลต่อน้ำ อัตราส่วนกากน้ำตาล 5 กิโลกรัม ต่อน้ำ 50 ลิตร

2) เทสารเร่งซูปเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง คนให้เข้ากัน

3) ปิดฝาตั้งไว้ในที่ร่ม โดยขยายเชื้อเป็นเวลา 3 วัน

2.2.7 ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์

1) ผสมวัตถุดิบให้เข้ากัน (กากเมล็ดถั่วเหลือง 40 กิโลกรัม + รำละเอียด 10 กิโลกรัม + มูลไก่ 10 กิโลกรัม + หินฟอสเฟต 40 กิโลกรัม)

2) นำสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 จำนวน 1 ซอง ใส่ลงในสารเร่งซูปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อแล้ว จำนวน 26-30 ลิตร คน 10-15 นาที เทลงในวัตถุดิบ โดยคลุกเคล้าให้ทั่ววัตถุดิบ อย่างสม่ำเสมอ

3) ตั้งกองปุ๋ยหมักที่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ให้มีความสูง 30-50 เซนติเมตร และใช้วัสดุคลุมเพื่อรักษาความชื้น

4) กลับกองปุ๋ยทุก 5 วัน และควบคุมความชื้นในระหว่างการหมัก 30 เปอร์เซ็นต์

5) ในระหว่างการหมักจะสังเกตเห็นเชื้อจุลินทรีย์เจริญในกองปุ๋ย และอุณหภูมิจะสูงขึ้น 45-55 องศาเซลเซียส หลังจากการหมักประมาณ 3 วัน

6) กองปุ๋ยไว้จนกระทั่งอุณหภูมิลดลงเท่ากับภายนอกกอง ใช้เวลาประมาณ 9-12 วัน

7) ใส่สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และสารเร่งซูปเปอร์ 9 อย่างละ 1 ของ คลุกเคล้าให้ทั่วกอง และหมักไว้เป็นเวลา 3 วัน จึงนำไปใช้

2.2.8 อัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

ใช้ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ropy เป็นแถวตามแนวปลูกพืช แล้วคลุกเคล้ากับดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558: 178-181)

2.3 คุณสมบัติปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

2.3.1 ประกอบด้วยธาตุอาหารหลักในปริมาณสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์ทั่วไป

2.3.2 เหมาะสำหรับพืชทุกชนิด และสามารถผลิตและเลือกใช้ตามความเหมาะสมของดินและพืช อัตราการใช้ทั่วไปที่แนะนำ คือ 25-50 กิโลกรัมต่อไร่

2.3.3 สามารถปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชอย่างช้า ๆ ทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหารลงดิน

2.3.4 ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อดินและพืช

2.3.5 เป็นปุ๋ยทางเลือกใหม่ให้กับเกษตรกรเพื่อลด หรือทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี

2.3.6 ส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกร

2.3.7 วิธีทำไม่ยุ่งยาก ชับซ็อน และเกษตรกรสามารถทำใช้ได้เลย

2.4 ประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

2.4.1 เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่มีธาตุอาหารพืชสูง

2.4.2 เป็นแหล่งธาตุอาหารรอง และจุลธาตุแก่พืช

2.4.3 มีจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อดินและพืช

2.4.4 การปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชแบบช้า ๆ ทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหาร

2.4.5 เป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในการทดแทนหรือลดการใช้ปุ๋ยเคมี

2.4.6 เกษตรกรสามารถผลิตใช้เองได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558: 186-192)

3. มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงของกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2550)

3.1 ปุ๋ยหมัก (เกรด 1) ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดไม่เป็นของเหลวที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุไม่ต่ำกว่าร้อยละ 30 ของน้ำหนักได้ หรือทำจากวัสดุอินทรีย์ และผ่านการย่อยสลายเสร็จสมบูรณ์ จนแปรสภาพจากรูปเดิม เมื่อนำไปใช้ พืชจะให้ธาตุอาหารที่จำเป็นแก่พืช โดยมาตรฐานที่กำหนด คือ

3.1.1 ปริมาณอินทรีย์วัตถุรับรอง (organic matter) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 30 ของน้ำหนัก

3.1.2 อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ไม่เกิน 20:1

3.1.3 ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity) ไม่เกิน 10 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร

- 3.1.4 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5.5-8.5
- 3.1.5 ปริมาณโซเดียม (Na) ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก
- 3.1.6 ปริมาณธาตุอาหารหลัก
- 1) ไนโตรเจนทั้งหมด (total N) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.00 ของน้ำหนัก
 - 2) ฟอสเฟตทั้งหมด (total P_2O_5) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.50 ของน้ำหนัก
 - 3) โพแทชทั้งหมด (total K_2O) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.50 ของน้ำหนัก
- 3.1.7 ความชื้น ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของน้ำหนัก
- 3.1.8 ขนาดของปุ๋ยไม่เกิน 12.5×12.5 มิลลิเมตร
- 3.1.9 ปริมาณหิน และกรวด ขนาดตั้งแต่ 5 มิลลิเมตรขึ้นไป ไม่เกินร้อยละ 2 ของน้ำหนัก

- 3.1.10 ต้องไม่พบเศษพลาสติก แก้ว วัสดุมีคม หรือโลหะอื่น ๆ
- 3.1.11 ปริมาณธาตุโลหะหนัก
- 1) Arsenic (As) ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
 - 2) Cadmium (Cd) ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
 - 3) Chromium (Cr) ไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
 - 4) Copper (Cu) ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
 - 5) Lead (Pb) ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
 - 6) Mercury (Hg) ไม่เกิน 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- 3.1.12 การย่อยสลายที่สมบูรณ์ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

3.2 ปุ๋ยหมัก (เกรด 2) ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดไม่เป็นของเหลวที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 ของน้ำหนักได้ หรือทำมาจากวัสดุอินทรีย์ ซึ่งผลิตด้วยกรรมวิธีทำให้ ซึ้น สับ หมัก บด ร้อน สกัด หรือด้วยวิธีการอื่น และวัสดุอินทรีย์ถูกย่อยสลายสมบูรณ์ด้วยจุลินทรีย์แต่ไม่ใช่ปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยชีวภาพ มาตรฐานที่กำหนดคือ

- 3.2.1 ปริมาณอินทรีย์วัตถุรับรอง (organic matter) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 ของน้ำหนัก
- 3.2.2 อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ไม่เกิน 20:1
- 3.2.3 ค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity) ไม่เกิน 10 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร
- 3.2.4 ปริมาณโซเดียม (Na) ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก
- 3.2.5 ปริมาณธาตุอาหารหลัก

 - 1) ไนโตรเจนทั้งหมด (total N) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.00 ของน้ำหนัก
 - 2) ฟอสเฟตทั้งหมด (total P_2O_5) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.50 ของน้ำหนัก

น้ำหนักร

- 3) โพแทสเซียมทั้งหมด (total K_2O) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.50 ของน้ำหนักร
หรือมีปริมาณธาตุอาหารหลักรวมกัน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 ของน้ำหนักร
- 3.2.6 ความชื้น ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของน้ำหนักร
- 3.2.7 ขนาดของปุ๋ยไม่เกิน 12.5×12.5 มิลลิเมตร
- 3.2.8 ปริมาณหินและกรวด ขนาดตั้งแต่ 5 มิลลิเมตรขึ้นไป ไม่เกินร้อยละ 2 ของน้ำหนักร
- 3.2.9 ต้องไม่พบเศษพลาสติก แก้ว วัสดุมีคม หรือโลหะอื่น ๆ
- 3.2.10 ปริมาณธาตุโลหะหนัก
- 1) Arsenic (As) ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
 - 2) Cadmium (Cd) ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
 - 3) Chromium (Cr) ไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
 - 4) Copper (Cu) ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
 - 5) Lead (Pb) ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
 - 6) Mercury (Hg) ไม่เกิน 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- 3.1.11 การย่อยสลายที่สมบูรณ์ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
หมายเหตุ เป็นมาตรฐานขั้นต่ำตามพระราชบัญญัติปุ๋ย ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2550)

3.3 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดไม่เป็นของเหลวที่มีปริมาณธาตุอาหารหลักรวมกัน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 9 และ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 โดยน้ำหนักร โดยได้จากการนำวัสดุอินทรีย์และหรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูง มาผ่านกระบวนการหมักจนสลายตัวสมบูรณ์ หรือการนำปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการสลายตัวสมบูรณ์แล้ว ผสมกับวัสดุอินทรีย์และหรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูง มาตรฐานที่กำหนด คือ

- 3.3.1 ปริมาณอินทรีย์วัตถุรับรอง (organic matter) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 ของน้ำหนักร
- 3.3.2 อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ไม่เกิน 20:1
- 3.3.3 ค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity) ไม่เกิน 15 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร
- 3.3.4 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5.5-10
- 3.3.5 ปริมาณโซเดียม (Na) ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนักร
- 3.3.6 ปริมาณธาตุอาหารหลัก
- 1) ไนโตรเจนทั้งหมด (total N) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.00 ของน้ำหนักร
 - 2) ฟอสเฟตทั้งหมด (total P_2O_5) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 2.50 ของน้ำหนักร
 - 3) โพแทสเซียมทั้งหมด (total K_2O) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.00 ของน้ำหนักร

และธาตุอาหารหลักรวมกันปริมาณต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 9 และไม่เกิน ร้อยละ 20 ของน้ำหนัก

2.3.7 ความชื้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของน้ำหนัก

2.3.8 ขนาดของปุ๋ยไม่เกิน 12.5×12.5 มิลลิเมตร

2.3.9 ปริมาณหิน และกรวด ขนาดตั้งแต่ 5 มิลลิเมตรขึ้นไปไม่เกินร้อยละ 2 ของ น้ำหนัก

2.3.10 ต้องไม่พบเศษพลาสติก แก้ว วัสดุมีคม หรือโลหะอื่น ๆ

2.3.11 ปริมาณธาตุโลหะหนัก

1) Arsenic (As) ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

2) Cadmium (Cd) ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

3) Chromium (Cr) ไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

4) Copper (Cu) ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

5) Lead (Pb) ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

6) Mercury (Hg) ไม่เกิน 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

น้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว

น้ำหมักชีวภาพจากพืชสีเขียว ผลิตมาจากพืชสีเขียว ซึ่งประกอบด้วย ธาตุอาหารที่สะสมอยู่ ภายในเซลล์ คลอโรฟิลล์ ฮอร์โมนพืช ไฟเบอร์ (กากใย) และจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์บริเวณใบพืช ซึ่งโดยปกติบนใบพืชในพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร จะมีจุลินทรีย์อาศัยอยู่ประมาณ 100,000-150,000 เซลล์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นจุลินทรีย์กลุ่มที่ผลิตกรดแลคติก และยีสต์

น้ำหมักจากพืชสีเขียวได้จากการสกัดน้ำเลี้ยงในเซลล์พืช และคลอโรฟิลล์ โดยการใช้ น้ำตาลทรายแดง หรือกากน้ำตาล สร้างแรงดันออสโมติก (แรงดันนี้ทำให้เซลล์พืชแตก) และจากการย่อยสลายผนังเซลล์ของเอ็นไซม์ที่ผลิตโดยจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ดังนั้น น้ำหมักจากพืชสีเขียว จึงอุดมไปด้วยแร่ธาตุอาหาร ฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ

ปริมาณน้ำหมักที่ได้จากการหมักพืชสีเขียวจะมีมากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับลักษณะของ พืชสีเขียวที่สดใหม่ อวบน้ำ โดยทำการสกัดน้ำเลี้ยงในเซลล์พืชด้วยน้ำตาลทรายแดง หรือกากน้ำตาล ด้วยแรงดันออสโมติก ซึ่งจะทำให้เซลล์พืชแตกออก ดังนั้นในขบวนการหมักจึงห้ามมิให้มีการเติมน้ำ ลงไปในขบวนการหมักตั้งแต่ต้น เนื่องจากจะมีผลทำให้แรงดันออสโมติกลดลง น้ำเลี้ยงในเซลล์พืช ที่สดและใหม่จึงไม่แตกออกมาในทันที แต่จะปลดปล่อยน้ำเลี้ยงในเซลล์ออกมาในสภาพที่เน่าสลาย

แล้วเมื่อเวลาผ่านไปได้ระยะหนึ่ง น้ำเลี้ยงดังกล่าวจึงมีผลต่อชนิดของจุลินทรีย์ และรูปของธาตุอาหารพืชที่เป็นประโยชน์ หรือคุณภาพโดยรวมของน้ำหมัก

1. การใช้พืชท้องถิ่นในการผลิตน้ำหมักจากพืชสีเขียว

พืชที่มีสีเขียวสามารถพบเห็นได้ทั่วไป ในการนำพืชสีเขียวมาใช้ในการผลิตน้ำหมักชีวภาพ ควรใช้พืชพื้นบ้านที่หาได้ทั่วไปที่มีลักษณะ สดใหม่ โตเร็ว อวบน้ำ สมบูรณ์ไม่มีโรค เป็นพืชที่ขึ้นและเจริญเติบโตได้เองตามธรรมชาติ เช่น ผักบุ้ง ตำลึง กระจับปี่ โสน ผักโขม หน่อไม้ ต้นกล้วย ผักตบชวา และสมุนไพรชนิดต่างๆ เนื่องจากพืชที่เจริญอยู่ทั่วไปในพื้นที่เพาะปลูก ในบริเวณริมน้ำ หรือในบริเวณริ้วบ้านจัดเป็นพืชท้องถิ่นที่หาได้ง่าย ดังนั้นในการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากพืชสีเขียว จึงเป็นสิ่งที่ทำได้ง่ายมากสำหรับประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศเขตร้อนที่มีความหลากหลายของพืชสีเขียวมากมาย สำหรับพืชที่เคยทดลองนำมาผลิตเป็นน้ำหมักชีวภาพจากพืชสีเขียวได้แก่ ผักบุ้ง ต้นกล้วย ผักโขม หน่อไม้ กระจับปี่ เศษผักจากตลาด รวมถึงเศษเหลือทิ้งจากแปลงปลูกพืชในพื้นที่ต่าง ๆ

หลักการของการทำเกษตรในระบบเกษตรธรรมชาติ คือ เน้นให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในการผลิตปัจจัยต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในขบวนการผลิตพืชและสัตว์ และนำปัจจัยต่าง ๆ เหล่านั้นมาใช้ประโยชน์แทนการซื้อจากร้านค้าให้มากที่สุด เพื่อลดต้นทุนในการผลิตพืชและสัตว์ และเพื่อนำทรัพยากรในท้องถิ่นที่มีอยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยไม่ก่อให้เกิดมลภาวะที่เป็นพิษรบกวนสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ซึ่งการทำน้ำหมักชีวภาพจากพืชสีเขียว ก็เป็นการผลิตปัจจัยการผลิตพืชอย่างหนึ่งที่เกษตรกรสามารถทำได้ง่ายมากด้วยระบบการผลิตพืชในการทำเกษตรแบบเกษตรธรรมชาติ

2. การเลือกพืชสีเขียวที่ใช้ทำน้ำหมัก

การเลือกพืชสีเขียวสำหรับใช้ทำน้ำหมักมีหลักการเลือกดังนี้

2.1 เลือกพืชที่เจริญเติบโตเร็ว และแข็งแรง พืชที่นำมาใช้ในการทำน้ำหมักควรจะเลือกพืชที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูง เนื่องจากพืชที่เจริญเติบโตเร็วจะมีฮอร์โมนที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงเหมาะสมในการนำมาผลิตเป็นน้ำหมัก เพื่อใช้ส่งเสริมการเจริญเติบโตทางด้านต้นสำหรับพืชที่ค่อนข้างอ่อนแอ

2.2 ฤดูกาล การเจริญเติบโตของพืชชนิดต่าง ๆ แตกต่างกันไปในแต่ละฤดูกาลและแต่ละชนิดพืช ดังนั้นในการนำพืชแต่ละชนิดมาใช้ในการทำน้ำหมักจากพืชสีเขียว ควรเลือกเก็บให้ตรงกับช่วงระยะเวลาที่พืชชนิดนั้นเจริญเติบโตได้ดีที่สุด เนื่องจากส่วนประกอบที่นำมาใช้ผลิตน้ำหมักจากพืชของพืชแต่ละชนิดจะมีการสะสมสารอาหารหรือฮอร์โมนส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้ดีที่สุดแตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล ดังนั้นจึงควรเก็บพืชต่าง ๆ มาใช้ทำน้ำหมักในช่วงเวลาที่เหมาะสม

เช่น ผักบุ้ง จะเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในช่วงฤดูฝน และจะมีการสะสมสารอาหารมากที่สุดในเวลาช่วงเช้า ดังนั้น ในการนำผักบุ้งมาใช้ทำน้ำหมักชีวภาพจากพืชสีเขียว จึงควรเลือกใช้ผักบุ้งในฤดูฝน และทำการเก็บในช่วงเช้าก่อนพระอาทิตย์ขึ้นเป็นต้น นอกจากนี้ พืชที่ไม่จำกัดการเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน อาจสามารถนำมาใช้ร่วมกับพืชชนิดอื่นในการผลิตน้ำหมักจากพืชได้ตลอดทั้งปี ทั้งนี้ในการเลือกใช้พืชท้องถิ่นที่มีอยู่บริเวณรอบ ๆ แปลงปลูก พืชที่ผ่านการพัฒนามาหลายชั่วอายุจะใช้ผลิตเป็นน้ำหมักที่เป็นปัจจัยการผลิตที่ดีกว่าชนิดพืชที่นำมาปลูกใหม่ ๆ และมีปริมาณมากกว่าด้วยเนื่องจากเป็นพืชที่ขึ้นในท้องถิ่น

2.3 น้ำหมักจากพืช สำหรับพืชปลูกชนิดเดียวกัน นอกจากการใช้พืชดั้งเดิมที่เจริญเติบโตขึ้นเองในท้องถิ่นนำมาผลิตเป็นน้ำหมักแล้ว การทำน้ำหมักจากพืชสีเขียวก็สามารถนำพืชชนิดเดียวกันกับพืชที่กำลังปลูกอยู่มาผลิตเป็นน้ำหมักได้และถือว่าเป็นวิธีการที่ดี เนื่องจากน้ำหมักที่ได้จากพืชชนิดเดียวกันจะมีสารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชชนิดนั้นอยู่ในปริมาณมาก ซึ่งเป็นการให้สิ่งที่พืชผลิตขึ้นเองกลับคืนสู่พืชที่ปลูก และเป็นการนำเศษซากพืชนั้นมาใช้ประโยชน์ ทำให้ไม่มีของเหลือทิ้งในแปลงปลูก พืชปลูกที่เป็นเศษเหลือทิ้ง จากการเกษตรดังกล่าวที่สามารถนำมาใช้ผลิตเป็นน้ำหมักจากพืชสีเขียวได้ เช่น กิ่งแขนงจากตาข้างและใบของมะเขือเทศ เถาน้ำเต้า เถามันเทศ พืชที่ถูกแมลงทำลายหรือมีการเจริญผิดปกติจนส่งตลาดไม่ได้ หรือเศษจากพืชปลูกชนิดอื่น ๆ

3. หลักการทำน้ำหมัก

ในการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากพืชสีเขียวจะมีหลักการที่สำคัญอยู่ 5 ประการ ได้แก่

3.1 การเก็บพืชมาใช้ทำน้ำหมักในวันที่อากาศปลอดโปร่งมีแดดจัด ซึ่งในสภาพอากาศดังกล่าวระดับความชื้นในพืชจะลดต่ำลง ดังนั้นจึงต้องเพิ่มปริมาณน้ำตาลในขบวนการหมักเพื่อเพิ่มแรงดันออสโมติกในการสกัดน้ำออกจากเซลล์พืช และสภาพที่อากาศร้อนมากติดต่อกันหลายวันก่อนทำน้ำหมักควรให้น้ำกับพืช 1 วัน ก่อนเก็บเกี่ยวพืชมาใช้ผลิตน้ำหมัก

3.2 หลีกเลี่ยงการเก็บพืชระหว่างฝนตกหรือหลังฝนตกทันที เนื่องจากน้ำฝนจะชะล้างแบคทีเรียกลุ่มที่ผลิตกรดแลคติกและยีสต์บนใบพืชออกไป ถ้าจะทำน้ำหมักจากพืชระหว่างนี้ ขบวนการหมักจะเกิดขึ้นได้ไม่ดี น้ำหมักที่ได้จะเหนียวข้นและมีสีเข้ม การหมักเกิดขึ้นไม่สมบูรณ์ ดังนั้น ควรเก็บพืชที่จะใช้ผลิตน้ำหมักหลังฝนตกประมาณ 2 วัน เนื่องจากหลังฝนตก 2 วัน จุลินทรีย์บนใบพืช และพืชที่เก็บมาใช้จะต้องไม่ล้างน้ำ เนื่องจากจะทำให้จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์บนใบพืชจะถูกล้างออกไป

3.3 พืชที่จะนำไปใช้ผลิตน้ำหมักควรเก็บก่อนพระอาทิตย์ขึ้น เนื่องจากเมื่อพระอาทิตย์ขึ้นพืชจะเริ่มใช้ธาตุอาหารที่สะสมอยู่สำหรับขบวนการการสังเคราะห์แสง ทั้งนี้ในช่วงก่อนพระอาทิตย์ขึ้นพืชจะสะสมธาตุอาหารและพลังงานไว้มากที่สุด และควรทำการหมักทันทีหลังเก็บเกี่ยวพืชมาแล้ว

3.4 พืชในแต่ละส่วนจะมีการสะสมธาตุอาหารที่แตกต่างกัน และมีอัตราการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน เช่น ในใบพืชที่มีสีเขียวจะมีการสะสมธาตุอาหารและสารควบคุมการเจริญเติบโตในปริมาณมากกว่าส่วนของพืชที่มีอายุมากกว่า ซึ่งส่วนที่กำลังเจริญเติบโตนี้มีบทบาทมากในการผลิตน้ำหมักที่มีคุณภาพดี

3.5 ควรนำพืชมาใช้ประโยชน์โดยทันทีหลังการเก็บเกี่ยวจะเป็นวิธีการที่ดีที่สุด เนื่องจากภายหลังการเก็บพืช ความสดและพลังงานจากพืชจะเริ่มลดลง ถ้าทิ้งพืชที่เก็บเกี่ยวไว้เป็นเวลานาน ๆ พืชจะเริ่มแห้ง และน้ำจากพืชที่จะสกัดได้ ก็จะมีเพียงเล็กน้อยรวมถึงคุณภาพที่ลดลงด้วย

4. คุณสมบัติน้ำหมักชีวภาพจากพืชสีเขียว

- 4.1 กระตุ้นให้เกิดการงอกและการยึดตัวของเซลล์ ทำให้ยาวขึ้นลำต้นอวบและใหญ่ขึ้น
- 4.2 เร่งการเจริญเติบโต โดยการกระตุ้นการขยายตัวของเซลล์ ควบคุมการแตกข้างและกิ่งข้าง
- 4.3 ใช้ผสมกับน้ำหมักกลุ่มผลิตกรดแลคติก นำไปรดกับกองปุ๋ย จะช่วยลดการเสื่อมสภาพของกองปุ๋ยได้
- 4.4 ช่วยเสริมสร้างการทำงานของจุลินทรีย์ในดิน และการเจริญเติบโตของพืช (อานันท์ ตันโซ, 2556: 211-214)

5. วิธีการทำน้ำหมักชีวภาพจากพืชสีเขียว

5.1 น้ำหมักชีวภาพจากพืชผักสีเขียว (จำนวน 50 ลิตร) มีวัสดุผลิตดังนี้

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 5.1.1 พืชผักสีเขียว | 40 กิโลกรัม |
| 5.1.2 กากน้ำตาล | 10 กิโลกรัม |
| 5.1.3 น้ำ | 10 ลิตร (หรือให้ท่วมวัสดุปุ๋ยหมัก) |
| 5.1.4 สารเร่งซูเปอร์ พด.2 จำนวน | 1 ซอง (25 กรัม) |

5.2 วิธีการทำ

- 5.2.1 หั่นหรือสับวัสดุพืชสีเขียวให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ผสมกับกากน้ำตาลในถังหมักขนาด 50 ลิตร

5.2.2 นำสารเร่งชูปเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง ผสมในน้ำ 10 ลิตร คนให้เข้ากันนาน 5 นาที

5.2.3 เทสารละลายสารเร่งชูปเปอร์ พด.2 ในถังหมักคนส่วนผสมให้เข้ากัน ปิดฝาไม่ต้องสนิทและตั้งไว้ในที่ร่ม ในระหว่างการหมัก คน หรือกวน 1-2 ครั้งต่อวัน เพื่อระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และทำให้ส่วนผสมคลุกเคล้าได้ดียิ่งขึ้น ใช้เวลาหมัก 7 วัน

5.3 วิธีการนำไปใช้

พืชไร่ : น้ำหมักชีวภาพ 200 มิลลิลิตร เจือจางด้วยน้ำ 100 ลิตร ในพื้นที่ 1 ไร่ ฉีดพ่นหรือรดลงดินทุก 10 วัน ก่อนออกดอกและช่วงติดผล

พืชผักและไม้ดอก : น้ำหมักชีวภาพ 80 มิลลิลิตร เจือจางด้วยน้ำ 80 ลิตร ในพื้นที่ 1 ไร่ ฉีดพ่นหรือรดลงดินทุก 10 วัน

ไม้ผล : น้ำหมักชีวภาพ 500 มิลลิลิตร เจือจางด้วยน้ำ 250 ลิตร ในพื้นที่ 1 ไร่ ฉีดพ่นหรือรดลงดินทุก 1 เดือน ช่วงการเจริญเติบโต ก่อนออกดอก และช่วงติดผล (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558: 158-160)

น้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก

น้ำหมักชีวภาพจากผลไม้สุก เป็นน้ำหมักประเภทเดียวกับน้ำหมักชีวภาพจากพืชสีเขียว เพียงแต่เปลี่ยนจากการใช้วัตถุดิบที่เป็นพืชสีเขียวมาเป็นผลไม้ในการหมักแทน บางตำราเรียกว่า สอร์โม่ผลไม้หรือจุลินทรีย์ผลไม้ ซึ่งลักษณะของผลไม้ที่เหมาะสมในการทำน้ำหมัก คือ มีความสดใหม่ ผลดก อวบน้ำ สมบูรณ์ และไม่มีโรค หาได้ง่ายในท้องถิ่น ผลไม้ที่หาได้ง่ายในประเทศไทย เช่น มะม่วง มะละกอ กุ้งฝอย สับปะรด มะเขือเทศ พริกทอง พืชตระกูลแตง ฯลฯ สำหรับการใส่ประโยชน์นั้น ถ้าเปรียบน้ำหมักจากพืชเป็น “หยิน” น้ำหมักจากผลไม้ก็เท่ากับ “หยาง”

1. ประโยชน์จากน้ำหมักผลไม้สุก

น้ำหมักจากผลไม้มีประโยชน์ต่อการผลิตพืชในระยะออกดอกออกผล โดยมีปริมาณ สอร์โม่พืชสะสมอยู่เป็นจำนวนมาก และมีประโยชน์อื่น ๆ ได้แก่

1.1 กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชในระยะออกดอกออกผล ช่วยเพิ่มความหวานให้กับผลไม้

1.2 น้ำหมักจากผลไม้อุดมไปด้วยสอร์โม่ชนิดต่าง ๆ เช่น ออกซิน ไซโตไคนิน ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้

1.3 น้ำหมักจากผลไม้บางชนิดจะมีสารกำจัดเชื้อรา สามารถนำมาฉีดพ่นกำจัดเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคในพืชปลูกได้

1.4 ช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน เพิ่มธาตุอาหาร และปริมาณจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำหมักให้แก่ดิน และพืชปลูก (อานัฐ ตันโช, 2556: 218)

2. วิธีการทำน้ำหมักชีวภาพจากผลไม้สุก

2.1 น้ำหมักชีวภาพจากผลไม้สุก (จำนวน 50 ลิตร) มีวัสดุผลิตดังนี้

2.2.1 ผลไม้สุก	40 กิโลกรัม
2.2.2 กากน้ำตาล	10 กิโลกรัม
2.2.3 น้ำ	10 ลิตร(หรือให้ท่วมวัสดุปุ๋ยหมัก)
2.2.4 สารเร่งซูเปอร์ พด.2 จำนวน	1 ซอง (25 กรัม)

2.2 วิธีการทำ

2.2.1 หั่นหรือสับวัสดุผลไม้สุกให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ผสมกับกากน้ำตาลในถังหมักขนาด 50 ลิตร

2.2.2 นำสารเร่งซูเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง ผสมในน้ำ 10 ลิตร คนให้เข้ากันนาน 5 นาที

2.2.3 เทสารละลายสารเร่งซูเปอร์ พด.2 ในถังหมักคนส่วนผสมให้เข้ากัน ปิดฝาไม่ต้องสนิทและตั้งไว้ในที่ร่ม ในระหว่างการหมัก คนหรือกวน 1-2 ครั้งต่อวัน เพื่อระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และทำให้ส่วนผสมคลุกเคล้าได้ดียิ่งขึ้น ใช้เวลาหมัก 7 วัน

2.3 วิธีการนำไปใช้

พืชไร่ : น้ำหมักชีวภาพ 0.2 ลิตร เจือจางด้วยน้ำ 100 ลิตร ในพื้นที่ 1 ไร่ ฉีดพ่นหรือรดลงดินทุก 10 วัน ก่อนออกดอก และช่วงติดผล

พืชผักและไม้ดอก : น้ำหมักชีวภาพ 80 มิลลิลิตร เจือจางด้วยน้ำ 80 ลิตร ในพื้นที่ 1 ไร่ ฉีดพ่น หรือรดลงดินทุก 10 วัน

ไม้ผล : น้ำหมักชีวภาพ 0.5 ลิตร เจือจางด้วยน้ำ 250 ลิตร ในพื้นที่ 1 ไร่ ฉีดพ่นหรือรดลงดินทุก 1 เดือน ช่วงการเจริญเติบโต ก่อนออกดอก และช่วงติดผล (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558: 158-160)

3. ฮอโมนพืช

ฮอโมนพืช หรือสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เป็นสารอินทรีย์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสรีรวิทยาของพืช พืชต้องการฮอโมนในปริมาณเพียงเล็กน้อยก็มีผลในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ดี

3.1 ชนิดของฮอโมนในน้ำหมักชีวภาพ มีดังนี้

3.1.1 ออกซิน (auxin) มีผลในการเพิ่มการขยายตัวของเซลล์ กระตุ้นการแบ่งเซลล์ เพิ่มการเกิดราก การเจริญของรากและลำต้น เพิ่มการออกดอก เปลี่ยนเพศดอก เพิ่มการติดผลดีขึ้น กระตุ้นการสุกของผล และเพิ่มกิจกรรมเอนไซม์

3.1.2 จิบเบอเรลลิน (gibberellin) มีผลในการกระตุ้นการยืดตัวของเซลล์พืชในทางยาว ทำให้ลำต้นยืดตัวมากขึ้น กระตุ้นการแบ่งตัวของเซลล์ ชักน้ำให้เกิดการงอกของเมล็ดพืช เร่งการออกดอก ยืดช่อดอก เปลี่ยนเพศดอก เพิ่มการติดผล พัฒนาการเกิดตาข้าง มักพบในรูปกรดจิบเบอเรลลิน

3.1.3 ไซโตไคนิน (cytokinin) มีผลกระตุ้นในการแบ่งตัวของเซลล์ การเจริญทางด้านลำต้น กระตุ้นการเจริญของตาข้าง ให้เจริญเป็นกิ่งแขนง เพิ่มอัตราการเกิดกระบวนการสังเคราะห์แสง ป้องกันคลอโรฟิลล์ให้ถูกทำลายช้าลง ทำให้ใบพืชเขียวนาน และร่วงหล่นช้า (อานัฐตัน โข, 2556: 194-195)

3.2 ปริมาณฮอโมนพืชในน้ำหมัก

ปริมาณฮอโมนพืชในน้ำหมักชีวภาพที่หมักจากพืช ผัก ผลไม้ และสมุนไพร มีดังนี้

ตาราง 2 ปริมาณฮอโมนในน้ำหมักชีวภาพจากพืช ผัก ผลไม้ และสมุนไพร

ชนิดน้ำหมักชีวภาพ	ฮอโมน (มิลลิกรัมต่อลิตร)		
	ออกซิน	จิบเบอเรลลิน	ไซโตไคนิน
น้ำหมักชีวภาพจากผักประเภทกินใบ	4.43	16.57	22.64
น้ำหมักชีวภาพจากผลไม้รวม (กล้วย มะละกอ พริกทอง)	0.27	28.93	11.28
น้ำหมักชีวภาพจากสมุนไพร	1.34	17.40	23.81

ที่มา: คัดแปลงจากกรมวิชาการเกษตร (2544) และกรมพัฒนาที่ดิน (2558)

น้ำหมักชีวภาพสมุนไพร

1. น้ำหมักชีวภาพสมุนไพร

คือน้ำหมักที่ได้จากการหมักพืชสมุนไพรที่มีคุณสมบัติมีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชได้ สมุนไพรที่นำมาใช้ทำน้ำหมักควรมหาได้ง่ายในท้องถิ่น มีราคาไม่แพง เช่น กระเทียม ขิง ข่า สะเดา ตะไคร้ เป็นต้น

1.1 ประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพจากสมุนไพร

- 1.1.1 ช่วยป้องกันแมลง และเชื้อแบคทีเรียที่เป็นศัตรูพืช
- 1.1.2 รักษาโรคที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย และไวรัส
- 1.1.3 บำรุงเมล็ดพืช ทำให้ต้น และรากพืชแข็งแรง
- 1.1.4 ช่วยในการติดดอกออกผลของพืช
- 1.1.5 เร่งขนาด และผลผลิตก่อนการเก็บเกี่ยว (อานัฐ ต้นโซ, 2556: 257)

1.2 วิธีการทำน้ำหมักชีวภาพพืชสมุนไพร

1.2.1 น้ำหมักชีวภาพพืชสมุนไพร มีวัสดุผลิตดังนี้

- | | |
|-------------------------|-------------|
| 1) พืชสมุนไพร | 30 กิโลกรัม |
| 2) กากน้ำตาล | 10 กิโลกรัม |
| 3) รำข้าว | 100 กรัม |
| 4) น้ำ | 30 ลิตร |
| 5) สารเร่งซูเปอร์ พด. 7 | 1 ชอง |

1.2.2 วิธีการทำ

- 1) สับพืชสมุนไพรให้เป็นชิ้นเล็ก ทูบหรือตำให้แตก
- 2) นำพืชสมุนไพร และรำข้าวใส่ลงในถังหมัก
- 3) ละลายกากน้ำตาล ในน้ำ แล้วใส่สารเร่งซูเปอร์ พด. 7 ผสมให้เข้ากันนาน 5 นาที
- 4) เทสารละลายใส่ลงในถังหมักคลุกเคล้าและคนให้เข้ากัน
- 5) ปิดฝาถังไม่ต้องแน่น ตั้งทิ้งไว้ในที่ร่ม และคนทุกวันใช้ระยะเวลาในการหมัก 21 วัน

1.3 การพิจารณาสารควบคุมแมลงศัตรูพืชที่หมักสมบูรณ์แล้ว

1.3.1 เกิดฟาจูลินทรีย์ เจริญบนผิววัสดุหมัก หลังจากหมัก 5-7 วัน หลังจากนั้นฟาจูลินทรีย์จะค่อย ๆ ลดลง

1.3.2 ไม่ปรากฏฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือมีน้อยลง

1.3.3 กลิ่นแอลกอฮอล์ลดลง

1.3.4 สารละลายมีสภาพเป็นกรด pH ระหว่าง 3-4 และได้กลิ่นเปรี้ยว

1.4 คุณสมบัติอื่น ๆ ของสารควบคุมแมลงศัตรูพืช

1.4.1 มีการไล่แมลงชนิดต่าง ๆ เช่น อัลคาลอยด์ น้ำมันหอมระเหย ไกลโคไซด์ และแทนนิน เป็นต้น

1.4.2 มีกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดอะซิติก กรดแลคติก กรดฟอร์มิก และกรดซัคซินิก เป็นต้น

1.5 อัตราการใช้และระยะเวลาในการฉีดพ่น

เจือจางสารควบคุมแมลงศัตรูพืช:น้ำ เท่ากับ 1:100 ฉีดพ่นทุก ๆ 3-5 วัน และฉีดต่อเนื่องอย่างน้อย 3 ครั้ง ขึ้นอยู่กับการระบาดของหนอนและเพลี้ย ควรฉีดพ่นช่วงตัวอ่อนหรือช่วงที่เพลี้ยยังไม่เกิดแป้ง

1.6 วิธีการใช้

1.6.1 ใส่สารจับใบ เช่น น้ำยาล้างจาน 10 มิลลิลิตร ลงในสารควบคุมแมลงศัตรูพืช 10 ลิตร

1.6.2 พืชไร่ พืชผัก และไม้ดอก ฉีดพ่นสารควบคุมแมลงศัตรูพืชที่เจือจางแล้ว อัตรา 50 ลิตรต่อไร่

1.6.3 ไม้ผล ฉีดพ่นสารควบคุมแมลงศัตรูพืชที่เจือจางแล้วอัตรา 100 ลิตรต่อไร่

1.6.4 ทำการฉีดพ่นที่ใบ ลำต้น หรือบริเวณที่มีหนอนหรือเพลี้ยอาศัยอยู่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558: 170-172)

1.7 สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการเตรียมสารสมุนไพรและการใช้

1.7.1 เมื่อบด หรือแช่สารสมุนไพรแล้วจะเก็บไว้ได้ไม่นาน ควรใช้ในวันเดียว

1.7.2 ไม่ควรฉีดพ่นสารสมุนไพรเมื่อมีแสงแดดจัดหรือฝนตกมาก หลังการฉีดพ่นอาจต้องรอ 2-3 วัน หรืออาจจะต้องฉีดพ่นซ้ำอีกติดต่อกันหลายวัน แมลงจึงจะตาย เพราะสารสมุนไพร มีฤทธิ์ในการทำลายแมลงศัตรูพืชทั้ง โดยตรงและโดยอ้อม

1.7.3 ควรผสมสารช่วยในการจับใบทุกครั้งที่จะใช้สารสมุนไพร เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเกาะติดของสมุนไพรบนพืช (คมสัน หุตะแพทย์, 2550: 45)

2. พืชสมุนไพร

พืชสมุนไพรกำจัดศัตรูพืช หมายถึง พืชที่มีคุณสมบัติพิเศษที่มีฤทธิ์ต่อแมลงศัตรูพืช ทั้งทางตรงและทางอ้อม พืชทางตรง คือ เมื่อแมลงได้รับสารสมุนไพรแล้วจะตายทันที โดยสารดังกล่าวจะมีผลต่อระบบประสาท และระบบหายใจของแมลง ส่วนพืชทางอ้อม คือ เมื่อแมลงได้รับสารสมุนไพรแล้ว จะยังไม่ตายทันที แต่จะส่งผลกระทบต่อระบบสืบพันธุ์ของแมลง ทำให้แมลงมีอาการผิดปกติ (วิรตี ศรีอ่อน, 2543)

2.1 ข้อดีของการใช้พืชสมุนไพร

2.1.1 พืชสมุนไพรส่วนมากมีฤทธิ์อ่อน จึงมีความปลอดภัยในการนำมาใช้ไม่เป็นพิษต่อคนและสัตว์เลี้ยง

2.1.2 ไม่ก่อให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้าง เนื่องจากสลายตัวได้ง่าย

2.1.3 โอกาสที่แมลงสร้างความต้านทานน้อยกว่าสารเคมีที่สังเคราะห์ขึ้น

2.1.4 ออกฤทธิ์กับแมลงในหลายด้านเป็นพิษน้อยต่อศัตรูธรรมชาติ

2.1.5 ประหยัด ราคาถูก เนื่องจากสมุนไพรเหล่านี้หาได้ง่าย และสามารถเตรียมได้เอง ทำให้ช่วยลดการเสียดุลการค้าระหว่างประเทศ

2.1.6 เป็นพืชเศรษฐกิจ ควรส่งเสริมการปลูกพืชสมุนไพรเพื่อใช้ภายในประเทศ และเพื่อการส่งออกอย่างจริงจังควรส่งออกในรูปแบบสารสกัด จะทำให้ได้ราคาดีกว่าที่จะส่งออกในรูปแบบของวัตถุดิบ (อานัฐ ตันโซ, 2556: 394)

2.2 สมุนไพรที่เกษตรกรนิยมใช้ เนื่องจากหาได้ตามท้องถิ่นมีหลายชนิด อาทิเช่น

2.2.1 สะเดา

สะเดาที่ปลูกและพบได้โดยทั่วไปในประเทศไทยมี อยู่ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สะเดาอินเดีย สะเดาไทย และสะเดาช้างหรือสะเดาเทียม

สารสกัดที่พบในสะเดา คือ อะซาดิแรคติน มีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดแมลง จะมีผลในการยับยั้งการลอกคราบของแมลง ยับยั้งการวางไข่ และเป็นสารไล่แมลงใช้ได้ผลดีกับ หนอนชนิดต่าง ๆ เช่น หนอนเจาะยอดกะหล่ำ หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนเจาะดอกมะลิ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่น และเพลี้ยไก่แจ้ สำหรับ เพลี้ยไฟ และไรแดง ใช้ได้ผลปานกลาง

2.2.2 ตะไคร้หอม

ตะไคร้หอม มีชื่อเรียกว่า ตะไคร้แดง ตะไคร้มะเขือ เป็นพรรณไม้ล้มลุกที่เกิดจากหัวหรือเหง้าที่อยู่ใต้ดิน เจริญแตกออกมาเป็นกอเหมือนกับตะไคร้ที่ปลูกเป็นพืชสวนครัว แต่ลำต้นมีขนาดใหญ่กว่า

สารที่ออกฤทธิ์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่พบในตะไคร้หอม ได้แก่ geraniol, citronellal, linalool, neral และ limonene อายุในการเก็บเกี่ยวควรอยู่ในช่วง 7-11 เดือน ตะไคร้หอมใช้ได้ผลในการไล่หนอนกระทู้ผัก หนอนไยผัก ค้างฉั่วเขียว และเพี้ยจ๊กจั่น

2.2.3 ขมิ้นชัน

เป็นพืชล้มลุกข้ามปี มีหัวอยู่ใต้ดิน ขึ้นเป็นกอ ลำต้นที่แท้จริงอยู่ใต้ดิน เรียกเหง้า

สารออกฤทธิ์ ได้แก่ pinene, phellandrene, borneol และ turmerone แผลงปลูกเป็นปัจจัยที่ทำให้ปริมาณสารออกฤทธิ์มีค่าแตกต่างกัน ขมิ้นชันอินเดียมีสารออกฤทธิ์มากกว่า ขมิ้นชันไทย อายุเก็บเกี่ยวที่จะนำขมิ้นชันมาทำสารสกัดพืชควรจะมีอายุระหว่าง 10-16 เดือน

2.2.4 สาบเสือ

สาบเสือ มีชื่อเรียกว่า ชาผักคราด ยี่สุ่นเถื่อน เบญจมาศ หญ้าฝรั่งเศส หญ้าดอกขาว หญ้าเหมีน ฯลฯ

สารที่ออกฤทธิ์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่พบใน สาบเสือ ได้แก่ pinene, limonene และ nepthaquinone ซึ่งพบทั้งในส่วนของดอกและใบ แต่ในใบจะมีปริมาณของสารมากกว่าในดอก ใช้ได้ผลกับหนอนชนิดต่าง ๆ เช่น หนอนไยผัก หนอนกระทู้ผัก เพี้ยอ่อน และ ค้างฉั่วเขียว (สาตี ชินสถิต, 2550)

2.3 พืชสมุนไพร 30 ชนิด ที่มีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีดังนี้

ตาราง 3 สมุนไพรที่มีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ชื่อพืชสมุนไพร	ส่วนที่ใช้	ประสิทธิภาพ
หนอนตายยาก	ราก	กำจัดหนอนผีเสื้อ หนอนกระทู้ แมลงวันทอง
สะเดา	เมล็ด ใบ	ยับยั้งการเจริญเติบโต ป้องกันและกำจัด ค้างหมัดผัก เพี้ยอ่อน เพี้ยจ๊กจั่น เพี้ยกระโดดหนอนกระทู้ หนอนกอ หนอนซอนใบ หนอนไยผัก ผีเสื้อ ตั๊กแตน
สาบเสือ	ต้น ใบ	ไล่และฆ่าเพี้ยกระโดด เพี้ยจ๊กจั่น เพี้ยหอย เพี้ยอ่อน เพี้ยไฟ หนอนกระทู้ หนอนไยผัก
บอระเพ็ด	เถา	ไล่เพี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพี้ยจ๊กจั่นสีเขียว หนอนกอ แถบลาย
ตะไคร้หอม	ใบ ลำต้น	ไล่แมลง ยุง แมลงสาบ หนอนกระทู้ หนอนไยผัก

ตาราง 3 (ต่อ)

ชื่อพืชสมุนไพร	ส่วนที่ใช้	ประสิทธิภาพ
พริก	ผล ใบ	ไล่และฆ่าแมลง มด เพลี้ยอ่อน หนอนผีเสื้อ หนอนผีเสื้อ กะหล่ำ ค้างคาวงช้าง
พริกไทย	ผล	มด เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ หนอนผีเสื้อ ค้างคาวงช้าง หนอนกะหล่ำปลี แมลงวัน หนอนกระทู้ผัก
กระเทียม	หัว	ผีเสื้อกะหล่ำ ค้าง
ดาวเรือง	ดอก	ขับไล่แมลง และหนอน
ผกากรอง	ดอก	กำจัดหนอนกระทู้ผัก
ยี่โถ	ดอก ใบ	ไล่แมลงผลไม้ มด
ว่านน้ำ	เหง้า	กำจัดแมลงวันแดง แมลงวันทอง ค้างคาวงช้าง หนอน กระทู้ผัก มอด ค้าง
ขมิ้นชัน	เหง้า	ขับไล่และกำจัดค้างคาว ค้างคาวเมลิคฉั่ว มอดข้าวเปลือก มอดแป้ง หนอนหลอดหอม หนอนกระทู้ผัก หนอนใยผัก แมลงวัน ไรแดง
ข่า	เหง้า	ขับไล่แมลงวันทอง ป้องกันโรคใบจุดสีน้ำตาล
สลอด	เมล็ด	กำจัดหนอนกระทู้ผัก เพลี้ยอ่อน แมลงวัน แมลงวันทอง
ละหุ่ง	ต้น	ป้องกันปลวก แมลงชอน หนู ไล่เดือนฝอย
แคลฝรั่ง	ใบ ก้านใบ	กำจัดเห็บ หม่า วัว ควาย
ดีปลี	ดอก	ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวในโรงเก็บ
คูน	ฝัก	กำจัดหนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม ค้าง
เลี่ยน	ใบ	หนอนกระทู้ หนอนข้าวโพด มอดแป้ง ตั๊กแตน
กลางสาด	เมล็ด	กำจัดหนอนในแปลงผัก หนอนหลอดหอม
มันแกว	เมล็ด	ฆ่าแมลง เพลี้ยอ่อน หนอนกระทู้ หนอนกะหล่ำ แมลงวัน หนอนใยผัก ค้างคาวงช้าง ไรแดง มวนเขียว หนอนผีเสื้อ
สารภี	เมล็ด ใบ	กำจัดเพลี้ยอ่อน หนอนใยผัก หนอนผีเสื้อกะหล่ำ
น้อยหน่า	เมล็ด	ไล่และฆ่าแมลง เพลี้ยอ่อน หนอนใยผัก เพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล เพลี้ยหอย ตั๊กแตน

ตาราง 3 (ต่อ)

ชื่อพืชสมุนไพร	ส่วนที่ใช้	ประสิทธิภาพ
มะละกอ	ใบ	รักษาโรคราสนิม โรคราแป้ง
ไพล	เหง้า	ยับยั้งเชื้อรา
มะรุม	ใบ	ยับยั้งเชื้อรา และแบคทีเรีย
ประทัดจีน	ใบ เปลือก ต้น	ฆ่าแมลงและตัวอ่อน เพลี้ยอ่อน หนอนใยผัก หนอนผีเสื้อ ไร

ที่มา : ดัดแปลงจาก คมสัน หุตะแพทย์ (2550)

น้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้ เป็นผลผลิตที่ได้จากการเผาถ่าน ลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาล มีกลิ่นควันไฟ ได้จากการควบแน่น ควันที่เกิดจากการผลิตถ่านไม้ในช่วงที่ไม่กำลังเปลี่ยนเป็นถ่าน อุณหภูมิในเตาอยู่ระหว่าง 300-400 องศาเซลเซียส สารประกอบต่าง ๆ ในไม้พินจะถูกสลายตัวด้วยความร้อนเกิดเป็นสารใหม่ ๆ มากมาย

1. คุณสมบัติน้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้แตกต่างจากน้ำส้มสายชู หรือน้ำส้มอื่น ๆ ที่ได้จากการหมัก หรือสังเคราะห์อื่น ๆ คือ มีสารประกอบหลากหลายกว่า โดยเฉพาะฟีนอล (phenol) ซึ่งได้จากการสลายตัวของลิกนิน (lignin)

1.1 น้ำส้มควันไม้ มีสารประกอบที่สำคัญได้แก่ น้ำ ประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ กรดอินทรีย์ ประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ และ สารอินทรีย์อื่น ๆ อีกประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ คือ

1.1.1 กรดอะซิติก หรือกรดน้ำส้มมีความเปรี้ยวเป็นตัวกัดกร่อน ฆ่าเชื้อโรคได้

1.1.2 กรดฟอร์มิกหรือกรดคม เป็นตัวทำลาย ช่วยปรับสภาพดินให้ดีขึ้น

1.1.3 ฟอร์มัลดีไฮด์ มีพิษสูง ควบคุมยับยั้งโรค และแมลง

1.1.4 เมธานอล ฆ่าเชื้อโรค เร่งการงอกของเมล็ด และรากพืชได้

1.1.5 ฟีนอล เป็นสารฆ่าแมลงและใช้ล้างแผลได้ นอกจากนี้ยังมีอะซีโตน น้ำมันดิบ และแอลกอฮอล์ชนิดต่าง ๆ

มีค่าความเป็นกรด (pH) ประมาณ 3 ความถ่วงจำเพาะ ประมาณ 1.012-1.024 โดยจะแตกต่างกันไปตามชนิดของไม้

1.2 การใช้ประโยชน์น้ำส้มควันไม้

เนื่องจากน้ำส้มควันไม้ มีสารประกอบต่าง ๆ มากมายหลายชนิด จึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย

1.2.1 การใช้ประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรม

- 1) ใช้ผลิตสารดับกลิ่นตัว
- 2) ใช้ผลิตสารปรับผ้านุ่ม
- 3) ใช้ในอุตสาหกรรมรมควัน
- 4) ใช้ในอุตสาหกรรมย้อมผ้า
- 5) ใช้ผลิตสารป้องกันเนื้อไม้จากรา และแมลง
- 6) ใช้ผลิตยารักษาโรคผิวหนัง
- 7) ใช้ผลิตสารช่วยย่อย

1.2.2 การใช้ประโยชน์ในครัวเรือน

- 1) ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ ใช้รักษาแผลสด แผลถูกน้ำร้อน และไฟลวก รักษาโรคน้ำกัดเท้า และเชื้อราที่ผิวหนัง
- 2) ผสมน้ำ 20 เท่า ราดทำลายปลวกและมด
- 3) ผสมน้ำ 50 เท่า ป้องกันปลวก มด และสัตว์ต่าง ๆ เช่น ตะขาบ แมงป่อง ตะเข็บ และกิ้งกือ
- 4) ผสมน้ำ 100 เท่า ฉีดพ่นถึงขยะเพื่อป้องกันกลิ่น และแมลงวัน

1.2.3 การใช้ประโยชน์ในการเกษตร

1) ใช้ผสมน้ำ 20 เท่า พ่นลงดิน เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ และแมลงในดิน เช่น โรคเน่าและจากแบคทีเรีย โรคโคนเน่าจากเชื้อรา ใต้เดือนฝอย ฯลฯ ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ที่เข้มข้นจะเทียบเท่าการอบฆ่าเชื้อด้วยการรมควัน ควรทำก่อนการเพาะปลูก 10 วัน เพราะน้ำส้มควันไม้ที่รดลงดินจะไปทำปฏิกิริยากับสารที่มีฤทธิ์เป็นด่าง เกิดคาร์บอนโมโนออกไซด์ (CO) ซึ่งเป็นพิษต่อพืช แต่เมื่อแก๊สคาร์บอนโมโนออกไซด์ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนเปลี่ยนเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) แล้วจึงสามารถปลูกพืชได้ รวมทั้งพืชจะได้รับประโยชน์จาก CO₂ ด้วย

2) ใช้ผสมน้ำ 50 เท่า พ่นลงดิน เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เข้าทำลายพืชแล้ว หากใช้ความเข้มข้นมากกว่านี้ รากพืชอาจได้รับอันตรายได้

- 3) ใช้ผสมน้ำ 100 เท่า รดโคนต้นพืชเพื่อรักษาโรคที่เกิดจากเชื้อราและโรคเน่ารวมทั้งป้องกันแมลงไม่ให้วางไข่
- 4) ใช้ผสมน้ำ 200 เท่า ใช้ฉีดพ่นใบไม้รวมทั้งพื้นดินรอบ ๆ ต้นพืชทุก 7-15 วัน เพื่อขับไล่แมลง และป้องกันเชื้อรา และรดโคนต้นเพื่อเร่งการเจริญเติบโต
- 5) ใช้ผสมน้ำ 500 เท่า ใช้ฉีดผลอ่อนของพืชเพื่อช่วยขยายขนาดของผลให้โตขึ้น และช่วยเพิ่มน้ำตาลในผลไม้ (จิระพงษ์ กุหากาญจน์, 2550)

ยิปซัม

ยิปซัม เป็นแหล่งธาตุอาหารรองที่เป็นประโยชน์กับพืชโดยเฉพาะถั่วลิสง ธาตุอาหารดังกล่าวได้แก่ แคลเซียม มีประมาณร้อยละ 23-24 และกำมะถัน มีประมาณร้อยละ 14-17

นอกจากนี้ยิปซัวยังมีประโยชน์ทำให้โครงสร้างดินดีขึ้น โดยเฉพาะดินเค็มที่เป็นดินแน่นทึบ จะทำให้โครงสร้างดินดีขึ้น เนื่องจากแคลเซียมที่มีในยิปซัมจะไปช่วยชะล้างโซเดียม ที่เป็นสาเหตุทำให้ดินแน่นทึบออกจากผิวดิน ทำให้พืชที่มีการใช้ยิปซัมมีการเจริญเติบโตดี มีภูมิต้านทานที่ดี และมีผลทำให้ผลผลิตดีขึ้น เกษตรกรที่ปลูกถั่วลิสงแล้วพบปัญหาเมล็ดลีบไม่สมบูรณ์ เนื่องจากความอุดมสมบูรณ์ของดิน ไม่เหมาะสม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้ยิปซัม

ยิปซัมนำมาใช้ในธรรมชาติ และยิปซัมที่เป็นผลพลอยได้ จากการผลิตกรดฟอสฟอริกจากหินฟอสเฟตในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตปุ๋ยฟอสเฟต ยิปซัมที่ได้จากผลพลอยได้จากการผลิตปุ๋ย จะมีราคาถูก และสามารถนำมาใช้กับถั่วลิสง และพืชอื่น ๆ ได้

วิธีการใช้ยิปซัม

สำหรับถั่วลิสงใช้ยิปซัมอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โรยตามแถวในระยะเริ่มออกดอกแรก 20-30 วันหลังปลูก และพรวนกลบโคนต้น หากดินที่ปลูกถั่วลิสงมีธาตุแคลเซียมในดินต่ำ อาจจำเป็นต้องใช้ยิปซัมในอัตราสูงขึ้นระหว่าง 50-100 กิโลกรัมต่อไร่ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของพื้นที่ ความสามารถของเกษตรกรในการลงทุนและผลตอบแทนที่จะได้รับ

สำหรับถั่วลิสงเมล็ดโต จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้ยิปซัมตามอัตราแนะนำ 50-100 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ช่วงออกดอกหรือระยะลงเข็ม ไม่ควรใส่ในขั้นเตรียมดินเนื่องจากจะถูกชะล้างสูญเสียได้ง่าย (กลุ่มสื่อส่งเสริมการเกษตร, 2554)

ไรโซเบียม

ไรโซเบียม เป็นจุลินทรีย์กลุ่มหนึ่งที่มีความสามารถตรึงธาตุไนโตรเจนที่มีอยู่ในอากาศมาเปลี่ยนเป็นแอมโมเนีย หรือสารประกอบไนโตรเจนที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ ความพิเศษของเชื้อกลุ่มไรโซเบียมก็คือ ความสามารถในการเข้าสร้างปมที่รากหรือลำต้นของพืชตระกูลถั่ว ทำให้พืชเหล่านั้นได้ประโยชน์จากการตรึงไนโตรเจนโดยตรงซึ่งจำเป็นจะต้องอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างพืชตระกูลถั่ว และไรโซเบียมที่สัมพันธ์กัน (หนึ่ง เตียอรุง, 2554)

1. การใช้ไรโซเบียม

การคลุกเมล็ดถั่วลิสงด้วยเชื้อไรโซเบียมก่อนปลูกจะช่วยทำให้รากถั่วมีปมติดมากขึ้น ทำให้ถั่วลิสงสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น ช่วยลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ทำให้ถั่วลิสงเจริญเติบโตดีและเป็นประโยชน์ต่อพืชที่ปลูกต่อเนื่อง

เชื้อไรโซเบียมที่กรมวิชาการเกษตรผลิตจำหน่ายเป็นเชื้อแบบผง บรรจุในถุงพลาสติก จำนวนถุงละ 200 กรัม เพียงพอสำหรับใช้คลุกเมล็ดถั่วลิสงประมาณ 15-20 กิโลกรัม เพื่อปลูกในพื้นที่ 1 ไร่ การคลุกเชื้อไรโซเบียมทำได้โดยเคล้าเมล็ดถั่วลิสงด้วยน้ำแล้วเทเชื้อลงคลุกให้ทั่ว

เมล็ดที่คลุกไรโซเบียมแล้วควรนำไปปลูกให้หมดภายในวันนั้น หรือหากเก็บไว้ไม่ควรเก็บไว้นานเกิน 24 ชั่วโมง โดยเก็บไว้ในที่ร่ม และมีภาชนะปิด (กลุ่มสื่อส่งเสริมการเกษตร, 2554)

2. การตรึงไนโตรเจนของไรโซเบียม

การตรึงไนโตรเจนในปมรากถั่วเกิดขึ้น เนื่องจากการอยู่ร่วมกันของถั่วเหลืองและไรโซเบียม (Rhizobium) ซึ่งไรโซเบียมเป็นเชื้อแบคทีเรียที่จัดเป็นแบคทีเรียแกรมลบ ไม่สร้างสปอร์ ต้องการอากาศในการเจริญเติบโต สามารถสร้างปมในรากของถั่วได้ สามารถเคลื่อนที่ได้โดยอาศัยเส้น (flagella) อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตอยู่ในช่วง 28 ถึง 30 องศาเซลเซียส สามารถใช้น้ำตาลแอลกอฮอล์และกรดอินทรีย์บางชนิดเป็นแหล่งของพลังงาน

การตรึงก๊าซไนโตรเจนเป็นการเปลี่ยนรูปจากก๊าซไนโตรเจน (N_2) ในบรรยากาศ หรืออากาศในดินให้อยู่ในรูปของสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจน (organic nitrogen) ซึ่งตำแหน่งในการตรึงไนโตรเจนในปมราก ถั่วเหลืองเกิดขึ้นภายในแบคทีเรีย โดยถั่วเป็นแหล่งให้คาร์บอนในรูปน้ำตาลแก่ไรโซเบียม คาร์โบไฮเดรตที่ถูกสร้างขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์แสงจะถูกขนย้ายผ่านท่ออาหารไปยังปมรากของถั่ว ซึ่งในกระบวนการของการหายใจของไรโซเบียมนั้นนำไปสู่กระบวนการ reduction ของ NADH ไปเป็น $NADH + H^+$ จากนั้น NADH จะ reduce ferridoxin ต่อไปจะได้

อิเล็กตรอน และ ATP ซึ่งจะถูกใช้ในกระบวนการ reduction ของ N_2 ให้กลายเป็น NH_4^+ เมื่อถูกขนย้ายออกจากไรโซเบียมจะถูกเปลี่ยนไปเป็นกรด glutamic และ amides (glutamine และ asparagine) เคลื่อนย้ายจากเซลล์ cortex ไปยัง pericycle แล้วขึ้นไปยังโพลเอม จากนั้นสารประกอบไนโตรเจนจะเคลื่อนที่ต่อไปทั่วในต้นพืช

3. การสร้างปมของเชื้อไรโซเบียม

การเข้าสร้างปมของไรโซเบียมในพืชตระกูลถั่ว นั้น ทั้งแบคทีเรีย และพืชจะต้องมีปัจจัยควบคุมที่สอดคล้องกันคือ genes โดยที่ในเชื้อไรโซเบียมมี nod genes เป็นตัวควบคุม และเมื่อเชื้อไรโซเบียมเข้าไปในเซลล์พืชแล้ว ไปกระตุ้นให้เกิดความเปลี่ยนแปลงภายในราก โดยมีการสร้างฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการ แบ่งตัวของเซลล์ให้เกิดปมขึ้นมา ซึ่งการสร้างปมมี 2 แบบ คือ การเข้าสร้างปมโดย การสร้าง infection thread และการเข้าสร้างปมโดยไม่มีการสร้าง infection thread

3.1 การเข้าสร้างปมโดยการสร้าง infection thread เชื้อไรโซเบียมจะสร้างสารประกอบ IAA ขึ้นมา จาก Tryptophan พืชปลดปล่อยออกมาทำให้รากม้วนงอ และผนังเซลล์ด้านในของรากขนอ่อนจะยุบตัวเป็น ท่อตรงเข้าไปภายในรากเป็นท่อเล็ก ๆ เรียกว่า infection thread จะเจริญเข้าไปถึงชั้น cortex แล้วจะเข้าไปภายในเซลล์ โดยที่เซลล์พืชจะสร้าง envelope หุ้มกลุ่มเซลล์ของแบคทีเรีย จากนั้นเซลล์ของแบคทีเรียที่อยู่ในเซลล์พืชจะเปลี่ยนรูปร่างและขนาดใหญ่ขึ้น เรียกว่า bacteroid ในขณะที่เดียวกันพืชจะผลิต สารที่เรียกว่า leghaemoglobin ขึ้นมา โดยเข้ามาอยู่ระหว่างเยื่อ envelope และ cell membrane ของ bacteroid เพื่อทำหน้าที่ควบคุมปริมาณ O_2 ในกิจกรรมการตรึงไนโตรเจนที่เกิดขึ้นจากไรโซเบียม

3.2 การเข้าสร้างปมโดยไม่มีการสร้าง infection thread แบคทีเรียจะเข้าไปในรากพืชตรงรอยต่อของเซลล์แบบ intercellular infection เมื่อเข้าถึงเซลล์ชั้น cortex แล้วแบคทีเรียจะปล่อย enzyme ออกมาย่อยผนังเซลล์พืชและเข้าไปเจริญภายในเซลล์พืชอีกทีหนึ่ง ปมของพืชที่เกิดขึ้นในลักษณะนี้จะมีปมขึ้นตรงส่วนที่ lateral root แยกออกมาจาก main root พืชที่สร้างปมแบบนี้ได้แก่ ถั่วลิสง เป็นต้น

4. ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้เชื้อไรโซเบียมกับพืชตระกูลถั่ว

4.1 ประโยชน์ที่ได้รับจากกระบวนการตรึงไนโตรเจน และพืชตระกูลถั่วโดยตรง

จากการที่เชื้อไรโซเบียมเมื่อใช้ร่วมกับพืชตระกูลถั่วแล้วสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาใช้เป็นธาตุอาหารให้กับพืชได้ ทำให้เกษตรกรลดค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยเคมีโดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน โดยไนโตรเจนที่ตรึงได้จะเข้าสู่กระบวนการสังเคราะห์ให้เปลี่ยนไปเป็น โปรตีนต่าง ๆ

ในส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ยอด ใบ ลำต้น หรือเมล็ด ทำให้ส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ของพืชตระกูลถั่ว มีปริมาณโปรตีนสูง ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นอาหารของมนุษย์ได้

นอกจากนี้ปริมาณไนโตรเจนที่สะสมอยู่ในพืชตระกูลถั่วยังมีประโยชน์ในด้านการนำมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสดเพื่อนำไปใช้กับพืชชนิดอื่นได้ โดยการไถกลบลงในดินทำให้ธาตุไนโตรเจนจากถั่ว ถูกปลดปล่อยลงสู่ดิน เพื่อให้พืชอื่นนำธาตุไนโตรเจนไปใช้ประโยชน์ได้

4.2 ประโยชน์ในทางอ้อม พืชตระกูลถั่วยังใช้ไปในการอนุรักษ์ดิน เช่น ป้องกันการกร่อนของดิน โดยการปลูกพืชคลุมดิน การปลูกพืชแซม หรือการปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อบำรุงดิน (สมศักดิ์ วังใน, 2541)

ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตรของกรมพัฒนาที่ดิน

ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตรของกรมพัฒนาที่ดินที่ใช้ในงานวิจัย เรื่อง ศึกษาการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ มีทั้งหมด 5 ผลิตภัณฑ์ดังนี้

1. สารเร่งซุเปอร์ พด.1 สำหรับผลิตปุ๋ยหมัก

เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรที่มีองค์ประกอบของไขมันที่ย่อยสลายยาก เช่น ทะลายปาล์ม จี๋เลื้อย เปลือกถั่ว เปลือกเมล็ดกาแฟ เพื่อผลิตปุ๋ยหมักในเวลารวดเร็วเป็นจุลินทรีย์ที่ทนอุณหภูมิสูง ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่ย่อยเซลลูโลส และจุลินทรีย์ที่ย่อยไขมัน

2. สารเร่งซุเปอร์ พด.2 สำหรับผลิตน้ำหมักชีวภาพ

เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติพิเศษ คือ เพิ่มประสิทธิภาพการย่อยโปรตีน ไขมัน ช่วยลดกลิ่นเหม็นระหว่างการผลิต และเพิ่มการละลายธาตุอาหารในการหมักเปลือกไข่ ก้างปลา และกระดูกสัตว์ในเวลาสั้นและได้คุณภาพ ซึ่งเจริญได้ในสภาพเป็นกรด ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 5 สายพันธุ์ดังนี้

- 2.1 ยีสต์ ผลิตแอลกอฮอล์และกรดอินทรีย์
- 2.2 แบคทีเรีย ผลิตกรดแลคติก
- 2.3 แบคทีเรียย่อยสลายโปรตีน
- 2.4 แบคทีเรียย่อยสลายไขมัน
- 2.5 แบคทีเรียละลายอนินทรีย์ฟอสฟอรัส

3. สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 สำหรับผลิตเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช

เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชในดินมีคุณสมบัติพิเศษ คือสามารถทำลายหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ในดินในสภาพน้ำขังที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการรากเน่า หรือโคนเน่า ประกอบด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma* sp.) และเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส (*Bacillus* sp.)

4. สารเร่งซูปเปอร์ พด.7 สำหรับผลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืช

เป็นจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเพิ่มประสิทธิภาพการสกัดสารออกฤทธิ์ และสารไล่แมลง โดยกระบวนการหมักพืชสมุนไพรชนิดต่าง ๆ เพื่อผลิตสารป้องกัน และกำจัดแมลงศัตรูพืช รวมทั้งการสร้างกรดอินทรีย์หลายชนิด

5. สารเร่งซูปเปอร์ พด.9 เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเปรี้ยว

เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการละลายฟอสฟอรัสที่ถูกตรึงในดินกรด ดินเปรี้ยว ให้อยู่ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กมล กองคำ (2550) ได้ทดลองการตอบสนองของถั่วลิสงต่อการปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์และยิปซัม ผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับยิปซัม และการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับยิปซัมและปุ๋ยเคมี ทำให้ถั่วลิสงพันธุ์ไททานิก 9 มีผลผลิตเพิ่มขึ้นจากที่ไม่ใส่ปุ๋ย โดยเฉลี่ยประมาณ 12.2 เปอร์เซ็นต์ 13.2 เปอร์เซ็นต์ และ 14.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์พระราชทานให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ยประมาณ 6.9 เปอร์เซ็นต์ 4.4 เปอร์เซ็นต์ และ 6.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับยิปซัมและปุ๋ยเคมี ทำให้ต้นถั่วมีเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนและโพแทสเซียมมากขึ้น ในขณะที่เปอร์เซ็นต์แคลเซียมในเมล็ดมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเมื่อมีการใส่ยิปซัมร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี

รัชนิพร สุทธิภาศิลป์ (2555) ศึกษาผลการใช้น้ำหมักชีวภาพในการกำจัดวัชพืชและคุณสมบัติดิน มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของน้ำหมักชีวภาพต่อการยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืช และศึกษาอัตราการใช้น้ำหมักชีวภาพต่อการควบคุมวัชพืชในแปลงผักอินทรีย์รวมทั้งการศึกษาคูสมบัติดิน จากการใช้หมักชีวภาพเพื่อการกำจัดวัชพืช ผลการทดลองพบว่า น้ำหมักชีวภาพทุกชนิดสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืชได้ และน้ำหมักชีวภาพจากเศษผลไม้ในอัตรา 1:1 สามารถ

ควบคุมวัชพืชใบกว้าง แต่ไม่สามารถควบคุมวัชพืชใบแคบได้ ปริมาณแบคทีเรียและเชื้อราในดิน ไม่แตกต่างกัน

รติกร ณ ลำปาง (2553) ศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพในอัตราที่เหมาะสมเพื่อผลิตถั่วฝักยาว ในระบบเกษตรอินทรีย์ ผลการศึกษาพบว่า การใช้น้ำหมักชีวภาพ พด.2 เจือจาง 1 : 250 อัตรา 500 ลิตร ต่อไร่ ให้ผลผลิตถั่วฝักยาวมากที่สุด และแปลงควบคุมให้ผลผลิตถั่วฝักยาวต่ำที่สุด หลังการเก็บเกี่ยว สมบัติทางเคมีของดินเปลี่ยนแปลง ดินมีความเป็นกรดลดลง มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสะสมในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน และโพแทสเซียมสะสมในดินเพิ่มขึ้น

วลีรัตน์ วรกาญจนบุญ และคณะ (2557) ศึกษาการเพิ่มผลผลิตถั่วลิสงหลังเก็บเกี่ยวข้าว โดยการจัดการดินในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี โดยการทดสอบการปลูกถั่วลิสง 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธี ทดสอบโดยปลูกถั่วลิสงคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยไรโซเบียม ไล่โคโลไมท์และโรยยิปซัมเพื่อเพิ่มแคลเซียม แก้ปัญหาเมล็ดลีบเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร ใช้ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 ทั้ง 2 กรรมวิธี พบว่า กรรมวิธีทดสอบได้ผลผลิตฝักสดสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ 413 กิโลกรัมต่อไร่ และ 397 กิโลกรัม ต่อไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีเกษตรกรมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีทดสอบ คือ 15.46 เปอร์เซ็นต์ และ 10.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

Kumar et al. (2013) ได้ทำการปลูกถั่วลิสงแบบเกษตรอินทรีย์ในปี 2008, 2009 และ 2010 โดยมีการปลูกทดลองทั้งหมด 7 ทรีทเมนต์ คือ T₁ (Farmer's practices), T₂ (Farmyard manure 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ + Phosphate solubilizing bacteria + Phosphate solubilizing microorganisms + Bio-Pesticides), T₃ (T₂ + Seed treatment with Phosphate solubilizing bacteria + Phosphate solubilizing microorganisms + Bio-Pesticides), T₄ (T₃ + Foliar spray of pseudo-monas), T₅ (T₃ + Foliar spray of neem oil and neem seed kernel extract 5 เปอร์เซ็นต์), T₆ (T₃ + Foliar spray of Pamchagavya) และ T₇ (Control) ผลการทดลองพบว่า สารอินทรีย์ที่ใช้ในการปลูกให้น้ำหนักฝักต่อต้นของถั่วลิสงได้ดีที่สุด คือ T₂ (Farmyard manure 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ + Phosphate solubilizing bacteria + Phosphate solubilizing microorganisms + Bio-Pesticides) (32.42 กรัม/ต้น) รองลงมา T₅ (T₃ + Foliar spray of neem seed kernel extract 5 เปอร์เซ็นต์) (32.12 กรัมต่อต้น) สารอินทรีย์ที่ใช้ในการ ปลูกให้น้ำหนักฝักของถั่วลิสงได้ดีที่สุด คือ T₄ (T₃ + Foliar spray of pseudo-monas) (542.40 กิโลกรัม ต่อไร่) รองลงมา T₅ (T₃ + Foliar spray of neem seed kernel extract 5 เปอร์เซ็นต์) (442.08 กิโลกรัมต่อ ไร่) และสารอินทรีย์ที่ใช้ในการปลูกให้น้ำหนักเมล็ดของถั่วลิสงได้ดีที่สุด คือ T₃ (T₂ + Seed treatment with Phosphate solubilizing bacteria + Phosphate solubilizing microorganisms + Bio-Pesticides) (330.72 กิโลกรัมต่อไร่) รองลงมา T₅ (T₃ + Foliar spray of neem seed kernel extract 5 เปอร์เซ็นต์) (329.44 กิโลกรัมต่อไร่)

Malligawad (2010) ได้ทดลองปลูกถั่วลิสงเปรียบเทียบแบบเกษตรอินทรีย์และอนินทรีย์ โดยเกษตรอินทรีย์ พบว่าการปลูกถั่วลิสงแบบเกษตรอินทรีย์และอนินทรีย์ได้น้ำหนักฝักและน้ำหนักเมล็ดของถั่วลิสงที่ใกล้เคียง ไม่แตกต่างกันมาก คือ น้ำหนักฝักถั่วลิสงได้ 375.68 และ 371.36 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ น้ำหนักเมล็ดถั่วลิสงได้ 293.28 และ 283.84 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

Sarathi and Chandra (2014) ได้ทำการปลูกถั่วลิสงแบบเกษตรอินทรีย์ในปี 2008 และ 2009 โดยมีการปลูกทดลองทั้งหมด 12 ทริทเมนต์ คือ T₁ (Farmyard manure 1,600 กิโลกรัมต่อไร่), T₂ (Vermicompost 800 กิโลกรัมต่อไร่), T₃ (Phosphocompost 800 กิโลกรัมต่อไร่), T₄ (Poultry manure 800 กิโลกรัมต่อไร่), T₅ (Neem cake 800 กิโลกรัมต่อไร่), T₆ (Farmyard manure 800 กิโลกรัมต่อไร่ + Neem cake 400 กิโลกรัมต่อไร่), T₇ (Vermicompost 400 กิโลกรัมต่อไร่ + Neem cake 400 กิโลกรัมต่อไร่), T₈ (Phosphocompost 400 kg/rai + Neem cake 400 กิโลกรัมต่อไร่), T₉ (Poultry manure 400 กิโลกรัมต่อไร่ + Neem cake 400 กิโลกรัมต่อไร่), T₁₀ (Vermicompost 400 กิโลกรัมต่อไร่ + phosphocompost 400 กิโลกรัมต่อไร่ + Poultry manure 400 กิโลกรัมต่อไร่ + Neem cake 400 กิโลกรัมต่อไร่), T₁₁ (100 % recommended dose of fertilizer (N: P:K= 20:60:40)), T₁₂ (control) ผลการทดลองพบว่าสารอินทรีย์ที่ใช้ในการปลูกให้น้ำหนักเมล็ดของถั่วลิสงได้ดีที่สุดในปี 2008 และ 2009 คือ T₁₀ (Vermicompost 400 กิโลกรัมต่อไร่ + Phosphocompost 400 กิโลกรัมต่อไร่ + Poultry manure 400 กิโลกรัมต่อไร่ + Neem cake 400 กิโลกรัมต่อไร่) (235.20 กิโลกรัม/ไร่) และ T₁₀ (Vermicompost 400 กิโลกรัมต่อไร่ + Phosphocompost 400 กิโลกรัมต่อไร่ + Poultry manure 400 กิโลกรัมต่อไร่ + Neem cake 400 กิโลกรัมต่อไร่) (245.87 กิโลกรัมต่อไร่) ตามลำดับ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษาการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ ทำการทดลองที่สถานีปฏิบัติการพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก Randomized Complete Block Design (RCBD) ทำการทดลอง 4 กรรมวิธีๆ ละ 5 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 (T_1) = ชุดควบคุม (ไม่รดน้ำส้มควันไม้ ไม่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก และไม่ใช้ยิปซัม)

กรรมวิธีที่ 2 (T_2) = ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง + รดน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว

กรรมวิธีที่ 3 (T_3) = ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง + น้ำส้มควันไม้ + รดน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว สลับกับน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก

กรรมวิธีที่ 4 (T_4) = ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง + น้ำส้มควันไม้ + รดน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว สลับกับน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก + ยิปซัม

2. วิธีการดำเนินการทดลอง

2.1 การเตรียมพื้นที่ และการเตรียมแปลงปลูกถั่วลิสง

2.1.1 เตรียมพื้นที่ปลูกโดยทำการไถกลบทิ้งไว้ประมาณ 7-10 วัน หลังจากนั้นไถพรวนปรับแต่งพื้นที่ให้สม่ำเสมอ และเก็บเศษวัชพืชออกจากแปลง

2.1.2 ทำการเตรียมแปลงปลูกถั่วลิสงขนาดแปลง 1×1.2 เมตร จำนวน 20 แปลง ใช้ระยะปลูก 50×20 เซนติเมตร โดยในแต่ละแปลงข่อยมีทั้งหมด 2 แถว ๆ ละ 5 หลุม ใช้เมล็ดจำนวน 3 เมล็ดต่อหลุม แล้วรดน้ำทันที หลังจากนั้นควรให้น้ำทุก 7 วัน และทำการแยกให้เหลือหลุมละ 1 ต้น

2.2 การเตรียมปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

2.2.1 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (100 กิโลกรัม) มีส่วนประกอบดังนี้

- 1) กากเมล็ดถั่วเหลือง 40 กิโลกรัม
- 2) รำละเอียด 10 กิโลกรัม
- 3) มูลไก่ 10 กิโลกรัม
- 4) หินฟอสเฟต 40 กิโลกรัม
- 5) สารเร่งซุบเปอร์ พด.1 สารเร่งซุบเปอร์ พด.3 และสารเร่งซุบเปอร์ พด.9

อย่างละ 1 ซอง

6) สารเร่งซุบเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล จำนวน 26-30 ลิตร

2.2.2 วิธีการขยายเชื้อสารเร่งซุบเปอร์ พด.2

- 1) เจือจางกากน้ำตาลต่อน้ำ อัตราส่วนกากน้ำตาล 5 กิโลกรัม ต่อน้ำ 50 ลิตร
- 2) เทสารเร่งซุบเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง คนให้เข้ากัน
- 3) ปิดฝาตั้งไว้ในที่ร่ม โดยขยายเชื้อเป็นเวลา 3 วัน

2.2.3 ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

- 1) ผสมวัตถุดิบให้เข้ากัน (กากเมล็ดถั่วเหลือง 40 กิโลกรัม + รำละเอียด 10 กิโลกรัม + มูลไก่ 10 กิโลกรัม + หินฟอสเฟต 40 กิโลกรัม)
- 2) นำสารเร่งซุบเปอร์ พด.1 จำนวน 1 ซอง ใส่ลงในสารเร่งซุบเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อแล้ว จำนวน 26-30 ลิตร คน 10-15 นาที เทลงในวัตถุดิบ โดยคลุกเคล้าให้ทั่ววัตถุดิบอย่างสม่ำเสมอ
- 3) ตั้งกองปุ๋ยหมักที่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ให้มีความสูง 30-50 เซนติเมตร และใช้วัสดุคลุมเพื่อรักษาความชื้น
- 4) กลับกองปุ๋ยทุก 5 วัน และควบคุมความชื้นในระหว่างการหมัก 30 เปอร์เซ็นต์
- 5) ในระหว่างการหมักจะสังเกตเห็นเชื้อจุลินทรีย์เจริญในกองปุ๋ย และอุณหภูมิจะสูงขึ้น 45-55 องศาเซลเซียส หลังจากการหมักประมาณ 3 วัน
- 6) กองปุ๋ยไว้จนกระทั่งอุณหภูมิลดลงเท่ากับภายนอกกอง ใช้เวลาประมาณ 9-12 วัน
- 7) ใส่สารเร่งซุบเปอร์ พด.3 และสารเร่งซุบเปอร์ พด. 9 อย่างละ 1 ซอง คลุกเคล้าให้ทั่วกอง และหมักไว้เป็นเวลา 3 วัน จึงนำไปใช้

2.3 การเตรียมน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก

2.3.1 น้ำหมักชีวภาพจากผลไม้สุก (จำนวน 10 ลิตร) มีวัสดุผลิตดังนี้

- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 1) กลัวยน้ำว่าสุก | 3 กิโลกรัม |
| 2) มะละกอสุก | 2.5 กิโลกรัม |
| 3) พื้กทองสุก | 2.5 กิโลกรัม |
| 4) กากน้ำตาล | 2 กิโลกรัม |
| 5) น้ำ | 4 ลิตร (หรือให้ท่วมวัสดุป้ยหมัก) |
| 6) สารเร่งซุบเปอร์ พด.2 จำนวน | 1 ซอง (25 กรัม) |

2.3.2 วิธีการทำ

- 1) หั่นหรือสับผลไม้สุกให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ผสมกับกากน้ำตาลในถังหมัก ขนาด 10 ลิตร
- 2) นำสารเร่งซุบเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง ผสมในน้ำ 2 ลิตร คนให้เข้ากัน นาน 5 นาที
- 3) เทสารละลายสารเร่งซุบเปอร์ พด.2 ในถังหมักคนส่วนผสมให้เข้ากัน ปิดฝาไม่ต้องสนิทและตั้งไว้ในที่ร่ม ในระหว่างการหมัก คนหรือกวน 1-2 ครั้งต่อวัน เพื่อระบาย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และทำให้ส่วนผสมคลุกเคล้าได้ดียิ่งขึ้น ใช้เวลาหมัก 7 วัน

2.4 การเตรียมน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว

2.4.1 น้ำหมักชีวภาพจากพืชสีเขียว (จำนวน 10 ลิตร) มีวัสดุผลิตดังนี้

- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 1) พืชสีเขียว (ผักกวางตุ้ง) | 8 กิโลกรัม |
| 2) กากน้ำตาล | 2 กิโลกรัม |
| 3) น้ำ | 6 ลิตร (หรือให้ท่วมวัสดุป้ยหมัก) |
| 4) สารเร่งซุบเปอร์ พด.2 จำนวน | 1 ซอง (25 กรัม) |

2.4.2 วิธีการทำ

- 1) หั่นพืชสีเขียวให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ผสมกับกากน้ำตาลในถังหมัก ขนาด 10 ลิตร
- 2) นำสารเร่งซุบเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง ผสมในน้ำ 6 ลิตร คนให้เข้ากัน นาน 5 นาที
- 3) เทสารละลายสารเร่งซุบเปอร์ พด.2 ในถังหมักคนส่วนผสมให้เข้ากัน ปิดฝาไม่ต้องสนิทและตั้งไว้ในที่ร่ม ในระหว่างการหมัก คนหรือกวน 1-2 ครั้งต่อวัน เพื่อระบาย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และทำให้ส่วนผสมคลุกเคล้าได้ดียิ่งขึ้น ใช้เวลาหมัก 7 วัน

2.5 การเตรียมน้ำหมักชีวภาพสมุนไพรฉบับไล่แมลง

2.5.1 น้ำหมักชีวภาพสมุนไพรฉบับไล่แมลง (สมุนไพรแบบสด) มีวัสดุผลิตดังนี้

1) สะเดา	4 กิโลกรัม
2) ตะไคร้	3 กิโลกรัม
3) ข่า	3 กิโลกรัม
4) กากน้ำตาล	3.5 กิโลกรัม
5) รำข้าว	35 กรัม
6) น้ำ	10 ลิตร
7) สารเร่งซูเปอร์ พด.7	1 ชอง (25 กรัม)

2.5.2 วิธีการทำ

- 1) สับสมุนไพรให้เป็นชิ้นเล็ก ทูบหรือตำให้แตก
- 2) นำพืชสมุนไพรและรำข้าวใส่ลงในถังหมัก
- 3) ละลายกากน้ำตาลในน้ำ แล้วใส่สารเร่งซูเปอร์ พด. 7 ผสมให้เข้ากัน
- 4) เทสารละลายใส่ลงในถังหมักคลุมเคล้า และคนให้เข้ากัน
- 5) ปิดฝาถังไม่ต้องแน่น ตั้งทิ้งไว้ในที่ร่ม และคนทุกวันใช้ระยะเวลาใน

5 นาที

การหมัก 21 วัน

2.5.3 วิธีการใช้

- 1) เจือจางน้ำหมักสมุนไพร อัตรา 0.1 ลิตร ต่อน้ำ 10 ลิตร
- 2) ใส่สารจับใบ เช่น น้ำยาล้างจาน 10 มิลลิลิตร ลงในสารควบคุมแมลงศัตรูพืช 10 ลิตร
- 3) ฉีดพ่นสารควบคุมแมลงศัตรูพืชที่เจือจางแล้วอัตรา 50 ลิตรต่อไร่
- 4) ทำการฉีดพ่นที่ใบ ลำต้น หรือบริเวณที่มีหนอน หรือเพลี้ยอาศัยอยู่

2.6 การปลูก และการปฏิบัติดูแลรักษา ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ดังนี้

ทุกกรรมวิธี เมล็ดถั่วลิสงคลุกโรโซเบียม อัตรา 200 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 15 กิโลกรัม และใช้น้ำหมักชีวภาพสมุนไพรฉบับไล่แมลง

กรรมวิธีที่ 1 ชุดควบคุม (ไม่รดน้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ไม่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก และไม่ใช้ยิปซัม)

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 4.3 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย เมื่อถั่วลิสงอายุ 2 สัปดาห์ ให้ปุ๋ยทางใบโดยใช้น้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียวผสมกับน้ำสะอาด อัตราส่วน 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 10 ลิตรต่อแปลงย่อย สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 3 รดน้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ไม่ผสมกับน้ำสะอาด อัตราส่วน 1 ลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ต่อแปลงย่อย ทั้งไว้ 14 วัน แล้วใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 4.3 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย เมื่อถั่วลิสงอายุ 2 สัปดาห์ ให้ปุ๋ยทางใบโดยใช้น้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก สลับกับน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว สัปดาห์ละ 1 ครั้ง อัตราส่วน 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 10 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 รดน้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ไม่ผสมกับน้ำสะอาด อัตราส่วน 1 ลิตรต่อน้ำ 20 ทั้งไว้ 14 วัน แล้วใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง 4.3 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย เมื่อถั่วลิสงอายุ 2 สัปดาห์ ให้ปุ๋ยทางใบโดยใช้น้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก สลับกับน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว สัปดาห์ละ 1 ครั้ง อัตราส่วน 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 10 ลิตร โรยปุ๋ยขี้หมู อัตรา 106 กรัมต่อแปลงย่อย ในช่วงถั่วลิสงออกดอก (ประมาณ 20-30 วัน หลังจากถั่วลิสงงอก)

การกำจัดวัชพืช ใช้วิธีแบบเขตรกรรมแบบต่าง ๆ เช่น การถอนด้วยมือ และการใช้ เครื่องมือ เป็นต้น

แผนการทดลอง

วางแผนผังแปลงถั่วลิสง และวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก Randomized Complete Block Design (RCBD) ทำการทดลอง 4 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ ดังนี้

Block 1	T_1R_1	T_2R_3	T_3R_1	T_4R_1
Block 2	T_2R_2	T_3R_2	T_4R_2	T_1R_2
Block 3	T_3R_3	T_4R_3	T_1R_3	T_2R_3



ภาพ 3 แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก RCBD

$$R_1 = \text{ซ้ำ } (R_1 - R_5)$$

$T_1 =$ ชุดควบคุม (ไม่รดน้ำสัปดาห์ไม่ ไม่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก และไม่ใช้ยิปซัม)

$T_2 =$ ปุ๋ยอินทรีย์ + ถิดพ่นน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว

$T_3 =$ ปุ๋ยอินทรีย์ + น้ำสัปดาห์ไม่ + ถิดพ่นน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว สลับกับน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก

$T_4 =$ ปุ๋ยอินทรีย์ + น้ำสัปดาห์ไม่ + ถิดพ่นน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว สลับกับน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก + ยิปซัม

การบันทึกข้อมูล

ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วลิสง เมื่อถั่วลิสงอายุ 93 วัน โดยสุ่มเก็บ 5 ต้นต่อแปลงย่อย บันทึกข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของถั่วลิสงพันธุ์ 84-8 ดังนี้

1. จำนวนฝักต่อต้น
2. จำนวนเมล็ดต่อฝัก
3. ผลผลิต (ฝักสด และเมล็ดสด) กิโลกรัมต่อไร่

คำนวณผลผลิต (น้ำหนักผักสด และเมล็ดสด) ต่อไร่ของถั่วลิสงในแต่ละแปลงโดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้

$$\frac{\text{น้ำหนักผักสดต่อไร่ (กิโลกรัม)}}{1,000 \text{ กรัม}} = \frac{\text{น้ำหนักผักสดต่อแปลง (กรัม)}}{1,000 \text{ กรัม}} \times \frac{1,600 \text{ ตารางเมตร}}{\text{พื้นที่เก็บเกี่ยว 3.4 ตารางเมตร}}$$

$$\frac{\text{น้ำหนักเมล็ดสดต่อไร่ (กิโลกรัม)}}{1,000 \text{ กรัม}} = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ดสดต่อแปลง (กรัม)}}{1,000 \text{ กรัม}} \times \frac{1,600 \text{ ตารางเมตร}}{\text{พื้นที่เก็บเกี่ยว 3.4 ตารางเมตร}}$$

4. น้ำหนัก 100 เมล็ด (เมล็ดสด และเมล็ดแห้ง) (กรัม)

โดยนำเมล็ดสดที่สมบูรณ์ 100 เมล็ดในแต่ละกรรมวิธี มาชั่งน้ำหนักสดเสร็จแล้วนำมาใส่ถุงกระดาษ อบแห้งในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นชั่งน้ำหนักแห้ง

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

การอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีต่อชุมชน

อบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ ให้กับเกษตรกรและบุคคลที่สนใจในจังหวัดสงขลา จำนวน 25 คน เมื่อวันที่ 20 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559 ณ สถานีปฏิบัติการพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จากนั้นประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ ทำการทดลองที่สถานีปฏิบัติการพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 โดยมีรายงานผลการศึกษาดังต่อไปนี้

ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสงในการผลิตแบบอินทรีย์

งานวิจัยนี้ศึกษาการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ โดยใช้ 4 กรรมวิธีในการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ มีดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ชุดควบคุม (ไม่รดน้ำส้มควันไม้ ไม่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพ และไม่ใช้ยิปซัม) กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และรดน้ำหมักชีวภาพสีเขียว กรรมวิธีที่ 3 รดน้ำส้มควันไม้ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และรดน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุกสลับกับน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และกรรมวิธีที่ 4 รดน้ำส้มควันไม้ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง รดน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุกสลับกับน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และโรยยิปซัม ทำการทดลองที่สถานีปฏิบัติการพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 โดยมีผลการทดลอง ดังนี้

1. **ฝักต่อต้น** จำนวนฝักต่อต้นของถั่วลิสง โดยใช้ 4 กรรมวิธีในการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ให้จำนวนฝักต่อต้นมาก คือ 98.72 ฝักต่อต้น และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 (93.92 ฝักต่อต้น) และกรรมวิธีที่ 4 (93.28 ฝักต่อต้น) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับกรรมวิธีที่ 1 ให้จำนวนฝักต่อต้นน้อย คือ 76.80 ฝักต่อต้น (ตาราง 4 และภาพ 4)

ตาราง 4 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสงพันธุ์ 84-8 ในการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์

กรรมวิธี	จำนวน ฝักต่อต้น	จำนวน เมล็ดต่อฝัก	น้ำหนักฝักสด (กิโลกรัมต่อไร่)	น้ำหนักเมล็ดสด (กิโลกรัมต่อไร่)	น้ำหนักสด 100 เมล็ด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด (กรัม)
1	76.80b	1.63b	862.80b	382.04b	68.60	40.80b
2	98.72a	2.02ab	1088.70a	581.22a	71.50	40.60b
3	93.92ab	2.05ab	1068.00ab	557.74a	72.10	46.10ab
4	93.28ab	2.97a	1086.50a	615.15a	75.40	49.50a
C.V. (%)	16.52	17.74	15.48	16.13	8.05	10.00
F-test	*	*	*	*	ns	*

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ $p \leq 0.05$ โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 = ชุดควบคุม (ไม่รดน้ำส้มควันไม้ ไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพพีชสีเขียว ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก และไม่ใช้ยิปซัม)

กรรมวิธีที่ 2 = ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง รดน้ำหมักชีวภาพพีชสีเขียว

กรรมวิธีที่ 3 = รดน้ำส้มควันไม้ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง รดน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก สลับกับน้ำหมักชีวภาพพีชสีเขียว สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 4 = รดน้ำส้มควันไม้ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง รดน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก สลับกับน้ำหมักชีวภาพพีชสีเขียว สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และโรยยิปซัม



ภาพ 4 จำนวนฝักสดต่อต้นของถั่วลิสงในกรรมวิธีต่าง ๆ

2. เมล็ดต่อฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วลิสง โดยใช้ 4 กรรมวิธีในการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ พบว่า กรรมวิธีที่ให้จำนวนเมล็ดต่อฝักสูง คือ กรรมวิธีที่ 4 คือ 2.97 เมล็ดต่อฝัก ลักษณะฝักคือ ป้อม ขาว ร่องลงมากรรมวิธีที่ 3 คือ 2.05 เมล็ดต่อฝัก และกรรมวิธีที่ 2 คือ 2.02 เมล็ดต่อฝัก ลักษณะของฝักกรรมวิธีที่ 3 และ 2 คือ จะมีขนาดกลาง ไม่ยาวและป้อมเกินไป ส่วนกรรมวิธีที่ 1 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักน้อย คือ 1.63 เมล็ดต่อฝัก ลักษณะของฝักคือ ป้อม เล็ก (ตาราง 4, ภาพ 5 และ 6)



ภาพ 5 ลักษณะฝักสดของถั่วลิสงในกรรมวิธีต่าง ๆ



ภาพ 6 จำนวนเมล็ดสดต่อฝักของถั่วลิสงในกรรมวิธีต่าง ๆ

3. **น้ำหนักฝักสด** ผลของน้ำหนักฝักสดถั่วลิสง ในการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ ทั้ง 4 กรรมวิธี พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยกรรมวิธีที่ให้น้ำหนักฝักสดสูง คือ กรรมวิธีที่ 2 คือ 1,088.70 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมากรรมวิธีที่ 4 คือ 1,086.50 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 3 คือ 1,068 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ 1 ชุดควบคุม ให้น้ำหนักฝักสดน้อย คือ 862.80 กิโลกรัมต่อไร่ (ตาราง 4)

4. **น้ำหนักเมล็ดสด** ผลของน้ำหนักเมล็ดสดถั่วลิสง ในการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ ทั้ง 4 กรรมวิธี พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กรรมวิธีที่ให้น้ำหนักเมล็ดสดสูงคือ กรรมวิธีที่ 4 คือ 615.15 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมากรรมวิธีที่ 2 คือ 581.22 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 คือ 557.74 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 1 ให้น้ำหนักเมล็ดต่ำสุด คือ 382.04 กิโลกรัมต่อไร่ (ตาราง 4)

5. **น้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ด** ผลของน้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ด ในการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ ทั้ง 4 กรรมวิธี พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งมีน้ำหนักอยู่ในช่วง 68.60-75.40 กรัม ลักษณะของเมล็ดกรรมวิธีที่ 1 จะมีลักษณะลีบ ไม่ค่อยสมบูรณ์ ลักษณะของเมล็ดกรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 3 จะมีขนาดกลางพสมกับขนาดใหญ่ ลักษณะของเมล็ดกรรมวิธีที่ 4 เมล็ดโต อวบ อ้วน (ตาราง 4 และภาพ 7)



ภาพ 7 ลักษณะเมล็ดสด 100 เมล็ด ของถั่วลิสงในกรรมวิธีต่าง ๆ

6. น้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ผลของน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ในการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ ทั้ง 4 กรรมวิธี พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังนี้ กรรมวิธีที่ 4 ให้น้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ดสูง คือ 49.50 กรัม รองลงมากรรมวิธีที่ 3 คือ 46.10 กรัม กรรมวิธีที่ 1 คือ 40.80 กรัม และกรรมวิธีที่ 2 ที่ให้ผลผลิตที่น้อย คือ 40.60 กรัม ตามลำดับ (ตาราง 4 และภาพ 8)



ภาพ 8 ลักษณะเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ของถั่วลิสงในกรรมวิธีต่าง ๆ

- หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 = ชุดควบคุม (ไม่รดน้ำสัปดาห์ไม่ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก และไม่ใช้ยิปซัม)
- กรรมวิธีที่ 2 = ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง รดน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว
- กรรมวิธีที่ 3 = รดน้ำสัปดาห์ไม่ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง รดน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก สลับกับน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
- กรรมวิธีที่ 4 = รดน้ำสัปดาห์ไม่ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง รดน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก สลับกับน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และโรยยิปซัม



บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาผลของการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ โดยใช้ 4 กรรมวิธีในการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ มีดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ชุดควบคุม (ไม่รดน้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก และไม่ใช้ยิปซัม) กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และรดน้ำหมักชีวภาพสีเขียว กรรมวิธีที่ 3 รดน้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และรดน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุกสลับกับน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และกรรมวิธีที่ 4 รดน้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง รดน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุกสลับกับน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และโรยยิปซัม สามารถสรุปได้ว่า

1. การผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ทุกกรรมวิธีให้ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสงพันธุ์ 84-8 ตีกว่าชุดควบคุม ยกเว้นน้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ด ที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
2. การผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ทุกกรรมวิธีให้ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสงพันธุ์ 84-8 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นกรรมวิธีที่ 4 ที่รดน้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง รดน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว สลับกับน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และโรยยิปซามีแนวโน้มให้น้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด สูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ

อภิปรายผล

การผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ โดยใช้ 4 กรรมวิธีในการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ มีดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ชุดควบคุม (ไม่รดน้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว ไม่ใช้น้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก และไม่ใช้ยิปซัม) กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และรดน้ำหมักชีวภาพสีเขียว กรรมวิธีที่ 3 รดน้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และรดน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุกสลับกับน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และกรรมวิธีที่ 4 รดน้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง รดน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุกสลับกับน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และโรยยิปซัม พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ให้จำนวนฝักต่อต้นมากที่สุด คือ 98.72 ฝักต่อต้น

และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 (93.92 ฝักต่อต้น) และกรรมวิธีที่ 4 (93.28 ฝักต่อต้น) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับกรรมวิธีที่ 1 ให้จำนวนฝักต่อต้นน้อย คือ 76.80 ฝักต่อต้น (ตาราง 4) ซึ่งกรรมวิธีที่ 2 มีแนวโน้มให้จำนวนฝักต่อต้นมากกว่ากรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 4 เนื่องจากไม่ได้รับค้ำน้ำหมักผลไม้สุก (ที่มีความหวานมาก) ทำให้เกิดการระบาดของเพลี้ยแป้งน้อย ส่งผลทำให้มีการแทงเข็มจำนวนมากกว่า จึงเกิดฝักต่อต้นมากกว่าทั้ง 2 กรรมวิธี และได้ใช้ฝักกวาดล้างเป็นน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว ที่มีฮอร์โมนพืชในการช่วยเร่งการเจริญเติบโตของถั่วลิสงได้ดีด้วย ในขณะที่ผลวิจัยการตอบสนองของถั่วลิสงต่อการปรับปรุงดิน และยิปซัม ของกมล ทองคำ (2550) พบว่าจำนวนฝักต่อต้นของถั่วลิสงพันธุ์ไททานิก 9 ของกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ คือ 17.90 ฝักต่อต้น และกรรมวิธีที่ใส่ยิปซัมและปุ๋ยอินทรีย์ คือ 17.50 ฝักต่อต้น สูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย คือ 17.00 ฝักต่อต้น

กรรมวิธีที่ให้จำนวนเมล็ดต่อฝักสูง คือ กรรมวิธีที่ 4 คือ 2.97 เมล็ดต่อฝัก ลักษณะฝัก คือ ป้อม ยาว ร่องลมหากกรรมวิธีที่ 3 คือ 2.05 เมล็ดต่อฝัก และกรรมวิธีที่ 2 คือ 2.02 เมล็ดต่อฝัก ลักษณะของฝักกรรมวิธีที่ 3 และ 2 คือ จะมีขนาดกลาง ไม่ยาวและป้อมเกินไป ส่วนกรรมวิธีที่ 1 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักน้อย คือ 1.63 เมล็ดต่อฝัก ลักษณะของฝักคือ ป้อม เล็ก (ตาราง 4, ภาพ 5 และ 6) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกมล ทองคำ (2550) ได้ผลการทดลองว่า กรรมวิธีที่ให้จำนวนเมล็ดต่อฝักสูงที่สุดคือ กรรมวิธีที่ใส่ยิปซัมและปุ๋ยอินทรีย์ คือ 1.9 เมล็ดต่อฝัก และกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย และไม่ใส่ยิปซัม มีจำนวนเมล็ดต่อฝักน้อยที่สุด คือ 1.70 เมล็ดต่อฝัก เนื่องจากยิปซัมมีธาตุอาหารรองที่สำคัญสำหรับถั่วลิสง คือ แคลเซียม มีประมาณร้อยละ 23-24 และกำมะถัน มีประมาณร้อยละ 14-17 โดยแคลเซียมมีคุณสมบัติปรับโครงสร้างดินให้ดีขึ้น ซึ่งจะไปช่วยชะล้างโซเดียมที่เป็นสาเหตุทำให้ดินแน่นที่บอกจากผิวดิน ทำให้ถั่วลิสงมีผลผลิตที่ดีและได้เมล็ดที่สมบูรณ์ไม่ลีบ (กลุ่มสื่อส่งเสริมการเกษตร, 2554)

น้ำหนักฝักสด และน้ำหนักเมล็ดสด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยกรรมวิธีที่ให้น้ำหนักฝักสดสูง คือ กรรมวิธีที่ 2 คือ 1,088.70 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมากรรมวิธีที่ 4 คือ 1,086.50 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 3 คือ 1,068 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ 1 ชุดควบคุม ให้น้ำหนักฝักสดน้อย คือ 862.80 กิโลกรัมต่อไร่ (ตาราง 4) สำหรับงานวิจัยของวลีรัตน์ วรรณกาญจนบุญ และคณะ (2557) โดยทำการทดลองเพิ่มผลผลิตของถั่วลิสงพันธุ์ของแก่น 6 2 วิธี คือ วิธีการทดสอบ โดยนำเมล็ดพันธุ์ตุ๊กไรโซเบียมก่อนปลูก และโรยยิปซัม อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยเคมี และวิธีเกษตรกร โดยใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักฝักสดของวิธีทดสอบสูงกว่าวิธีเกษตรกร คือ 413 กิโลกรัมต่อไร่ และ 397 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ นอกจากนี้

พบว่า ทั้ง 4 กรรมวิธี การทดลองในครั้งนี้ ให้ผลผลิตฝักสดสูงกว่าการปลูกถั่วลิสงพันธุ์ 84-8 ของ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา (2558) ที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี โดยมีน้ำหนักฝักสด 510 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากการกำจัดศัตรูพืชและวัชพืชในขั้นตอนการผลิตไม่สม่ำเสมอ ส่งผลให้ได้ผลผลิตฝักสดมีน้ำหนักน้อย ในขณะที่การทดลองในครั้งนี้มีการดูแลกำจัดศัตรู และวัชพืชอย่างสม่ำเสมอ ส่งเสริมให้ผลผลิตสูง กรรมวิธีที่ให้น้ำหนักเมล็ดสดสูงคือ กรรมวิธีที่ 4 คือ 615.15 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมากรรมวิธีที่ 2 คือ 581.22 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 คือ 557.74 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 1 ให้น้ำหนักเมล็ดต่ำสุด คือ 382.04 กิโลกรัมต่อไร่ (ตาราง 4) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sarathi and Chandra (2014) ที่ปลูกถั่วลิสงแบบเกษตรอินทรีย์ในปี 2008 และ 2009 ซึ่งน้ำหนักเมล็ดสดของถั่วลิสงที่ปลูกแบบอินทรีย์ คือ 141.29-245.87 กิโลกรัมต่อไร่ และ สูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ คือ 57.28-73.82 กิโลกรัมต่อไร่

น้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ด ทั้ง 4 กรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งมีน้ำหนักอยู่ในช่วง 68.60-75.40 กรัม ลักษณะของเมล็ดกรรมวิธีที่ 1 จะมีลักษณะดิบ ไม่ค่อยสมบูรณ์ ลักษณะของเมล็ด กรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 3 จะมีขนาดกลางผสมกับขนาดใหญ่ ลักษณะของเมล็ดกรรมวิธีที่ 4 เมล็ดโต อวบ อ้วน (ตาราง 4 และภาพ 7) แต่น้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ทั้ง 4 กรรมวิธี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังนี้ กรรมวิธีที่ 4 ให้น้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ดสูงที่สุด คือ 49.50 กรัม รองลงมา กรรมวิธีที่ 3 คือ 46.10 กรัม กรรมวิธีที่ 1 คือ 40.80 กรัม และกรรมวิธีที่ 2 ที่ให้ผลผลิตที่น้อย คือ 40.60 กรัม ตามลำดับ (ตาราง 4)

ข้อเสนอแนะ

สำหรับกรรมวิธีที่แนะนำให้เกษตรกรผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดี และมีเมล็ดที่สมบูรณ์ คือกรรมวิธีที่ 4 โดยมีการรดน้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้งก่อนปลูกถั่วลิสง ป้องกันเสียดินแล้วใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง รดน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุกสลับกับน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และโรยยิปซัม ทำให้ได้เมล็ดถั่วลิสงที่สมบูรณ์ เมล็ดโต จำนวนต่อฝักมาก แต่ถ้าต้องการให้เกษตรกรลดต้นทุนการผลิต แนะนำให้ใช้กรรมวิธีที่ 2 โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว ซึ่งให้ผลผลิตที่ใกล้เคียงกับกรรมวิธีที่ 4 แต่เมล็ดจะมีขนาดเล็กกว่า



บรรณานุกรม

- กมล ทองคำ. (2550). การตอบสนองของถั่วลิสงต่อการปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์และยิปซัม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- กรมพัฒนาที่ดิน. (2540). พืชตระกูลถั่วเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- _____. (2550). มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง) ของกรมพัฒนาที่ดิน (Online). http://www.idd.go.th/idd/Fertilizer/Organic_Fertilizer.pdf, 9 กรกฎาคม 2561.
- _____. (2558). คู่มือการพัฒนาที่ดิน สำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมวิชาการเกษตร. (2544). การผลิตและการใช้น้ำกักชีวภาพ. เอกสารประกอบการเสวนาเกษตรกรระดับชาติ วันที่ 22-23 พฤษภาคม 2544 ณ โรงแรม เค. พี. แกรนด์ อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี.
- _____. (2557). ถั่วลิสงพันธุ์ ขอนแก่น 84-8. ฐานข้อมูลพันธุ์พืช (Online). <http://www.doa.go.th/cv/view2.php?id=279>, 9 กรกฎาคม 2561.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2557). การปลูกถั่วลิสง. กรุงเทพมหานคร: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กลุ่มสื่อส่งเสริมการเกษตร สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร. (2554). การปลูกถั่วลิสง (Online). <http://www.agrimedia.agritech.doae.go.th/book/book-rice/RB013.pdf>, 9 กรกฎาคม 2561.
- กาญจนา เอื้องฟ้า. (2544). “ปุ๋ยน้ำหมักดีจริงหรือ”. *เคหะการเกษตร*. 25 (4), 179-186.
- คมสัน หุตะแพทย์. (2550). คู่มือการกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยวิธีธรรมชาติ สมุนไพรไล่แมลง. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เกษตรกรรมธรรมชาติ.
- จิระพงษ์ ภูอากาศจัน. (2550). น้ำส้มควันไม้. กลุ่มงานพัฒนาผลิตผลป่าไม้ สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้ (Online). <http://forprod.forest.go.th/forprod/woodenergy/PDF/public/5.%20เอกสารเผยแพร่%20น้ำส้มควันไม้.pdf>, 9 กรกฎาคม 2561.
- ณรงค์ พลบูรณ์ศรี. (2547). การยอมรับเทคโนโลยีเกษตรอินทรีย์เพื่อการผลิตข้าวของเกษตรกรในจังหวัดสุรินทร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- ธงชัย มาลา. (2546). **ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ : เทคนิคการผลิตและการใช้ประโยชน์**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธีระ เอกสมทราเมษฐ์. (2554). **บทปฏิบัติการเรื่อง ถั่วลิสง** (Online). <http://www.natres.psu.ac.th/Department/PlantScience/510-211/pages/peanut.htm>, 9 กรกฎาคม 2561.
- พิณชอ กรมรัตนานพร. (2545). **การทำน้ำหมักชีวภาพและสมุนไพร**. คู่มือประกอบการอบรมโครงการฟื้นฟูและพักฟื้นเกษตรกรรายย่อยและยากจน สำนักงานธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเลย (Online). <http://www.vet.kku.ac.th/farm/data3/1.pdf>, 9 กรกฎาคม 2561.
- ไพฑูรย์ สีลาพัฒน์. (2554). “เกษตรอินทรีย์ : การลงทุนเกษตรอย่างรับผิดชอบ”. **วารสารเศรษฐกิจการเกษตร**. 57 (652), 2-4.
- มงคล ต๊ะอุ่น และพัชรี ธีรจินดาจร. (2543). “การพัฒนาระบบวิเคราะห์ดินเพื่อการจัดการทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม”. **วารสารศูนย์บริการวิชาการ**. 8 (3), 25-29.
- มุกดา สุขสวัสดิ์. (2545). **ปุ๋ยอินทรีย์**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บ้านและสวน.
- รัชนิพร สุทธิภาสศิลป์. (2555). **ผลของการใช้น้ำหมักชีวภาพต่อการกำจัดวัชพืชและคุณสมบัติดิน**. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- วราภรณ์ ปัญญาวดี. (2550). “เศรษฐศาสตร์ว่าด้วยสารเคมีเกษตร”. **วารสารทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**. 5 (ธันวาคม), 182.
- วลีรัตน์ วรกาญจนบุญ บุญชู สายธนู พเยาว์ พรหมพันธุ์ใจ ประดับศรี เงินมั่น และกิติทัต แสนปลื้ม. (2557). “การเพิ่มผลผลิตถั่วลิสงหลังเก็บเกี่ยวข้าวโดยการจัดการดินในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี”. **วารสารแก่นเกษตร**. 42 (ฉบับพิเศษ 2), 354-358.
- วิรตี ศรีอ่อน. (2543). “24 สมุนไพรกำจัดศัตรูพืช”. **วารสารเกษตรกรรมธรรมชาติ**. 8 (สิงหาคม), 19-25.
- ศิริวรรณ ทิพย์. (2551). **ผลของน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. (2558). **รายงานผลผลิตถั่วลิสงในปี 2558**. สงขลา: ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา.
- ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. (2556). **การปรับปรุงบำรุงดิน การป้องกันโรคพืช และแมลงโดยชีววิธี** (Online). http://www.fisheries.go.th/cf-kung_krabaen/knowledge_7.pdf, 9 กรกฎาคม 2561.

- สมศักดิ์ วังโน. (2541). การตรึงไนโตรเจน: ไรโซเบียม-พืชตระกูลถั่ว. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สาดี ชินสถิต. (2550). เทคโนโลยีการผลิตไม้ผลให้ปลอดภัยจากสารพิษ. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์. (2560). มาตรฐานเกษตรอินทรีย์. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สุริยา ศาสนรักกิจ. (2542). “ปุ๋ยน้ำชีวภาพ”. วารสารดินและปุ๋ย. 21 (3), 152-171.
- หนึ่ง เตียอรุง. (2554). ไรโซเบียม (Online). <http://csu.sut.ac.th/doc/rhizobium.pdf>, 9 กรกฎาคม 2561.
- อานัฐ ตันโช. (2556). ตำราเกษตรธรรมชาติประยุกต์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ตรีโอแอดเวอร์ไทซิง แอนด์ มีเดีย.
- Hsieh, S.C. and C.F. Hsieh. (1990). **The use of organic matter in crop production**. Extention Bulletin No. 315 Food and Fertilizer Technology Centre for The ASPAC Region. Taipei Taiwan, ROC.
- Konboon, Y., G. Bai., R. Lefroy. And A. Whitbread. (2000). **Tracing the nitrogen, sulfur and carbon released from plant residues in a soil/plant system**. Aust. J. Soil Res. 38, 699-710.
- L. H. Malligawad. (2010). **Effect of organics on the productivity of groundnut and its residual effects on succeeding safflower under rainfed farming situations**. World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World 1-6 August 2010, Brisbane: Australia.
- Nigam S.N., Giri D.Y. and Reddy A.G.S. (2004). **Groundnut seed production manual**. Patancheru 502 324. Andhra Pradesh. India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, 32.
- Partha Sarathi Patra and Ashim Chandra Sinha. (2014). **Growth, net photosynthesis and seed yield of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) as influenced by organic sources of nutrient**. Legume Res. 37(5), 520-526.
- S. Narayanan. (2005). **Organic farming in India: relevance problems and constraints**. Mumbai: Karnatak Orion Press.

Y. Kumar, R. Saxena, K.C. Gupta and V.D. Fageria. (2013). **Yield and yield attributes of groundnut (*Arachis Hypogaea* L.) as influenced by organic practices in semi arid region.** International Journal of Agriculture, Environment & Biotechnology. 6 (4), 605-610 December.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ ให้กับเกษตรกร
และบุคคลที่สนใจในจังหวัดสงขลา และการประเมินความพึงพอใจ
ของผู้เข้าร่วมโครงการ ในวันเสาร์ ที่ 20 สิงหาคม พ.ศ. 2559

1. ภาพกิจกรรม





2. เครื่องมือประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการ

แบบประเมินโครงการ

ชื่อโครงการอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยี งานวิจัยเรื่อง ศึกษาการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์

คำอธิบาย แบบประเมินฉบับนี้มีทั้งหมด 3 ตอน ขอให้ผู้ตอบแบบประเมินตอบให้ครบทั้ง 3 ตอน เพื่อให้การดำเนินโครงการเป็นไปตามวัตถุประสงค์และเพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ต่อไป

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไป

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องหน้าข้อความ

1. เพศ

หญิง

ชาย

2. อายุ

18-24 ปี

25-35 ปี

36-45 ปี

46-55 ปี

56 ปีขึ้นไป

3. การศึกษา

ประถมศึกษา

มัธยมศึกษา/ปวช.

อนุปริญญา/ปวส.

ปริญญาตรี

ปริญญาโท

สูงกว่าปริญญาโท

อื่นๆ ระบุ.....

4. อาชีพ

ข้าราชการ

พนักงานราชการ

พนักงานประจำตามสัญญา

ลูกจ้างประจำ

เกษตรกร

ค้าขาย

อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

5. รายได้ของท่านต่อเดือน

- น้อยกว่า 10,000 บาท/เดือน 10,001-30,000 บาท/เดือน
 30,001-50,000 บาท/เดือน ตั้งแต่ 50,001 บาท/เดือนขึ้นไป

6. ท่านทราบข่าวสารการอบรม/สัมมนาจากแหล่งใด

- ใบปลิว ป้ายประชาสัมพันธ์ หนังสือที่มหาวิทยาลัยฯ ส่งถึง
 หนังสือจากหน่วยงาน เช่น อบต. รร.ฯ หอกระจายข่าว รายการวิทยุ
 อินเทอร์เน็ต เพื่อนหรือคนรู้จัก

ตอนที่ 2 ระดับความพึงพอใจ/ความรู้ความเข้าใจ/การนำไปใช้ต่อการเข้าร่วมโครงการ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย/ลงในช่องที่ตรงกับความพึงพอใจ/ความรู้ความเข้าใจ/การนำไปใช้ของท่านเพียงระดับเดียว

ประเด็นความคิดเห็น	ระดับความพึงพอใจ/ความรู้ความเข้าใจ/การนำความรู้ไปใช้				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
ด้านความพึงพอใจ					
1. ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการให้บริการ					
1.1 การประชาสัมพันธ์การจัดโครงการ					
1.2 ความสะดวกในการลงทะเบียน					
1.3 การดำเนินงานเป็นระบบและมีขั้นตอนชัดเจน					
1.4 รูปแบบของการจัดโครงการมีความเหมาะสม					
1.5 ความเหมาะสมของวันและระยะเวลาในการอบรม					
2. ด้านวิทยากร					
2.1 การเตรียมตัวและความพร้อมของวิทยากร					
2.2 การถ่ายทอดของวิทยากร					

ประเด็นความคิดเห็น	ระดับความพึงพอใจ/ความรู้ ความเข้าใจ/การนำความรู้ไปใช้				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
2.3 สามารถอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจนและตรงประเด็น					
2.4 ใช้ภาษาที่เหมาะสมและเข้าใจง่าย					
2.5 การตอบคำถามของวิทยากร					
2.6 เอกสารประกอบการบรรยายเหมาะสม					
3. ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก					
3.1 ความเหมาะสมของสถานที่					
3.2 ความสะอาดเรียบร้อยของสถานที่					
3.3 ความเหมาะสมของสื่อและอุปกรณ์					
3.4 ความชัดเจนของเอกสารประกอบการอบรม					
3.5 ความเหมาะสมของอาหารกลางวันและอาหารว่าง					
4. ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่					
4.1 การบริการของเจ้าหน้าที่					
4.2 การประสานงานของเจ้าหน้าที่โครงการ					
4.3 การอำนวยความสะดวกของเจ้าหน้าที่					
4.4 การให้คำแนะนำหรือตอบข้อซักถามของเจ้าหน้าที่					
ด้านความรู้ความเข้าใจ					
1. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องนี้ก่อนการอบรม					
2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องนี้หลังการอบรม					
3. สามารถบอกประโยชน์ได้					
4. สามารถบอกข้อดีได้					
5. สามารถอธิบายรายละเอียดได้					

ประเด็นความคิดเห็น	ระดับความพึงพอใจ/ความรู้ ความเข้าใจ/การนำความรู้ไปใช้				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
6. สามารถนำไปบูรณาการทางความคิดสู่การทำงาน เป็นทีมและพัฒนางานอย่างเป็นระบบ					
ด้านการนำความรู้ไปใช้					
1. สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้					
2. สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดแก่ชุมชนได้					
3. สามารถให้คำปรึกษาแก่เพื่อนร่วมงานได้					
4. มีความมั่นใจและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้					
ความสำเร็จของโครงการภาพรวม					

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการ

การฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีต่อชุมชน

จากการอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงแบบอินทรีย์ให้แก่กลุ่มเกษตรกร ในจังหวัดสงขลา พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 17 คน (ร้อยละ 68) และเพศชาย จำนวน 8 คน (ร้อยละ 32) มีอายุประมาณ 36-45 ปี มากที่สุด จำนวน 10 คน (ร้อยละ 40) รองลงมาคือ อายุ 56 ปีขึ้นไป จำนวน 9 คน (ร้อยละ 36) สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา จำนวน 3 คน (ร้อยละ 12) มัธยมศึกษาหรือ ปวช. จำนวน 3 คน (ร้อยละ 12) อนุปริญญาหรือ ปวส. จำนวน 8 คน (ร้อยละ 32)ปริญญาตรี จำนวน 9 คน (ร้อยละ 36) ปริญญาโท จำนวน 1 คน (ร้อยละ 4) และปริญญาเอก จำนวน 1 คน (ร้อยละ 4) ส่วนใหญ่มีอาชีพเป็นเกษตรกร จำนวน 15 คน (ร้อยละ 60) ข้าราชการ 5 คน (ร้อยละ 20) ลูกจ้างประจำ จำนวน 2 คน (ร้อยละ 8) ค้าขาย จำนวน 2 คน (ร้อยละ 8) และพนักงานประจำตามสัญญา 1 คน (ร้อยละ 4) มีรายได้ต่อเดือน 10,001-30,000 บาทต่อเดือน จำนวน 13 คน (ร้อยละ 52) น้อยกว่า 10,000 บาทต่อเดือน จำนวน 7 คน (ร้อยละ 25) 30,001-50,000 บาทต่อเดือน จำนวน 3 คน (ร้อยละ 12) และตั้งแต่ 50,001 บาทต่อเดือนขึ้นไป จำนวน 2 คน (ร้อยละ 8) ผู้เข้าร่วมอบรมทราบข่าวสารการอบรมจากเพื่อนหรือคนรู้จัก จำนวน 18 คน (ร้อยละ 72) รองลงมาจากใบปลิว ป้ายประชาสัมพันธ์ จำนวน 7 คน (ร้อยละ 28) (ตาราง 5) ผู้เข้าร่วมอบรมมีความพึงพอใจความรู้ความเข้าใจ และการนำไปใช้ต่อการเข้าร่วมโครงการในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.88$) (ตาราง 6)

ตาราง 5 จำนวนและร้อยละของข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมอบรมในแต่ละประเด็น

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน(n = 25)	ร้อยละ (เปอร์เซ็นต์)
เพศ		
ชาย	8	32
หญิง	17	68
อายุ		
18-24 ปี	0	0
25-35 ปี	1	4
36-45 ปี	10	40
46-55 ปี	5	20
56 ปีขึ้นไป	9	36
การศึกษา		
ประถมศึกษา	3	12
มัธยมศึกษา/ปวช.	3	12
อนุปริญญา/ปวส.	8	32
ปริญญาตรี	9	36
ปริญญาโท	1	4
สูงกว่าปริญญาโท	1	4
อื่นๆ ระบุ	0	0
อาชีพ		
ข้าราชการ	5	20
พนักงานราชการ	0	0
พนักงานประจำตามสัญญา	1	4
ลูกจ้างประจำ	2	8
เกษตรกร	15	60
ค้าขาย	2	8
อื่นๆ ระบุ	0	0

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน(n = 25)	ร้อยละ (เปอร์เซ็นต์)
รายได้ของท่านต่อเดือน		
น้อยกว่า 10,000 บาท/เดือน	7	25
10,000-30,000 บาท/เดือน	13	52
30,000-50,000 บาท/เดือน	3	12
ตั้งแต่ 50,001 บาท/เดือนขึ้นไป	2	8
ท่านทราบข่าวสารการอบรม/สัมมนาจากแหล่งใด		
ใบปลิว ป้ายประชาสัมพันธ์	7	28
หนังสือที่มหาวิทยาลัยฯ ส่งถึง	0	0
หนังสือจากหน่วยงาน เช่น อบต. รร.ฯ	0	0
หอกระจายข่าว รายการวิทยุ	0	0
อินเทอร์เน็ต	0	0
เพื่อนหรือคนรู้จัก	18	72

ตาราง 6 ระดับความพึงพอใจ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ต่อการเข้าร่วมโครงการ

ประเด็นความคิดเห็น	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านความพึงพอใจ			
1.1 ด้านกระบวนการจัดโครงการ			
1) การประชาสัมพันธ์การจัดโครงการ	4.64	0.57	มากที่สุด
2) ความสะดวกในการลงทะเบียน	4.80	0.41	มากที่สุด
3) การนำเงินงานเป็นระบบและมีขั้นตอนชัดเจน	4.76	0.44	มากที่สุด
4) รูปแบบของการจัดโครงการมีความเหมาะสม	4.80	0.41	มากที่สุด
5) ความเหมาะสมของวันและระยะเวลาในการอบรม	4.88	0.33	มากที่สุด
1.2 ด้านวิทยากร			
1) การเตรียมตัวและความพร้อมของวิทยากร	4.92	0.28	มากที่สุด
2) การถ่ายทอดของวิทยากร	4.88	0.33	มากที่สุด
3) สามารถอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจนและตรงประเด็น	4.84	0.37	มากที่สุด
4) ใช้ภาษาที่เหมาะสมและเข้าใจง่าย	4.80	0.41	มากที่สุด
5) การตอบคำถามของวิทยากร	4.84	0.37	มากที่สุด
6) เอกสารประกอบการบรรยายเหมาะสม	4.84	0.37	มากที่สุด
1.3 ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก			
1) ความเหมาะสมของสถานที่	4.76	0.44	มากที่สุด
2) ความสะอาดเรียบร้อยของสถานที่	4.72	0.46	มากที่สุด
3) ความเหมาะสมของสื่อและอุปกรณ์	4.80	0.41	มากที่สุด
4) ความชัดเจนของเอกสารประกอบการอบรม	4.80	0.41	มากที่สุด
5) ความเหมาะสมของอาหารกลางวันและอาหารว่าง	4.84	0.37	มากที่สุด
1.4 ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่			
1) การบริการของเจ้าหน้าที่	4.88	0.33	มากที่สุด
2) การประสานงานของเจ้าหน้าที่โครงการ	4.72	0.46	มากที่สุด
3) การอำนวยความสะดวกของเจ้าหน้าที่	4.80	0.41	มากที่สุด

ตาราง 6 (ต่อ)

ประเด็นความคิดเห็น	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับความพึงพอใจ
4) การให้คำแนะนำหรือตอบข้อซักถามของเจ้าหน้าที่	4.68	0.48	มากที่สุด
2. ด้านความรู้ความเข้าใจ			
1) ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องนี้ก่อนการอบรม	3.32	0.85	มาก
2) ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องนี้หลังการอบรม	4.76	0.52	มากที่สุด
3) สามารถบอกประโยชน์ได้	4.64	0.57	มากที่สุด
4) สามารถบอกข้อดีได้	4.68	0.56	มากที่สุด
5) สามารถอธิบายรายละเอียดได้	4.72	0.54	มากที่สุด
6) สามารถนำไปบูรณาการทางความคิดสู่การทำงานเป็นทีมและพัฒนางานอย่างเป็นระบบ	4.64	0.57	มากที่สุด
3. ด้านการนำความรู้ไปใช้			
1) สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้	4.72	0.46	มากที่สุด
2) สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่ถ่ายทอดแก่ชุมชนได้	4.72	0.46	มากที่สุด
3) สามารถให้คำปรึกษาแก่เพื่อนร่วมงานได้	4.68	0.48	มากที่สุด
4) มีความมั่นใจและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้	4.84	0.37	มากที่สุด
5) ความสำเร็จของโครงการภาพรวม	4.88	0.33	มากที่สุด

หมายเหตุ การแปลผลผู้ศึกษาได้ใช้เกณฑ์การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยตามแนวของรองศาสตราจารย์ ดร.บุญชม ศรีสะอาด การแปลผลเมื่อใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลแบบมาตราส่วนประมาณค่า ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00-1.49	แสดงว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50-2.49	แสดงว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50-3.49	แสดงว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50-4.49	แสดงว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50-5.00	แสดงว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด



ภาคผนวก ข

เอกสารเผยแพร่ความรู้ การผลิตปุ๋ยอินทรีย์

สูตรน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว

1. พืชผักสีเขียว (ผักกวางตุ้ง) 8 กิโลกรัม
2. กากน้ำตาล 2 กิโลกรัม
3. น้ำ 6 ลิตร (ให้ท่วมวัสดุเปียกหมัก)
4. สารเร่งซุเปอร์ พด.2 1 ซอง (25 กรัม)

ขั้นตอนการทำน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว

1. หั่นหรือสับวัสดุพืชสีเขียว (ผักกวางตุ้ง) หรือผักตามท้องถิ่น (มากกว่า 1 ชนิดก็ได้) ให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่ลงในถุงตาข่ายสีฟ้า
2. นำสารเร่งซุเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง ผสมกากน้ำตาล ในน้ำ 6 ลิตร ลงในถังหมัก 20 ลิตร คนให้เข้ากันนาน 5 นาที
3. นำถุงตาข่ายที่ใส่ผัก ลงในถังหมักที่ผสมสารเร่งซุเปอร์ พด.2 กับกากน้ำตาล แล้วเขย่าถุงให้เข้ากันกับน้ำหมัก
4. ปิดฝาไม่ต้องสนิทและตั้งไว้ในที่ร่ม ในระหว่างการหมัก เขย่าถุงหรือกวน 1-2 ครั้ง/วัน เพื่อระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และทำให้ส่วนผสมคลุกเคล้าได้ดียิ่งขึ้น ใช้เวลาหมัก 7 วัน

น้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก

เป็นน้ำหมักประเภทเดียวกับน้ำหมักชีวภาพจากพืชสีเขียว เพียงแต่เปลี่ยนจากการใช้วัตถุดิบที่เป็นพืชสีเขียวมาเป็นผลไม้ ในการหมักแทน บางตำราเรียกว่าซอร์โม่ผลไม้หรือจุลินทรีย์ผลไม้ ซึ่งลักษณะของผลไม้ที่เหมาะสมในการทำน้ำหมัก คือ มีความสด

ใหม่ ผลดก อวบน้ำ สมบูรณ์ และไม่มีโรค หาได้ง่ายในท้องถิ่น ผลไม้ที่หาได้ง่ายในประเทศไทย เช่น มะม่วง มะละกอ กล้วย สับปะรด มะเขือเทศ ฟักทอง ฯลฯ

สูตรน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก

1. ผลไม้สุก 8 กิโลกรัม (กล้วย 3 กก. มะละกอ 2.5 กก. ฟักทอง 2.5 กก.)
2. กากน้ำตาล 2 กิโลกรัม
3. น้ำ 4 ลิตร (ให้ท่วมวัสดุเปียกหมัก)
4. สารเร่งซุเปอร์ พด.2 1 ซอง (25 กรัม)

ขั้นตอนการทำน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก

1. หั่นหรือสับวัสดุผลไม้สุก(กล้วย มะละกอ ฟักทอง) หรือผลไม้สุกตามท้องถิ่น (2 ชนิดขึ้นไป) ให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่ลงในถุงตาข่ายสีฟ้า
2. นำสารเร่งซุเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง ผสมกากน้ำตาล ในน้ำ 4 ลิตร ลงในถังหมัก 20 ลิตร คนให้เข้ากันนาน 5 นาที หลังจากนั้นก็ทำเหมือนกับขั้นตอนการทำน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว

วิธีการใช้น้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียวและน้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก

เจือจางน้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียวและผลไม้สุก อัตราส่วน น้ำหมักชีวภาพ 1 ลิตร ต่อ น้ำเปล่า 500 ลิตร พ่นฉีดหรือรดลงดิน พืชที่ปลูก ทุก 10 วัน

การผลิตปุ๋ยอินทรีย์



จัดทำโดย นางสาวกานต์ศิริ บุญช่วย

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาการจัดการเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.อมรรัตน์ ชุมทอง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์ และหรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูง มาผ่านการหมักจนสลายตัวสมบูรณ์หรือการนำปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการสลายตัวสมบูรณ์แล้ว ผสมกับวัสดุอินทรีย์และหรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูง

สูตรปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (ปริมาณ 100 กก.)

- | | |
|--|---------------|
| 1. กากเมล็ดถั่วเหลือง | 40 กก. |
| 2. รำละเอียด | 10 กก. |
| 3. มูลไก่ | 10 กก. |
| 4. หินฟอสเฟต | 40 กก. |
| 5. สารเร่งซูปเปอร์ พด.1 สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และสารเร่งซูปเปอร์ พด.9 | อย่างละ 1 ซอง |
| 6. สารเร่งซูปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล | จำนวน 30 ลิตร |

วิธีการขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์ พด.2

1. เจือจางกากน้ำตาลต่อน้ำ อัตราส่วนกากน้ำตาล 5 กิโลกรัม ต่อน้ำ 30 ลิตร
2. เทสารเร่งซูปเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง คนให้เข้ากัน
3. ปิดฝาตั้งไว้ในที่ร่ม โดยขยายเชื้อเป็นเวลา 3 วัน

ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

1. ผสมวัตถุดิบให้เข้ากัน
2. นำสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 จำนวน 1 ซอง ใส่ลงในสารเร่งซูปเปอร์พด.2 ที่ขยายเชื้อแล้วจำนวน 30 ลิตร คน 10-15 นาที เติลงในวัตถุดิบ โดยคลุกเคล้าให้ทั่ววัตถุดิบอย่างสม่ำเสมอ
3. ตั้งกองปุ๋ยหมักเป็นทรงกรวย และใช้วัสดุคลุมเพื่อรักษาความชื้น
4. กลับกองปุ๋ยทุก 5 วัน ในระหว่างการหมักจะสังเกตเห็นเชื้อจุลินทรีย์เจริญในกองปุ๋ย และอุณหภูมิจะสูงขึ้น 45-55 องศาเซลเซียส หลังจากการหมักประมาณ 3 วัน
5. กองปุ๋ยไว้จนกระทั่งอุณหภูมิลดลงเท่ากับภายนอกกอง ใช้เวลาประมาณ 10-12 วัน
6. ใส่สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และสารเร่งซูปเปอร์ พด.9 อย่างละ 1 ซอง คลุกเคล้าให้ทั่วกอง และหมักไว้เป็นเวลา 3 วัน จึงนำไปใช้

อัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

พืชไร่ : ใช้ 2 ตันต่อไร่ โรยเป็นแถวตามแนวปลูกพืช และคลุกเคล้ากับดิน

พืชผัก : ใช้ 4 ตันต่อไร่ หว่านทั่วแปลงปลูกโลกบขขณะเตรียมดิน

เตรียมหลุมปลูก : ใช้ 20 กิโลกรัมต่อหลุม คลุกเคล้าปุ๋ยหมักกับดินในร่องก้นหลุม

เตรียมพืชที่เจริญแล้ว : ใช้ 20-25 กิโลกรัมต่อต้น โดยขุดร่องลึก 10 เซนติเมตร ตามแนวทรงพุ่มของต้นใส่ปุ๋ยหมักในร่องและกลบด้วยดินหรือหว่านให้ทั่วภายใต้ทรงพุ่ม

น้ำหมักชีวภาพพืชสีเขียว

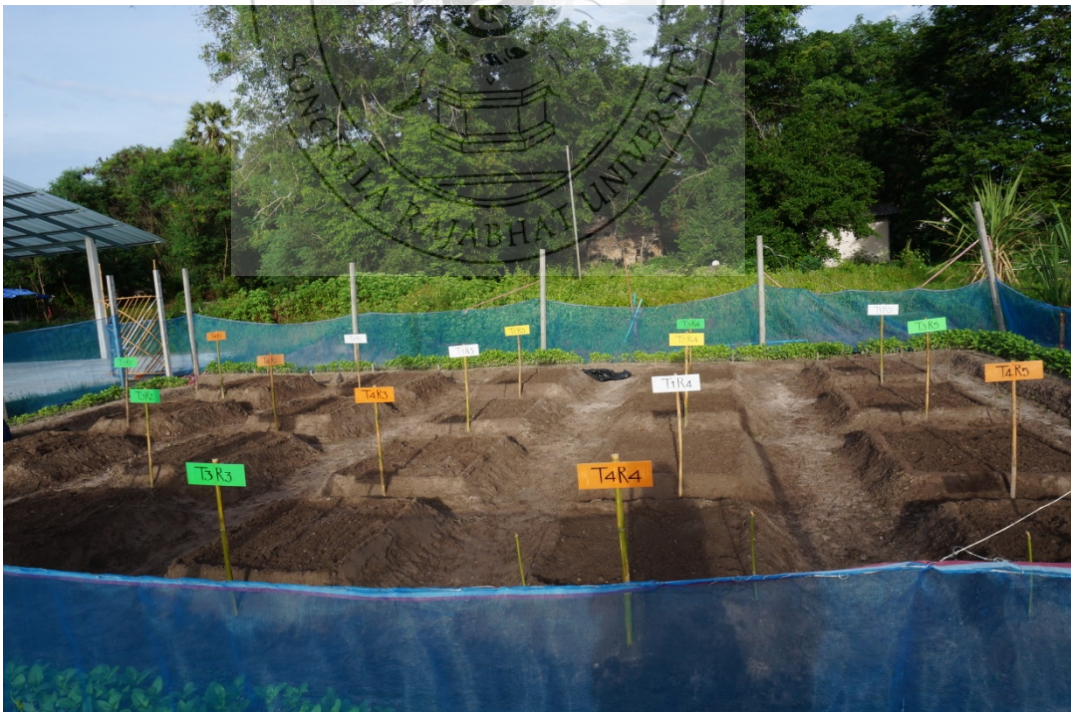
ผลิตมาจากพืชสีเขียว ซึ่งประกอบด้วย ธาตุอาหารที่สะสมอยู่ในเซลล์ คลอโรฟิลล์ ฮอร์โมนพืช ไฟเบอร์ (กากใย) และจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์บริเวณใบพืช ซึ่งโดยปกติบนใบพืชในพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร จะมีจุลินทรีย์อาศัยอยู่ประมาณ 100,000 – 150,000 เซลล์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นจุลินทรีย์กลุ่มที่ผลิตกรดแลคติก และยีสต์



ภาคผนวก ค
ภาพประกอบการทำวิจัย



ภาพ 9 เตรียมพื้นที่ในการเพาะปลูก



ภาพ 10 แปลงทดลองขนาดความกว้าง 1 เมตร และยาว 1.2 เมตร



ภาพ 11 วัสดุอุปกรณ์น้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก



ภาพ 12 น้ำหมักชีวภาพผลไม้สุก



ภาพ 13 วัสดุอุปกรณ์น้ำหมักชีวภาพพีชดีเจียว



ภาพ 14 น้ำหมักชีวภาพพีชดีเจียว



ภาพ 15 วัสดุอุปกรณ์ทำปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง



ภาพ 16 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง



ภาพ 17 ลักษณะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่คลุกโรโซเนียม



ภาพ 18 ถั่วลิสงอายุ 3 วัน



ภาพ 19 แยกถั่วลิสง 1 ต้นต่อหลุม อายุ 12 วัน



ภาพ 20 การทำลายแมลงศัตรูถั่วลิสงโดยการจับทำลาย



ภาพ 21 แปลงถั่วลิสงหลังการกำจัดวัชพืช



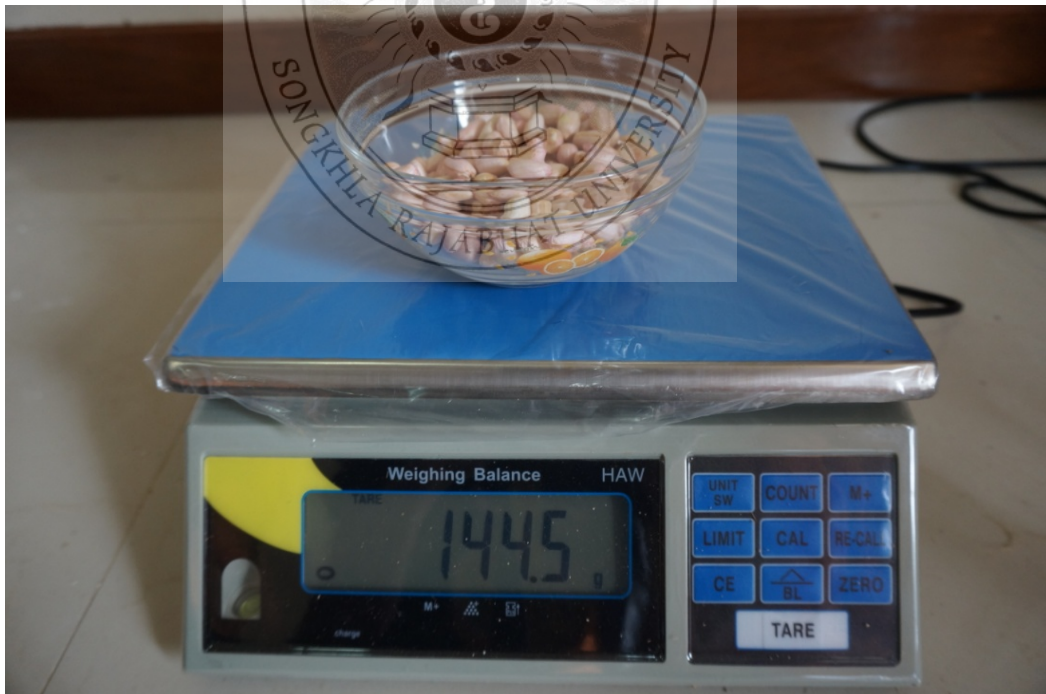
ภาพ 22 ถอนถั่วลิสงเมื่ออายุครบ 90 วัน



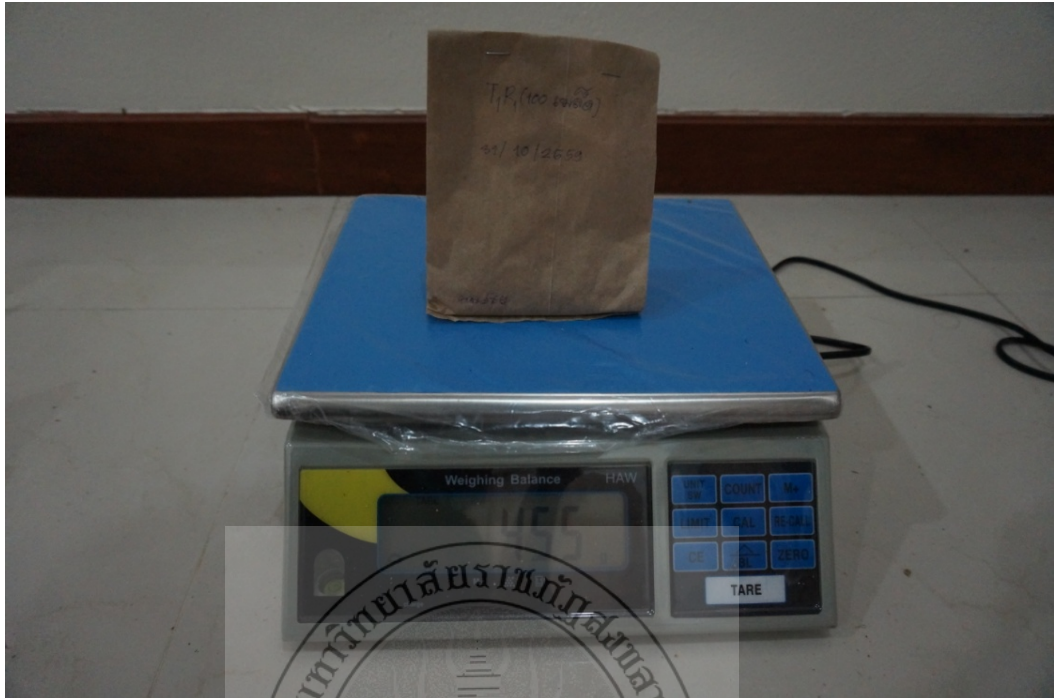
ภาพ 23 ลักษณะต้นถั่วลิสง



ภาพ 24 การชั่งน้ำหนักฝักสดของถั่วลิสง



ภาพ 25 การชั่งน้ำหนักเมล็ดสดของถั่วลิสง



ภาพ 26 การชั่งน้ำหนักเมล็ดแห้งของถั่วลิสง

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล นางสาวกานต์ศิริ บุญช่วย

วัน เดือน ปีเกิด 2 มีนาคม 2531

สถานที่เกิด อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 2/21 หมู่ที่ 2 ตำบลพะวง อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา 90100

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2545 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.3)
โรงเรียนมหาชิรวุธ อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา

พ.ศ. 2548 ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6)
โรงเรียนมหาชิรวุธ อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา

พ.ศ. 2555 วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.)
สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

พ.ศ. 2561 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.)
สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา